

ABHANDLUNGEN UND BERICHTE
DES NATURKUNDEMUSEUMS GÖRLITZ

Band 42

Leipzig 1967

Nr. 4

Zur Diplopodenfauna des Osterzgebirges¹⁾
Faunistisch-ökologische und morphologisch-biologische
Untersuchungen in vier Blockhaldenbiotopen

Von HELMUT RICHTER

Zweigstelle Dresden des Instituts für Landesforschung und Naturschutz Halle/S.
(Leiter: Dr. H. Schiemenz)

Mit 10 Tabellen

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einführung und Problemstellung	2
2. Methodisches	3
3. Das Untersuchungsgebiet	4
4. Die Kontrollflächen	7
5. Spezieller Teil	11
6. Ergebnisse und Diskussion	50
7. Zusammenfassung	58
8. Literatur	61

¹⁾ Diplomarbeit, angefertigt im Zoologischen Institut der Technischen Universität Dresden unter Leitung von Prof. Dr. Sedlag.

1. Einführung und Problemstellung

Eine spezielle Bearbeitung der Diplopoden des Osterzgebirges ist bisher nicht erfolgt. VERHOEFF (1910) erwähnt im Rahmen seiner Arbeiten zu einer zoogeographischen Gliederung Deutschlands auf Grund der Diplopodenfauna eine Anzahl Arten für das Gebiet und knüpft daran, entsprechend seiner Arbeitsrichtung, vorwiegend tiergeographische Betrachtungen. Er entdeckte im Gebiet eine bis dahin nicht beschriebene Diplopodengattung (*Geoglomeris*, terra typica Dohna in Sachsen), von der weitere Vertreter bisher nur aus der Fränkischen Schweiz und dem Schwäbischen Jura (SCHUBART, 1934) bekannt sind. Aus den folgenden Jahren sind Arbeiten zur Diplopodenfauna des Osterzgebirges oder bisher unbearbeitete Aufsammlungen aus dem Gebiet nicht bekannt. Von 1960 bis 1963 fielen im Rahmen eines Forschungsauftrages²⁾ der Zweigstelle Dresden des Instituts für Landesforschung und Naturschutz Halle/S. von einigen Punkten des Gebietes Diplopoden in geringen Mengen an, die von BEYER (1964) bearbeitet sind. Eigene Untersuchungen über Diplopoden erfolgten bis zur Ausgabe des Themas nicht.

Einige im Spätherbst 1964 und im Frühjahr 1965 durchgeführte Probesuchen erbrachten nur wenige Tiere, die zu ersten Bestimmungsübungen verwendet wurden. Der weitaus überwiegende Teil des die Grundlagen dieser Arbeit bildenden Materials – ca. 4 500 Diplopoden in 28 Arten aus dem Freiland und 3 Arten aus heizbaren Gewächshäusern – wurden von Juli 1965 bis Mai 1966 zusammengetragen.

Der ursprünglich vorgesehene Plan einer systematischen Absuche des gesamten Gebietes durch Sammeln an verschiedenen Punkten und in verschiedenen Biotopen erwies sich als unbrauchbar. Normalerweise finden sich Diplopoden bei einer wahllos im Gelände vorgenommenen Boden- oder Laubstreuuntersuchung in viel zu geringen Mengen an, um davon mehr als bereits Bekanntes ableiten zu können.

Das gilt auch für die Ergebnisse der im 4wöchigen Turnus kontrollierten Bodenfallen des erwähnten Forschungsauftrages, weshalb auf die Anwendung von Bodenfallen in dieser Arbeit verzichtet wurde.

Die systematische Suche im Gelände führte aber zur Entdeckung von vier charakteristischen Landschaftselementen, die sämtlich in einem jeweils gleichartigen Biotop eine Diplopodenfauna aufweisen, die sowohl in bezug auf die Artenzahl als auch auf die Individuenzahlen für das Gebiet und möglicherweise für mitteleuropäische Verhältnisse überhaupt als hervorragend zu bezeichnen sind. Es sind das der Geisingberg (824 m) im oberen Osterzgebirge, der Luchberg (576 m) in mittlerer Lage, der Rabenauer Grund (200 m) am Fuße des Gebirges und der Plauensche Grund (150 m) unmittelbar vor den Toren Dresdens und bereits im Elbtalgebiet gelegen. Mit Ausnahme des

²⁾ Thema: Biozönotische Untersuchungen über die Bedeutung der Restgehölze, Hecken und Feldraine für die landwirtschaftliche Flurplanung.

Plauenschen Grundes sind die genannten Landschaftsteile Naturschutzgebiete. Die von den Diplopoden so auffallend bevorzugten Biotope sind sehr urtümliche, mit Laubmischwald (Hang- oder Schluchtwald) bestockte feuchtkühle Blockhalden auf nordwest- oder nordostexponierten Hanglagen.

Die erste Einführung in die Diplopodenkunde und das Bestimmen der Tiere erfolgte nach SCHUBART (1934; 1957). Allgemeine Richtlinien zum Bestimmen von Diplopodenlarven sind, von den VERHOEFFschen Angaben (1928) zur Bestimmung von AscospERMophoren-Larven abgesehen, nicht bekannt.

Da mit Ausnahme der bereits erwähnten Arbeit von VERHOEFF (1910) aus dem Gebiet keine Angaben über Diplopoden vorliegen, war die erste Aufgabe notwendigerweise der Versuch einer Bestandsaufnahme der im Gebiet vorkommenden Spezies. Da alle weiteren Untersuchungen das Vorhandensein genügend umfangreicher Serien möglichst vieler Entwicklungsstadien der vorkommenden Arten voraussetzen, konzentrierte sich die rein faunistische Sammeltätigkeit im Verlauf der Untersuchung im wesentlichen auf diejenigen Kontrollflächen, die sowohl in bezug auf die Artenzahlen als auch in bezug auf die Individuenzahlen die besten Resultate erbrachten.

Morphologisch interessierten Fragen der intraspezifischen Variation und der interspezifischen Differenzierungen gleichermaßen. So z. B. Wandlungen der äußeren Gestalt im Verlauf der Ontogenese und – darauf aufbauend – die Ermittlung der Zahl der Larvenstadien nach morphologischen Merkmalen, etwa nach der Körpergröße, der Anzahl der Körperringe und der Laufbeinpaare usw. In diesem Rahmen wurde besonders auf das zu erwartende Vorkommen von „Schaltstadien“ und deren morphologische Differenzierungen geachtet.

Auf dem biologischen Sektor waren mit genügend Material Fragen der zahlenmäßigen Zusammensetzung bestimmter Populationen aus den verschiedenen Entwicklungsstadien zu beantworten. Das Auftreten der einzelnen Larvenstadien sowie der Reifetiere im Jahresablauf ermöglichte Rückschlüsse auf die Entwicklungs- und Lebensdauer verschiedener Spezies. Das Sezieren weiblicher Imagines, die zu verschiedenen Jahreszeiten gesammelt wurden, erbrachte Aufschluß über den Zeitpunkt der Eiablage usw.

2. Methodisches

Das Aufsammeln des Materials erfolgte durch direkte Boden- oder Laubstreuabsuche in den Blockhalden, und zwar wurden jeweils die obersten Laubschichten entfernt und die aufgefundenen Diplopoden abgesammelt. Tiefere Lagen des Bodens wurden nicht untersucht, dagegen stets die am Boden liegenden Bruchstücke von Fallästen und Rindenstücke sowie Baumstrünke, die zum Teil gut mit Diplopoden verschiedener Entwicklungsstadien besetzt waren. Die Tiere wurden unmittelbar in 70%igen Alkohol gebracht. Abwei-

chend gefärbte oder sonst irgendwie auffallende Stücke wurden lebend eingesammelt und zunächst unter dem Binokular betrachtet.

Die Bestimmung erfolgte mit Hilfe der binokularen Lupe SM XX. Zur Feststellung der verschiedenen Larvenstadien und – bei Julidae – auch der Reifestadien, ist zeitraubendes Auszählen der Beinpaare, der Körperringe usw. erforderlich. Es gibt z. Z. keine andere Methode, um zu einer einigermaßen der Wirklichkeit entsprechenden oder wenigstens der Wirklichkeit nahe kommenden Klassifikation der Entwicklungsstadien von Diplopoden mit nicht-konstanter Segmentzahl zu kommen.

Erschwerend ist in diesem Zusammenhang, daß für viele Spezies die genaue Zahl der Larvenstadien noch nicht bekannt ist und – wenigstens bei Julidae – in dieser Hinsicht noch manche Überraschungen zu erwarten sind. So werden von VERHOEFF (1928) für *Tachypodoiulus aibipes* auf Grund seiner Ergebnisse von Aufzuchten aus dem Ei sieben Larvenstadien angegeben, während HALKKA (1958) für den systematisch nahestehenden *Schizophyllum sabulosum* acht bis zehn Larvenstadien ermittelte, allerdings für finnische Freilandpopulationen. In der unterschiedlichen geographischen Lage der Fundorte ist möglicherweise ein Hinweis zur Erklärung dieser Erscheinung gegeben. Bisher wurde die Entwicklungsdauer der Diplopoden offensichtlich nie unter Berücksichtigung geographischer (= klimatischer) Aspekte betrachtet. Bei einer Tiergruppe mit so großer Plastizität im Entwicklungsgeschehen ist es naheliegend, an unmittelbare Wechselbeziehungen zwischen Umwelt und larvaler Entwicklungsdauer zu denken, indem kürzere Vegetationsperioden bzw. Aktivitätsperioden unmittelbar eine Vergrößerung der Zahl der Entwicklungsstadien und eine Verlängerung der Entwicklungsdauer bewirken mögen. Zuchtversuche wurden nicht durchgeführt.

3. Das Untersuchungsgebiet

Die regelmäßig untersuchten Kontrollflächen liegen vorzugsweise – zum Teil aus verkehrstechnischen Gründen – entlang einer Linie, die von Dresden über Dippoldiswalde nach Kipsdorf und Altenberg führt. Das ergibt einen Geländequerschnitt in Nord-Süd-Richtung, der von den höchsten Erhebungen des Osterzgebirges, dem Kahleberg (905 m) und dem Geisingberg (824 m), bis zum Elbtal bei Dresden (112 m) reicht. Er schneidet auf einer Strecke von etwa 35 km Länge drei naturräumliche Landschaftseinheiten, nämlich das obere Osterzgebirge, das untere Osterzgebirge und das Elbtalgebiet (NEEF, 1960). Ein Erzgebirgsvorland gibt es hier im östlichen Teil dieses Mittelgebirgszuges nicht, nordöstlich der Linie Tharandt–Rabenau–Wilisch (476 m) beginnt das Einzugsbereich des Elbtalgebietes. Unteres Osterzgebirge und Elbtalgebiet stoßen unmittelbar aneinander und aus diesem Grund schien es ratsam, das linksseitige Elbtal in die Betrachtungen einzubeziehen. Das Untersuchungsgebiet umfaßt demzufolge einen Höhenunterschied von etwa 700 m.

3.1. Oberes und unteres Osterzgebirge

Das Erzgebirge – im Zuge der variszischen Auffaltungen entstanden, gegenwärtig aber bis auf Rumpfflächen wieder eingeebnet – stellt insgesamt eine breite Pultscholle dar, die im Süden mit einer steilen Bruchstufe abbricht, nach Norden zu sich aber sanft und nur teilweise in undeutlichen Stufen abdacht. Besonders das Osterzgebirge, dessen höchste Erhebungen nur wenig über 900 m Meereshöhe erreichen, ist gekennzeichnet durch großzügige Rumpfflächen, die vorwiegend aus feldspatreichen Gneisen (Grauen Freiberger Gneisen) bestehen. An wenigen Stellen liegen den Gneisen andere Gesteine auf. Neben Quarzporphyren und Basalten von Härtlingsrücken sind es Reste einer oberkreidezeitlichen Sandsteindecke. Das Talnetz ist einfach. Parallel verlaufende Täler, der Abdachung nach Nordwesten folgend, herrschen vor. Im allgemeinen wird oberes und unteres Erzgebirge unterschieden, obwohl eine exakte Grenzziehung nur schwer möglich ist. Die nach oben hin abnehmenden Temperaturen beeinflussen die Anbaumöglichkeiten von Kulturpflanzen und damit die Grenzen der mittelalterlichen Rodungsflächen und Siedlungen. Da die Ackerbauflächen ein günstiges Lokalklima schaffen, ist es üblich, die Grenze zwischen oberem und unterem Erzgebirge mit der Obergrenze der Waldhufendörfer gleichzusetzen. Diese Grenze verläuft im Osterzgebirge in einer Höhe von etwa 600 bis 750 m.

3.2. Elbtalgebiet

Das Elbtalgebiet ist geologisch „eine alte Schwächezone der Erdkruste, die sich zwischen das Lausitzer Granitmassiv und das Erzgebirge einschiebt“ (NEEF, 1960). In drei geologischen Epochen – zur Zeit der variszischen Gebirgsbildung, am Ende der Kreidezeit und im älteren Quartär – schoben sich jeweils die nördlicher liegenden Schollen auf die südlicheren auf. Diese geologischen Vorgänge, als Mittelsächsische Überschiebung, Lausitzer Überschiebung und Wendischcarsdorfer Verwerfung bekannt, führten zur Bildung der Lausitzer Scholle im Norden, der Erzgebirgsscholle im Süden und als relativ schmales Band dazwischenliegend – der Elbtalscholle. Die Elbtalscholle fällt in naturräumlicher Sicht etwa mit der Begrenzung des Elbtalgebietes zusammen und wird von NEEF (1960) in die eigentliche Elbtalweitung und die Ausräumungsbecken des Rotliegenden untergliedert, die sich in geringer Ausdehnung nach Süden hin bis zum Nordrand der Erzgebirgsscholle erstrecken.

3.3. Klima

Nach dem Klimaatlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik (1953) gehört das Untersuchungsgebiet drei Klimabezirken an. Das obere Osterzgebirge besitzt Deutsches Mittelgebirgsklima, das untere Osterzgebirge Mitteldeutsches Berg- und Hügellandklima und das Elbtalgebiet Ostdeutsches Binnenlandklima. Die wichtigsten Klimadaten für die drei Gebiete – entnommen den Erläuterungen zum Klimaatlas – sind in Tabelle 1 zusammengefaßt.

Tabelle 1.

Klimagebiet Klimabezirk (Naturräumliche Einheit)	Seehöhe (m)	durchschnittliche Monatsmittel der Lufttempe- ratur im Januar (°C)	durchschnittliche Monatsmittel der Lufttempe- ratur im Juli (°C)	mittlere Jahres- schwankungen der Lufttempe- ratur (°C)	mittlere Dauer eines Tages- mittels der Luft- temperatur von mindestens 5 °C	mittlere Dauer eines Tages- mittels von mindestens 10 °C	mittlere Jahres- summen des Niederschlags (mm)
Deutsches Mittelgebirgsklima Erzgebirge (oberes Osterzgebirge)	450—1200	— 5,5 bis — 2,0	11,5 bis 16,0	16,5 bis 18,0	155 bis 210	65 bis 140	800 bis 1300
Mitteldeutsches Berg- und Hügellandklima Thüringisch-Sächsisches Mittelgebirgsvorland (unteres Osterzgebirge)	150—500	— 2,5 bis — 0,5	15,5 bis 17,0	17,0 bis 18,5	203 bis 225	140 bis 165	540 bis 850
Ostdeutsches Binnenlandklima Elbital (Elbtaalgebiet)	50—200	— 1,5 bis 0,5	17,0 bis 19,0	18,0 bis 18,5	220 bis 235	155 bis 165	530 bis 610

3.4. Temperatur

Die niedrigsten Temperaturen im Januar und die höchsten im Juli sind für die freilebenden Tier- und Pflanzenarten im allgemeinen Grenzwerte. Insofern können Verbreitungsgrenzen mit dem Verlauf bestimmter Isothermen übereinstimmen. Im starken Maße wird die Temperatur von der Höhenlage eines Gebietes beeinflusst. Im Untersuchungsgebiet z. B. schwanken im Mittelgebirgsklima die Januartemperaturen zwischen $-5,5$ und $-2,0$ °C, im Ostdeutschen Binnenklima dagegen zwischen $-1,5$ und $+0,5$ °C. Und die Julitemperaturen variieren in den gleichen beiden Klimabezirken von $11,5$ bis $16,0$ °C und von $17,0$ bis $19,0$ °C. Im Elbtal ist es also im Januar im Mittel $2,5$ bis $4,0$ °C wärmer als auf dem Kamm des Osterzgebirges. Im Juli ist der Unterschied noch größer und kann $3,0$ bis $5,5$ °C betragen! Das Mitteldeutsche Berg- und Hügellandklima steht vermittelnd zwischen den beiden Extremen, neigt aber mehr zum Elbtalklima, was sich besonders in der Anzahl der Sommertage (= Tage, an denen das Tagesmittel der Lufttemperatur wenigstens 10 °C beträgt) zeigt. Im Elbtal ist danach im Mittel 160 Tage Sommer, im überwiegenden Teil des unteren Osterzgebirges 150 Tage, im oberen Osterzgebirge dagegen nur noch 100! Der Abfall in der Zahl der Sommertage zwischen Elbtal und unterem Osterzgebirge einerseits und oberem Osterzgebirge andererseits ist augenfällig.

3.5. Niederschläge

Die als Regen oder Schnee fallenden Niederschläge sind wesentliche Faktoren für die Bildung und Erhaltung der Feuchtigkeit eines Gebietes. Im allgemeinen fallen in höheren Lagen mehr Niederschläge als in niederen, doch ist das weitgehend abhängig von der Lage eines Gebietes zum Meer oder zu der vorherrschenden Windrichtung, die Regen heranzführt. Nach Tabelle 1 beträgt die mittlere Jahresniederschlagsmenge im Deutschen Mittelgebirgsklima zwischen 800 und $1\ 300$ mm, im Ostdeutschen Binnenlandklima aber nur noch 530 bis 610 mm. Auch hier neigt das Mitteldeutsche Berg- und Hügellandklima mit 540 bis 850 mm Niederschlägen mehr zum Elbtalklima als zum Klima des oberen Osterzgebirges.

4. Die Kontrollflächen

4.1. Geisingberg (720–824 m)

Die Basaltkuppe des Geisingberges ist die markanteste Erhebung des Osterzgebirges. Im Gegensatz zu den sonst fast ausnahmslos vorherrschenden Fichtenforsten haben sich hier Reste montanen Laubmischwaldes mit Berg- und Spitzahorn, Esche und Buche, in tieferen Lagen gemischt mit Fichte, erhalten. Für das Vorkommen der arten- und individuenreichen Diplopodenfauna sind ausschließlich die Blockhalden des Nordhanges von Bedeutung, auf denen Reste eines Eschen-Ahorn-Hangwaldes stocken. Auch der Osthang, der

im oberen Teil Eschen- und Ahorn-Stangenhölzer aufweist, gehört zum typischen Diplopodenbiotop.

Am Nordhang ist die Krautschicht zum Teil mannshoch, Brennessel (*Urtica*) und Springkraut (*Impatiens*) bilden Reinbestände. An stärker belichteten Stellen haben sich auf den Steinblöcken durchgehend dicke Mooslagen entwickelt. An schattigeren Stellen am oberen Teil des Nordhanges, besonders unter starken Bergahornen, konnten sich zwischen den Steinblöcken vegetationsfreie Stellen erhalten, die mit verrottetem Laub und Genist angefüllt sind und die vermutlich nie völlig austrocknen. Das sind die Vorzugsbiotope der meisten am Geisingberg vorkommenden Diplopoden. Hier leben *Glomeris connexa* in einer erstaunlich hohen Populationsdichte, *Haploporatia eremita*, *Orobainosoma flavescens* und der kleine *Pachypodoiulus eurypus*, der bisher nur aus den Alpen bekannt war. Durch die in früheren Jahren eingeebneten Schneisen für eine Ablaufbahn und für eine Sprungschanze am Nordosthang sind große Teile des urtümlichen Blockhaldenbiotops zerstört worden. Der offensichtlich schützenswerteste Teil des Geisingberges ist dadurch in zwei Hälften zerlegt. Beide Teile sind gegenwärtig nicht unmittelbar bedroht. Vor einer möglichen Wiederaufnahme des Schilaaufbetriebes sollte aber die Sicherung der Blockhalden des Nordhanges und des Osthanges vor weiterer Zerstörung gewährleistet sein.

4.2. Luchberg bei Dippoldiswalde (500–576 m)

Die isolierte Basaltkuppe des Luchberges im unteren Osterzgebirge weist einen artenreichen herzynischen Bergmischwald auf. Auf dem Plateau stocken Sommerlinde, Spitzahorn, Bergahorn, Bergulme und Buche, am Südhang untermischt mit Traubeneiche, am Nordhang überwiegt die Esche. In großer Zahl sind Weißdorn, Wildbirne und Wildapfel vorhanden. Erhalten hat sich eine bemerkenswert reichhaltige Bodenflora mit Waldprimel (*Primula elatior*), Lerchensporn (*Corydalis cava*), Gebirgshellerkraut (*Thlaspi alpestre*), Lungenkraut (*Pulmonaria obscura*), Waldbingelkraut (*Mercurialis perennis*), Wald-Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Goldnessel (*Lamium galieobdolon*), Waldmeister (*Asperula odorata*), Aronstab (*Arum maculatum*), Kreuzlabkraut (*Galium cruciata*), Gänsefuß (*Chenopodium vulgare*) und Seidelbast (*Daphne*).

Insgesamt hat der Luchberg ein wesentlich mildereres und ausgeglicheneres, allerdings auch trockeneres Klima als der Geisingberg, und das drückt sich offensichtlich in der Zusammensetzung seiner Diplopodenfauna aus. Der für die Diplopoden bemerkenswerteste Teil ist der relativ schwach geneigte Nord- und Nordosthang dicht unterhalb des Äpfelplateaus, der den feuchtesten und schattigsten Teil der Kuppe bildet. Hier stocken, ausschließlich auf grobem Blockhaldengestein, vorwiegend Esche und Bergahorn. Brennessel (*Urtica*) und Springkraut (*Impatiens*) bilden große Bestände, und stellenweise sind die Steinblöcke dicht bewachsen mit Moos. Andererseits finden sich, ähnlich wie am Geisingberg, vegetationsfreie und nur mit Genist und verrottetem Laub

angefüllte Stellen zwischen den Steinen, zweifellos die optimale Umwelt für einen erheblichen Teil der einheimischen Diplopoden, die hier in unerwartet hoher absoluter und relativer Häufigkeit vorkommen.

An allen Stellen, wo standortfremder Fichtenforst den Hang hinaufgezogen wurde, hört die Bodenflora schlagartig auf. Kein einziger Diplopoide wurde in diesem Bereich gefunden.

4.3. Rabenauer Grund (200–300 m)

Der in eine flache, tertiäre Mulde eiszeitlich tief in das Grundgestein (Biotitgneis, Quarzporphyr) eingeschnittene Unterlauf der Roten Weißeritz bildet den Rabenauer Grund (WEICKER und WIESE, 1926). Die Hangneigung beträgt bei durchschnittlich 100 m Höhe etwa 35–40°. Die Schichten des Hauptgesteins streichen von West nach Ost. Sie entwässern damit auf der rechten Talseite in den Berg hinein, während sie auf der linken das Sickerwasser vom Somsdorf-Lübauer Plateau dem Hang zuführen (MANTYK, 1965). Das bedingt – neben den rechtsseitig vorherrschenden SW- und SO-exponierten Hanglagen und der damit verbundenen stärkeren Verdunstung – die relative Trockenheit dieser Hänge, wodurch wiederum die auffallende Armut an Mollusken (ZEISSLER, 1961) und Diplopoden auf der rechten Talseite erklärt wird.

Klimatisch besitzt der Rabenauer Grund Übergangscharakter. Er liegt im Grenzbereich zwischen gemäßigtem Ebenen- und gemäßigtem Gebirgsklima. Das anschließende Döhlener Becken gehört bereits zum Elbtalgebiet und damit zur collinen Stufe, ebenso wie die höher liegende Umgebung des Rabenauer Grundes (der Talboden der oben erwähnten tertiären Mulde). Der tiefeingeschnittene Grund ist als Ausläufer der montanen Stufe zu betrachten, sein „stark montaner Einschlag in so geringer Meereshöhe mit dem Eigenklima des engen Tales zu erklären“ (MANTYK, 1965). Nach dem gleichen Autor ist die Zugänglichkeit des Gebietes und damit die Möglichkeit der Beeinflussung durch den Menschen erst seit etwa hundertfünfzig Jahren vorhanden (hierzu auch BECKER, 1799). Von den Faktoren der Randbeeinflussung ist besonders das Einschwemmen von Nährstoffen durch Düngung der an den Wald anschließenden Felder zu nennen. Empfindliche Diplopoden können dadurch in ihren an sich sicheren und kaum gefährdeten Aufenthaltsorten, nämlich der unmittelbaren Nachbarschaft der durch die Blockhalden führenden Rinnsale, schwer betroffen werden.

Die Waldgesellschaft auf den untersuchten Blockhalden ist der Schluchtwald. Bergulme, Spitz- und Bergahorn herrschen vor, auch Sommerlinde, Esche und Hainbuche sind gut vertreten. Für die Krautschicht der Blockhalden ist Brennnessel (*Urtica*), Springkraut (*Impatiens*) und Bingelkraut (*Mercurialis*) in lokaler Beständen charakteristisch.

Die Eintiefung des Tales ist geologisch in kürzester Zeit erfolgt. Noch heute arbeitet die Weißeritz mit starkem Gefälle mehr nach der Tiefe als nach der Breite (WEICKER und WIESE, 1926). Das bedingt in Verbindung mit Frost

und anderen Witterungseinflüssen Felsstürze und damit die Bildung von Blockhalden, die gegenwärtig noch beträchtliche Teile der Hänge in wilder Urtümllichkeit bedecken.

Ihre größte Ausdehnung und zugleich eindrucksvollste Ausbildung haben die Blockhalden an der Stelle des Tales, die am weitesten nach Westen ausbuchtet. Hier verdienen die wirr den Hang füllenden Steinblöcke oft riesigen Ausmaßes weit eher die Bezeichnung Felsenmeer. Dieser nach Nordosten geneigte Hang weist alle oben erwähnten Vorzüge der linken Talseite bezüglich einer günstigen Wasserführung auf. An den tiefsten Stellen der Runsen ist selbst nach längeren Schönwetterperioden der Boden feucht und kühl. Da hier schon bei der ersten Probesuche Diplopoden in großer Zahl und in vielen Arten gefunden wurden, wurde der gesamte Komplex zur bevorzugten Kontrollfläche des Gebietes. Hier wurde *Pachypodoiulus eurypus* entdeckt und *Haploporatia eremita* sowie *Gervaisia costata* gefunden. Weitere Kontrollen wurden in der Somsdorfer Klamm durchgeführt, und zwar vorwiegend an der Stelle, wo sich der linke Hang des Seitentales mit der linken Hangseite des Rabenauer Grundes vereinigt. Dieser Punkt schließt auf dem Talgrund mit einem Felsblock ab, an dem ein kleiner Steig entlangführt. Überraschenderweise wurde bisher nur an dieser Stelle des Tales *Heteroporatia vihorlaticum* gefunden. Die Somsdorfer Klamm ist ein tief eingeschnittenes Seitental des Rabenauer Grundes, das kurz vor dessen Einmündung in das Döhlener Becken von links in den Grund eintritt.

4.4. Plauenscher Grund (150–200 m)

Das Grundgestein des Plauenschen Grundes ist Syenit. Das Gestein wird in mehreren großen Brüchen abgebaut. Auf dem Syenit lagert in geringer Mächtigkeit und besonders an den Aufschlüssen der Talkanten sichtbar werdend plattiger Kalkstein (Pläner). Auf dem Pläner liegen die Ablagerungen der Eiszeit: Gesteinsbrocken und Lehm (WEICKER und WIESE, 1926). Nach BECKER (1799) glich das Tal, „als die Straße nach Tharandt ... noch nicht durch den Grund führte, der Beschreibung nach einer Wildnis. Der ganze Grund war mit losgerissenen Felsenstücken angefüllt. Beim Bau der Straße wurden viele Felsen gesprengt.“

Gegenwärtig hat der Plauensche Grund durch die Steinbrüche sowie durch die fortschreitende Erschließung und Industrialisierung der Umgebung viel von seiner Ursprünglichkeit verloren.

Blockhalden sind so gut wie nicht mehr vorhanden. Reste von vermutlich zerkleinerten Gesteinstrümmern finden sich am Hang oberhalb der Gaststätte „Zum Felsenkeller“. Hier wurde, fast an der oberen Talkante und in unmittelbarer Umgebung steil abfallender Felsen, ein noch verhältnismäßig ursprünglich wirkendes Hangstück als Kontrollfläche ausgewählt. Der sehr wüchsige Hang- oder Schluchtwald wird vorwiegend gebildet von Feldahorn, Bergulme und Hainbuche, untermischt mit Spitzahorn, Traubeneiche, Feldulme, Linde,

Eberesche und Hasel. Die Krautschicht enthält im wesentlichen Springkraut (*Impatiens*), ferner Himbeere, Brombeere und Brennessel.

In unmittelbarer Umgebung des Felsens finden sich dicke Lagen halbverrotteten Laubes. Diese Schichten trocknen vermutlich kaum vollkommen aus, da die Sonne den nach Nordwesten abfallenden Hang stets nur in sehr flachem Winkel trifft. In den verrotteten Laubschichten wurden merkwürdigerweise fast ausschließlich einige Ascosporenmorphorenarten gefunden, diese aber in zum Teil bemerkenswert hoher relativer Häufigkeit, so z. B. *Ceratosoma caroli* und *Craspedosoma germanicum*. Weitaus weniger häufig, aber doch erwähnenswert für den Fundort, war *Orobainosoma flavescens*.

5. Spezieller Teil

Folgende Diplopodenarten sind bisher aus dem Gebiet bekannt (die fünf mit Klammern versehenen Spezies konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden):

- | | |
|--|--|
| 5.1. (<i>Polyxenus lagurus</i>) | 5.19. <i>Strongylosoma pallipes</i> |
| 5.2. <i>Glomeris pustulata</i> | 5.20. <i>Orthomorpha gracilis</i> |
| 5.3. <i>Glomeris conspersa</i> | 5.21. <i>Isobates varicornis</i> |
| 5.4. <i>Glomeris connexa</i> | 5.22. <i>Choneiulus palmatus</i> |
| 5.5. <i>Glomeris hexasticha</i> | 5.23. <i>Proteroiulus iuscus</i> |
| 5.6. (<i>Geogiomeris subterraneus</i>) | 5.24. <i>Bianiulus guttulatus</i> |
| 5.7. <i>Gervaisia costata</i> | 5.25. <i>Cylindroiulus teutonicus</i> |
| 5.8. <i>Orthochordeuma germanicum</i> | 5.26. <i>Cylindroiulus britannicus</i> |
| 5.9. <i>Haploporatia eremita</i> | 5.27. <i>Metaleptophyllum nanum</i> |
| 5.10. <i>Heteroporatia vihorlaticum</i> | 5.28. <i>Pachypodoiulus eurypus</i> |
| 5.11. <i>Orobainosoma flavescens</i> | 5.29. <i>Julus scandinavicus</i> |
| 5.12. <i>Ceratosoma caroli</i> | 5.30. <i>Leptoiulus proximus</i> |
| 5.13. <i>Craspedosoma germanicum</i> | 5.31. (<i>Leptoiulus trilobatus</i>) |
| 5.14. (<i>Brachydesmus superus</i>) | 5.32. <i>Unciger foetidus</i> |
| 5.15. (<i>Polydesmus complanatus</i>) | 5.33. <i>Chromatoiulus projectus kochi</i> |
| 5.16. <i>Polydesmus denticulatus</i> | 5.34. <i>Chromatoiulus unilineatus</i> |
| 5.17. <i>Polydesmus inconstans</i> | 5.35. <i>Schizophyllum sabulosum</i> |
| 5.18. <i>Poratia digitata</i> | 5.36. <i>Polyzonium germanicum</i> |

5.1. *Polyxenus lagurus* (LINNÉ 1758)

VERHOEFF (1910) führt die Art vom Elbtal (Pillnitz-Loschwitz-Hänge) und vom Geisingberg an. Ebenfalls am Geisingberg wurde *Polyxenus* im Juni 1956 zahlreich von SEDLAG (mündl. Mitteilung) unter Steinen am Weg gefunden. Zu diesem Zeitpunkt „hätten sich ohne große Mühe hunderte von Exemplaren sammeln lassen“. Von mir wurde die Art nicht gefunden.

5.2. *Glomeris (Stenopleuromeris) pustulata* LATREILLE 1804

Untersuchtes Material: Rabenauer Grund 203 Exemplare.

VERHOEFF (1910) fand *pustulata* in Mittelsachsen nur im Elbtal, und zwar ausschließlich rechtseibisch an den Pillnitz-Loschwitzter Hängen und in deren Seitentälchen. Das deckt sich mit den allgemeinen Befunden, denn *pustulata* gilt als wärmeliebend und hält sich nach dem gleichen Autor (1938) „mit Vorliebe in offenem, spärlich bewaldetem Gelände auf“. Der Nachweis einer starken *pustulata*-Population in den kühl-feuchten Blockhalden des Rabenauer Grundes war somit überraschend. Die Tiere haben jedoch auch hier ihre Vorliebe für Wärme beibehalten. Sie finden sich vorwiegend an Hangstellen, die wenigstens zeitweise von der Sonne beschienen werden, gleichzeitig aber auch die Möglichkeit bieten, bei zu starker Erhitzung der bodennahen Luftschichten in die kühleren und feuchteren Spalten zwischen den Steinblöcken auszuweichen. Die Vorliebe der Art für Feuchtigkeit wird z. B. deutlich, wenn nach einem Regen Steine und Boden wieder abtrocknen. Die Zahl der sich ungedeckt und frei auf dem Boden bewegenden Tiere nimmt mit zunehmender Erhitzung ab. Mehr als andere im Gebiet beobachtete *Glomeris*-Arten bevorzugt *pustulata* Genist und halbverrottete Bruckstücke fingerdicker oder stärkerer Falläste. Offensichtlich weiden sie die auf den feuchten Aststücken bei Nässe sich schnell entwickelnden Pilzhyphen und Algenrasen ab. In großer Zahl wurde *pustulata* auch unter der Rinde von morschen, am Boden liegenden Aststücken gefunden, und zwar nicht nur unter der sich lose abhebenden Borke bereits halb entrindeter Stücke, sondern auch in noch vollständig mit Rinde versehenen Ästen, dann aber vorzugsweise in zumeist noch voll mit Bohrmehl gefüllten alten Fraßgängen der Larven von Bockkäfern (Cerambycidae) und Prachtkäfern (Buprestidae). Es hat den Anschein, daß die Tiere diese Schlupfwinkel bereits als jüngste Larvenstadien aufsuchen.

Zwischen halbverrottetem Laub, wie andere *Glomeris*-Arten, wurde *pustulata* vorwiegend im Frühjahr gefunden. Im Hochsommer dagegen wurden kugelig eingerollte Stücke sehr oft in kleinen Kammern unter den dicken, auf Steinblöcken wachsenden Moospolstern angetroffen, in einem Fall zusammen mit einer Exuvie. Es ist damit offensichtlich, daß *pustulata* die kritische Phase der Häutung auch unter dicken Moospolstern durchlaufen kann, sie sucht dazu nicht unbedingt tiefere Bodenschichten auf.

Nach VERHOEFF (1932, 1938) ist das ursprüngliche präglaziale Verbreitungsgebiet der Art „durch die Hochalpen in zwei große, getrennte Areale zerlegt“ worden, nämlich in ein kleines und relativ dichtbesiedeltes südalpines zwischen Langensee und Piave und ein größeres, aber weniger dicht besiedeltes in den deutschen Mittelgebirgen zwischen Rhein und Oder.

Von Ende Juli bis Mitte Oktober an verschiedenen Tagen aufgesammelte Serien der Rabenauer-Grund-Population ergaben insgesamt ein geringes Übergewicht der Weibchen (56 : 80). Nur 14 Exemplare besaßen noch nicht die volle

Zahl der Rückenschilde. Mehr als die Hälfte der Tiere wurde am 29. 9. 1965 unmittelbar nach einem ausgiebigen Regen gefunden. Sie waren an diesem Tage so zahlreich, daß nur ein Teil der beobachteten Exemplare zur Feststellung des Geschlechtsverhältnisses und der Ei- und Telepodenentwicklung mitgenommen wurde. Das Verhältnis Männchen : Weibchen betrug an diesem Tage 1 : 2 (25 : 50), wobei nur Tiere mit voller Segmentzahl berücksichtigt wurden. Die Larvenstadien leben offensichtlich sehr versteckt unter Rinde im Boden und verlassen selbst bei genügender Feuchtigkeit ihre Schlupfwinkel nicht.

Die Ovarien von Anfang September erbeuteten Weibchen waren mit kleinen, allenfalls nur mittelgroßen Eiern mäßig gefüllt. Anfang bis Mitte Oktober heben sich wenigstens 8 bis 12 Eier durch besonders starkes Wachstum heraus, die Mehrzahl ist jedoch nach wie vor klein bis sehr klein. Mitte Mai waren sowohl kleinere als auch größere, aber noch keine ausgereiften Eier vorhanden. Die Eiablage dürfte vorwiegend im Juli, vielleicht auch noch im August erfolgen.

5.3. *Glomeris (Eurypleuromeris) conspersa* C. L. KOCH 1847

Untersuchtes Material: Geisingberg 86, Luchberg 120, Rabenauer Grund 75, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 1

Glomeris conspersa kommt im Gebiet vom Kamm des Gebirges bis zum Elbtal hin vor. VERHOEFF (1910) führt die Art von Tharandt, Weesenstein und dem Geisingberg an. Als individuenreichster Fundort erweist sich gegenwärtig neben dem Geisingberg der Luchberg. *G. conspersa* wird, wenn auch jeweils nur in Einzelstücken, auch weitab von den Vorzugsbiotopen angetroffen. Auf dem Geisingberg und dem Luchberg kommt sie z. B. bereits am Fuße der Bergkegel am Waldrand oder auch mehr nach den stärker erhitzten Südseiten zu vor und im Rabenauer Grund bereits an Hangstellen, die noch außerhalb der schluchtartigen Verengung des eigentlichen Grundes liegen. Ganz allgemein bevorzugt *conspersa* aber die gleichen Biotope wie die übrigen *Glomeris*-Arten, also feuchte, humose Stellen zwischen den Steinblöcken, die von Genist und Laub bedeckt sind. Sowohl auf dem Geisingberg (23 : 52) als auch auf dem Luchberg (40 : 69) überwiegen unter den Individuen mit voller Rückenschildzahl die Weibchen, während im Rabenauer Grund das Geschlechterverhältnis ausgeglichener war (32 : 38).

Die Eiablage erfolgt bei *G. conspersa* offensichtlich früher im Jahr, und die Eizahl ist größer als bei den anderen einheimischen *Glomeris*-Arten, wie die Sektionsbefunde an weiblichen Tieren zeigen. Mitte Mai erbeutete Weibchen trugen etwa 40 bis 50 mittelgroße bis große Eier und bisweilen fast noch die gleiche Anzahl kleiner bis sehr kleiner Eier. Mitte Juli hatten die Weibchen bereits ihre Eier abgelegt. Die Ovarialsäcke waren schlaff und faltig, zusammengesprunfft und enthielten nur noch kleine Eier. Dieser Zustand hält sich bis Ende August unverändert. Offenbar werden in dieser Zeit alle Reserven

für die stattfindende Häutung verbraucht. Ab September setzt das Wachstum der Eier sichtbar wieder ein, und bereits Mitte Oktober enthalten die Ovarien in der Regel neben sehr vielen kleinen Eiern bereits wieder 40 bis 50 mittelgroße.

Nach VERHOEFF (1938) stammt *G. conspersa* ebenso wie *pustulata* aus den Südalpen, lebte aber wie diese ebenfalls bereits präglazial nördlich der Alpen. Das Areal ist bisher anscheinend nur unvollständig bekannt, es wirkt uneinheitlich und zerrissen.

5.4. *Glomeris (Eurypleuomeris) connexa* C. L. KOCH 1847

Untersuchtes Material: Geisingberg 134

Glomeris connexa wurde im Gebiet nur auf dem Geisingberg gefunden, hier aber in einer sehr individuenreichen Population. Die Art besiedelt ausschließlich den besonders kühlen und luftfeuchten oberen Teil des Nord- und Nordosthanges, der im allgemeinen auch im Hochsommer nicht der direkten Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist. Besonders zahlreich finden sich die Tiere auf dem weniger stark geneigten Abfall der Kuppe, unmittelbar unterhalb des eigentlichen Plateaus. In der Umgebung starker Bergahorne haben sich zwischen den Steinblöcken lockere Humusansammlungen gebildet, die unter dem dichten Laubdach der Bäume auch während der Vegetationsperiode vom Krautwuchs frei bleiben. Der Boden ist feucht und von verrottetem Laub und Genist in lockeren Lagen überdeckt. Das sind die von *G. connexa* bevorzugten Stellen. Das Tier ist in der Regel hier so zahlreich, daß jeweils nur ein geringer Teil der beobachteten zur Feststellung des Geschlechtsverhältnisses und des Anteils von Larvenstadien entnommen wurde. Im krassen Gegensatz dazu kam *connexa* bereits in halber Höhe des Nordhanges nur noch vereinzelt vor. Der Baumbestand ist in dieser Zone lückiger, der Krautbewuchs entsprechend dicht und hoch. An Stellen, wo Himbeere, *Urtica* und *Impatiens* nicht dichte Bestände bilden, sind die wirr übereinander getürmten Steinblöcke mit dicken Moospolstern bewachsen. Freie Stellen mit lockerer Humuserde und Genist sind nicht vorhanden, und dementsprechend ist auch *connexa* selten. Noch weiter hangabwärts im bereits stark vergrastem Waldboden wurde das Tier nicht mehr gefunden.

Von 134 von Ende Mai bis Mitte Oktober 1965 gesammelten Tieren waren nur drei Exemplare Larvenstadien mit noch nicht vollständiger Rückenschildzahl. Alle übrigen Tiere besaßen die volle Segmentzahl epimorphotischer Stadien, sind aber auf die Entwicklungsstufen 6–9 (Status antecedens, Pseudomaturus, Maturus junior und Maturus senior [SCHUBART, 1934]) nicht exakt einzustufen.

Das Geschlechterverhältnis verändert sich im Laufe des Jahres erheblich. Es beträgt Ende Mai während der Paarungszeit annähernd 1 : 1, verlagert sich bereits Ende Juni mit 1 : 4 zugunsten des weiblichen Anteils und schwankt im August und September zwischen 1 : 2,5 und 1 : 5.

Tiere in Kopula wurden nicht gefunden. Der Zeitpunkt der Eiablage läßt sich aber nach den Befunden, die an seziierten Weibchen gefunden wurden, annähernd ermitteln und ist mit Ablauf des Juli offensichtlich bereits beendet. Tiere von Ende Mai haben den Ovarialsack prall gefüllt mit etwa 25 bis 30 relativ großen gelblichweißen Eiern, die sich zum größten Teil bereits vom umgebenden Nährgewebe losgelöst haben und vereinzelt schwach bräunlich angefärbt sind. Daneben finden sich zu beiden Seiten des sackartigen Uterus Eier in allen Entwicklungsstadien, vorwiegend aber kleine bis sehr kleine, die offensichtlich erst bis zur nächsten Fortpflanzungsperiode zur vollen Ausbildung und Reife kommen. Ende Juli enthalten die nunmehr fast bandartig zusammengedrückten Ovarialsäcke nur noch sehr vereinzelt legereife Eier, in einem Fall drei. Die kleinen bis sehr kleinen Eier, die noch durchgehend fest mit dem Nährgewebe verbunden sind, füllen das Lumen in ganzer Breite aus. Dieser Entwicklungszustand ändert sich bis Ende September nur wenig. Die nach der Eiablage beginnende Häutung mag die Tiere vorübergehend stark beanspruchen. Im Oktober wurden keine Tiere mehr gefunden. Sie hatten zu diesem Zeitpunkt die schützenden Spalten und Hohlräume zwischen den Steinen und tiefer im Boden bezogen.

VERHOEFF (1910) vermutet in *connexa* ein Eiszeitrelikt, da die Verbreitung sehr sporadisch und fast punkrtartig auf eng umgrenzte Bezirke beschränkt ist.

5.5. *Glomeris (Eurypleuromeris) hexasticha* BRANDT 1833

Untersuchtes Material: Luchberg 167, Rabenauer Grund 15, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 1, Plauenscher Grund 1

VERHOEFF (1910) nennt *G. hexasticha* außer von den rechtseibischen Hängen für das Gebiet von Dohna, Weesenstein und Kreischa und fügt hinzu, daß die Art vom Elbtal nach dem Osterzgebirge hin bis zum Wilisch (476 m) aufwärts vorkomme. Die sehr starke, aber isolierte Population auf dem Luchberg (576 m) mit ihrem hohen Anteil an rufo-flavistischen Exemplaren war ihm unbekannt geblieben. Überraschend war der Nachweis des Tieres in dem seiner natürlichen Biotope weitgehend beraubten Plauenschen Grund und umgekehrt das Fehlen auf dem Geisingberg. Die Höhenlage von etwa 800 m kann kein Hindernis sein, denn in den Alpen geht *hexasticha* bis zu 2 400 m hoch.

Keine andere einheimische *Glomeris*-Art ist bezüglich Färbung und Zeichnung so variabel wie *hexasticha*. Nach SCHUBART (1934) sind über 80 Formen benannt und beschrieben worden, die sich aber anscheinend auf einige wenige Grundformen zurückführen lassen, von denen die wesentlichsten *bavarica*, *marcomannia* und *hexasticha* sind. Eine geographische Abhängigkeit dieser Varianten besteht offensichtlich nicht, der Wert von Subspezies kommt ihnen nicht zu. Im Gebiet ist die Form *marcomannia* vorherrschend, variiert jedoch ihrerseits sehr stark von mittelbrauner Grundfarbe mit relativ heller Zeichnung bis fast einfarbig schwarz. Die Form *bavarica* wurde in typischen Stücken besonders in den Blockhalden des Rabenauer Grundes und vereinzelt auf

dem Luchberg gefunden. Es hat den Anschein, daß ein großer Teil der unterschiedlichen Varietäten nur Reifungsphasen nach einer Häutung darstellen.

In Übereinstimmung mit der offensichtlich sehr großen Plastizität im Erbgewebe des Färbungsmechanismus von *hexasticha* steht die Feststellung einer großen Anzahl rufo-flavistischer Varianten auf der relativ isoliert stehenden Kuppe des Luchberges. Die durch teilweisen oder vollständigen Ausfall des schwarzen (und braunen?) Pigmentes hellgelb oder orangerot gefärbte Stücke finden sich in unterschiedlich hohen Anteilen in der Population. Die Zahl der „Rufinos“ beträgt 15 (3 Männchen und 12 Weibchen), die Zahl der flavistischen Stücke 2 (beide geschlechtsreife Männchen). Insgesamt wurden 17 aberrante Exemplare gesammelt, was bei $n = 167$ fast genau 10 % ausmacht und einen bemerkenswert hohen Anteil für eine natürliche Population darstellt. Hierzu ist zu bemerken, daß in keiner Weise nach den gelben und roten Individuen besonders gesucht wurde. – Paarungen zwischen einem normalgefärbten Weibchen und einem flavistischen Männchen wurden beobachtet.

Die Eiablage erfolgt bei der Luchbergpopulation im Frühsommer bzw. im Hochsommer, Mitte Mai enthielten die Weibchen in der Regel 12 bis 15 große, fast legereife Eier neben sehr vielen kleinen. Mitte Juli sind etwa 15 Eier legereif, daneben 8 bis 10 weitere fast vollständig ausgebildet. Mitte September sind die Ovarialsäcke der Weibchen leer, in einem Fall enthielten sie noch ein einzelnes legereifes Ei. Die Eier werden zweifellos in der Zeit von Ende Juli bis Anfang September abgelegt.

Das Geschlechterverhältnis der gleichen Population betrug im Mai bis Juli etwa 3 : 1 (11 : 4). Später überwogen die weiblichen Tiere, so im September mit 1 : 2 (15 : 31) und im Oktober mit 2 : 3 (28 : 58).

G. hexasticha bevorzugt die zutiefst liegenden, halbverrotteten Laubschichten. Es scheint deshalb kaum glaublich, daß die Art auch an Trockenhängen, wie z. B. dem Steppenheide-Relikt bei Proszitz (Meißen) gefunden wurde. Es handelt sich hierbei um einen mit der Bodenfallen-Methode erzielten Nachweis. Wie schwach an diesem Punkt die Population aber offenkundig ist, beweist die Tatsache, daß während einer Standzeit von 17 Monaten in zwei Fanggläsern insgesamt nur fünf Exemplare erbeutet wurden.

Die Gläser waren am 17. 5. 1964 ins Freiland gebracht worden und standen ununterbrochen bis zum 12. 10. 1965 fängisch (SCHIEMENZ, mdl.).

5.6. *Geoglomeris subterraneus* VERHOEFF 1908

Diese Spezies wurde von VERHOEFF 1908 im Müglitztal bei Dohna in einem Laubwald unter Pläner-Bruchstücken erstmalig gefunden und nicht nur als neue Art, sondern zugleich als neue Gattung beschrieben (VERHOEFF, 1908). Nach eigenen Worten (VERHOEFF, 1910) kann „die Entdeckung dieses überaus merkwürdigen Diplopoden . . . als der überraschendste der sächsischen Funde . . . und als einer der auffallendsten in Deutschland überhaupt“ bezeichnet werden. Die Gattung wurde seitdem nur noch in Württemberg und in

Franken (Nordbayern) gefunden. Die bisher beschriebenen zwei Arten gelten als endemisch für zentraleuropäische Mittelgebirge.

Eine Suche nach dem Tier in der Umgebung von Dohna ist im Rahmen dieser Untersuchung nicht erfolgt. In den Pläner führenden Hängen und Steinbrüchen des Plauenschen Grundes wurde die Spezies nicht gefunden.

5.7. *Gervaisia costata* WAGA 1857

Untersuchtes Material: Rabenauer Grund 2, Seyde 1

Die Gattung *Gervaisia* ist in ihrem Vorkommen auf die Ostalpen und die Gebirge Osteuropas beschränkt. Entsprechend gilt die im Gebiet vorkommende *costata* als (süd-)osteuropäisch. VERHOEFF (1910) fand die Art im Juli und September unter Steinen bzw. im Steingeklüft bei Dohna (10 Exemplare) und Weesenstein (1 Ex.) und am Geisingberg (1 Ex.). Ich konnte sie für den Rabenauer Grund nachweisen (2. 9. 1965) und erhielt ein weiteres Exemplar aus Bodenfallen von Seyde (östlich Altenberg). An allen Fundstellen wurden jeweils nur sehr wenige Stücke gefunden, was als Zeichen eines „Vorposten“-Vorkommens gelten kann. Weiter westlich konnte *costata* in Mittelgebirgen bisher nur in einer Höhle bei Grünau (Zwickau) und im Elstertal südlich Greiz gefunden werden (SCHUBART, 1934). *Gervaisia* zählt, wie viele Diplopoden, zu den primär peträischen (= gesteinsliebenden) Tieren. VERHOEFF (1932) hat für die vorwiegend in Gesteinstrümmern und Blockhalden lebenden Arten die Bezeichnung „kataskaphische“ (= Bergsturztiere) geschaffen und stellt *Gervaisia* zu den hemikataskaphischen, da sich die Gattung nicht nur oberirdisch in Blockhalden, sondern auch in Dolinen und Höhlen (Karst) aufhält. Auf eine entwicklungsgeschichtlich lang anhaltende unterirdische Lebensweise deutet z. B. das völlig pigmentlose, kalkweiße Äußere der Tiere.

Bemerkenswert ist, daß in Sachsen bisher ausschließlich weibliche Tiere gefunden wurden. Parthenogenetische Fortpflanzung bei sonst bisexuellen Spezies gilt ebenfalls als Merkmal geographischer bzw. ökologischer „Randpopulationen“.

5.8. *Orthochordeuma germanicum* (VERHOEFF 1892)

Untersuchtes Material: Geisingberg 50, Luchberg 15, Rabenauer Grund 338, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 52, Plauenscher Grund 26

Orthochordeuma germanicum ist neben *Craspedosoma germanicum* die häufigste AscospERMOPHORA-Spezies des Gebietes und entschieden die mit der größten ökologischen Valenz. VERHOEFF (1910) führt die Art vom Elbtal und von der Sächsischen Schweiz, für das Untersuchungsgebiet von Dohna, Weesenstein, Kreischa, Tharandt und dem Geisingberg an. An allen von mir untersuchten Punkten wurde *O. germanicum* gefunden.

Nach SCHUBART (1934) fehlen in den Sommermonaten die Reifetiere. Sie erscheinen erst im Herbst, überwintern und sterben nach der Eiablage im

Frühjahr bzw. im Frühsommer ab. Nach Sektionsbefunden erfolgt die Eiablage im Mai, denn vier zwischen Mitte und Ende Mai gefundene Weibchen trugen große bis sehr große, legereife Eier. Bei vier von Mitte Juli bis Ende August (also in der „sommerlichen Unterbrechungszeit“) erhaltenen Weibchen war der Ovarialsack einheitlich mit sehr kleinen Eiern gefüllt. Ein Weibchen von Ende Juli enthielt nur einige unreife Eier von unterschiedlicher Größe, offensichtlich nicht mehr zur vollen Entwicklung gekommene „Resteier“. Das Tier stand anscheinend kurz vor seinem physiologischen oder Alterstod.

Mitte September erscheinen die Reifetiere der nächsten Generation und sind im Oktober zahlenmäßig am stärksten vertreten. Die zunächst kleinen bis sehr kleinen Eier, die die Weibchen enthalten, entwickeln sich in dieser Zeitspanne bis zur mittleren Größe. Von Mitte Oktober ab werden vereinzelt Weibchen mit größeren Eiern gefunden. Ob die Eiablage noch im Herbst erfolgen kann, bleibt fraglich. Sie scheint bei langanhaltendem, warmem Herbstwetter aber möglich zu sein. Drei im März gefundene Weibchen enthielten entweder nur kleine oder nur große Eier. Es könnte sich dabei einmal um frischgeschlüpfte, zum anderen um überwinterte Weibchen handeln.

Über die genaue Zahl der larvalen Entwicklungsstadien ist nichts bekannt. SCHUBART (1934) vermutet auf Grund der an *Craspedosoma alemannicum* gefundenen Verhältnisse acht Larvenstadien und nimmt das auch für alle übrigen Ascosporeophoren an.

Werden acht larvale Stadien vorausgesetzt, gehören die insgesamt 481 aufgesammelten und bearbeiteten Orthochordeumen folgenden Entwicklungsstadien an:

Stadium V	1	
Stadium VI	22	
Stadium VII	15	(= 8 M und 7 W)
Stadium VIII	30	(= 10 M und 20 W)
<hr/>		
Larven insgesamt	68	(= 18 M und 27 W und 23 indiff.)
Imagines	413	(= 118 M und 295 W)
<hr/>		
insgesamt	481	(= 136 M und 322 W und 23 indiff.)

Aus dem Auftreten der einzelnen Stadien im Jahresablauf läßt sich eine bestimmte Entwicklungstendenz zwar nur schwer, aber doch immerhin ableiten. Die einzelne Larve des Stadiums V (19 Segmente) wurde Anfang Oktober gesammelt, Larven mit 23 Körperringen (Stadium VI) von Anfang April bis Ende Mai und dann wieder Anfang September bis Mitte Oktober gefunden. Auch das VII. Larvenstadium (26 Segmente) erscheint in zwei deutlich voneinander getrennten Intervallen, nämlich von Mitte April bis Ende August und dann wieder Mitte Oktober. Larven mit 28 Ringen (Stadium VIII, das Vor-Reifestadium) fehlen im Frühjahr, sie wurden nur von Mitte Juli bis Mitte Sep-

tember festgestellt. Diesem Stadium folgen von Mitte September ab die Imagines (Tab. 2).

Tabelle 2. *Orthochordeuma germanicum*. Verteilung der Larvenstadien V bis VIII und der Imagines im Jahresablauf. Die Befunde deuten auf einen zweijährigen, möglicherweise sogar auf einen dreijährigen Entwicklungszyklus. Jeder Pfeil bedeutet eine Wachstumsperiode. Der linke endet im Oktober mit den Stadien V, VI und VII. Ob er im Frühjahr mit Stadium I beginnt oder bereits mit den Stadien III und IV ist unbekannt. Der rechte Pfeil beginnt im folgenden Jahr mit den Stadien V (?), VI und VII und endet im Oktober mit den Imagines, die abermals überwintern.

A = Anfang (1.—10.), M = Mitte (11.—20.) und E = Ende (21.—Ende jedes Monats)

Stadium Segmente	V 19	VI 23	VII 26	VIII 28	Imagines 30	n
Februar	A M E				5	5
März	A M E				19 8	19 8
April	A M E	2 6	1		21	23 7
Mai	A M E	1 3	1 3		6 5 4	8 5 10
Juni	A M E					
Juli	A M E		1 1	2 25	1 3	4 29
August	A M E		1		1	2
September	A M E	3 1 2		3	6 45 40	9 49 42
Oktober	A M E	1 3 1	4 3		32 142 10	40 146 10
November	A M E				58 5	58 5
Dezember	A M E				2	2
n =	1	22	15	30	413	481

Daraus läßt sich folgern: Ganz offensichtlich gehen die im September und Oktober gefundenen Larven der Stadien V, VI und VII in diesem Zustand in die Winterruhe. Im folgenden Frühjahr häuten sie sich und entwickeln sich bis Ende Juli und Anfang August – vereinzelt noch bis Mitte September – zu

Larven des Stadiums VIII, dem Vor-Reifestadium. Diese Tiere des Vor-Reifestadiums verwandeln sich dann nach relativ kurzer Zeitspanne im September und vor allem im Oktober zu Reifetieren. Nach der Paarung im Herbst oder im Frühjahr und nach erfolgter Eiablage bis etwa Mai sterben diese Tiere dann ab. Bei den vereinzelt in den Monaten Juli und August vorkommenden Reifetieren handelt es sich offensichtlich um Tiere mit verzögerter Entwicklung, die sich erst im Frühjahr aus Larven des Stadiums VII entwickelt haben, denn ihre Ovarialsäcke sind angefüllt mit sehr kleinen Eiern, wie sie frisch geschlüpften Tieren eigen sind.

Der angeführte Entwicklungsmodus läßt für *Orthochordeuma germanicum* im Beobachtungsgebiet – entgegen den Angaben von SCHUBART (1934) – eine wenigstens zweijährige Entwicklungszeit vermuten, wobei eine rasche Aufeinanderfolge der jüngsten Larvenstadien I bis IV angenommen wird. Entwickeln sich die Stadien unter (möglicherweise kühleren) Freilandbedingungen jedoch langsamer als die zum Vergleich herangezogenen und unter Laborbedingungen gezüchteten Tiere, würde das eine weitere Verlängerung der larvalen Entwicklungszeit bedeuten.

Tiergeographisch bezeichnet VERHOEFF (1932) *O. germanicum* als Endemit, dessen „Areal sich auffallend mit dem mitteldeutschen Gebirgsdreieck deckt“. Später (1938) präzisiert der gleiche Autor seine Angaben. Danach bewohnt die gleiche Spezies die mitteleuropäischen Mittelgebirge „zwischen Vogesen, Harz und Sudeten, greift aber im Süden nicht über die Donau . . . und . . . fehlt östlich der March-Oderlinie vollkommen.“ In diesen während der Glazialzeiten eisfrei gebliebenen Gebieten hat *Orthochordeuma germanicum* sehr wahrscheinlich bereits zu Beginn des Pleistozäns gelebt und auch die Kältezeiten überdauert. VERHOEFF (1917, 1932 und 1938) bildete und verwendete für derart „ultra-bodenkonservative“ Spezies, die mit großem Beharrungsvermögen am einmal eingekommenen Areal festhalten und dabei selbst unwirtliche Kältezeiten überstanden, den Begriff „Glazialresistente“ und stellt sie den Glazialrelikten im üblichen Sinne gegenüber.

5.9. *Haploporatia eremita* (VERHOEFF 1909)

Untersuchtes Material: Geisingberg 37, Rabenauer Grund 3

VERHOEFF (1910) war es geglückt, die Art in einem einzigen Männchen auf dem Geisingberg festzustellen (8. September). Intensive Suche an diesem Fundort erbrachte in der Zeit von Ende August bis Mitte Oktober insgesamt 13 reife Männchen und 24 reife Weibchen. Jungtiere wurden nicht gefunden. Drei weibliche Mastigophorophyllidae aus dem Rabenauer Grund erwiesen sich ebenfalls als *Haploporatia eremita*.

Das Vorkommen dieser Spezies am Geisingberg deckt sich mit dem von *Glomeris connexa*. Die Tiere finden sich vorwiegend an mit Genist bedeckten Bodenstellen, auch unmittelbar auf der verrotteten Humuserde, weniger häufig im Laub. Sie fallen im Gelände sofort durch ihre stumpfe, schwärzlich-bräun-

liche Färbung und durch die vielen hellen Borsten auf, außerdem sind sie ziemlich lebhaft. Selbst wenn sich ein Tier vorübergehend einrollt, gibt es seine Erstarrung doch sehr schnell wieder auf, versucht davonzulaufen und sich in Sicherheit zu bringen.

In Mittelgebirgen wurde *eremita* bisher außer von dem Erzgebirge nur noch vom Thüringer Wald, vom Fichtelgebirge und dem Bayerisch-Böhmischen Wald bekannt. Die Hauptverbreitung liegt in den österreichischen Kalkalpen (SCHUBART, 1934). Von dort aus gelangte die Art nach VERHOEFF (1932) entweder interglazial, glazial oder auch erst postglazial über die Gebirgsrücken des Bayerisch-Böhmischen Waldes in den Thüringer Wald und in das Erzgebirge.

5.10. *Heteroporatia vihorlaticum* (ATTEMS 1899)

Untersuchtes Material: Rabenauer Grund 45

Die Art wird von VERHOEFF (1910) nur vom Elbtal und von der Sächsischen Schweiz (Rathen, Polenztal) genannt. Ich fand sie im Rabenauer Grund. Es handelt sich hier offenbar um ein Randvorkommen nach dem Gebirge zu. Der Fundpunkt liegt in 210 m Höhe am Eingang zur Somsdorfer Klamm. Bisher wurde *vihorlaticum* hier merkwürdigerweise nur auf einer Fläche von etwa 20 bis 30 m Durchmesser gefunden, deren Mittelpunkt eine Linde (*Tilia*) bildet. Ob *vihorlaticum* das Laub der Linde bevorzugt, ist unbekannt. Ein Individuum wurde an einem leicht angegilbten Lindenblatt fressend gefunden. Die Gattung *Heteroporatia* „ist innerhalb der Alpenländer auf die Ostalpen beschränkt, reicht aber westlich bis ins Allgäu und Engadin“. Die Spezies *vihorlaticum* gilt als Endemit der Sudeten und Karpaten.

Die Exemplare im Rabenauer Grund wurden fast ausschließlich im letzten Drittel des Oktober gefunden (40 Exemplare), Einzeltiere noch bis Ende November. Offensichtlich war aber die Zeit des Hauptauftretens bereits wieder im Abklingen, bevor dieser Fundplatz entdeckt wurde. VERHOEFF (1910) und SCHUBART (1934) nennen als Zeit des ersten Auftretens von Reifetieren Anfang September. Das deckt sich mit den vorliegenden Sektionsbefunden. Der Ovarialsack war jeweils prall gefüllt mit mittelgroßen Eiern, was nach den an anderen Ascosporeophoren gefundenen Ergebnissen auf ein wenigstens sechswöchiges Alter als Reifetier hinweist. Das würde einem ersten Auftreten der Reifetiere Ende August oder Anfang September gleichkommen.

5.11. *Orobainosoma flavescens* (LATZEL 1884)

Untersuchtes Material: Geisingberg 8, Plauenscher Grund 20

Orobainosoma flavescens ist aus der Umgebung bisher vom Elbtal (Loschwitz-Pillnitzer Hänge, Niederwartha) und aus den Untersuchungsgebieten von Dohna und dem Geisingberg bekannt (VERHOEFF, 1910). Ich konnte die Art am Geisingberg und im Plauenschen Grund feststellen. Nach SCHUBART (1934) ist sie im Erzgebirge verbreitet bis 1120 m.

Die allgemeine Verbreitung von *Orobainosoma flavescens* ist „wegen des selteneren Vorkommens dieser Form weniger gut bekannt, aber im ganzen fraglos eine viel mehr alpenländische“ (VERHOEFF, 1932). Für die Mittelgebirge gilt die Spezies allgemein als spärlich, so für Südbaden, Bayern, Thüringen und Sachsen.

Älteste Larvenstadien mit 28 Körperringen wurden von Juli bis September am Geisingberg und im September im Plauenschen Grund beobachtet, Reifetiere am Geisingberg ab Ende September, im Plauenschen Grund ab Mitte Oktober.

Die Gonopoden des ältesten Larvenstadiums weichen im Bau stark von denen der reifen Männchen ab und können leicht die Ursache von Fehlbestimmungen sein. Sie sind mit durchsichtigen Schutzkappen versehen, unter denen sich die halbausgebildeten Gonopoden schwach abzeichnen. Ähnlich tragen die weiblichen Cyphopoden des letzten Larvenstadiums durchsichtige Schutzkappen.

Die Zahl der Ocellen beträgt bei dem ältesten Larvenstadium 8 bis 10, bei den Reifetieren 12 bis 13. An dieser geringen Ocellenzahl ist *Orobainosoma* verhältnismäßig gut von anderen einheimischen AscospERMophoren zu unterscheiden, auch in den Jugendstadien.

5.12. *Ceratosoma (Triakantazona) caroli* ROTHENBÜHLER 1900

Untersuchtes Material: Geisingberg 15, Luchberg 9, Rabenauer Grund 148, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 5, Plauenscher Grund 129

Neben *Orthochordeuma germanicum* und *Craspedosoma germanicum* ist *Ceratosoma caroli* die häufigste AscospERMophora-Art des Gebietes. VERHOEFF (1910) nennt sie für den Wilisch bei Kreischa, für Weesenstein und Tharandt und für den Geisingberg. Ich fand *caroli* besonders häufig im Rabenauer Grund und im Plauenschen Grund, weniger oft an den übrigen drei Fundstellen.

Geschlechtsreife Tiere ($n = 280$) erschienen an allen Fundplätzen frühestens Ende September oder Anfang Oktober, der überwiegende Teil Anfang und Mitte Oktober. Bis Ende April sind die Tiere so gut wie vollständig wieder verschwunden. Anfang und Mitte Mai konnte auf vier Exkursionen nur noch ein einziges Weibchen gefunden werden.

Das erste Auftreten von Reifetieren im Herbst erfolgte in den kühleren Gebirgslagen fast zwei Wochen früher als im wärmeren Elbtalgebiet, wie die nachfolgende Skala zeigt. Es erschienen in den Aufsammlungen die ersten Imagines von *caroli*

am Geisingberg	am 28. 9. 1965,
am Luchberg	am 1. 10. 1965,
im Rabenauer Grund	am 6. 10. 1965,
im Plauenschen Grund	am 9. 10. 1965.

Die Daten lassen eine unmittelbare Abhängigkeit des ersten Erscheinens der Reifetiere von einer bestimmten Temperaturniedrigung vermuten.

Larven mit 28 Segmenten ($n = 24$) zeigen sich nur von Mitte bis Ende September, ein einzelnes Tier noch im Oktober (Tab. 3). Offenbar handelt es sich dabei um Tiere, die sich unmittelbar anschließend zu Imagines häuten. Die einzigen zwei Larven mit 23 Segmenten wurden Ende Oktober und Anfang November gefunden, was auf Überwinterung in diesem Stadium und damit auf eine wenigstens zweijährige Entwicklungszeit hinweisen würde und wie bei *Orthochoordeuma* und *Craspedosoma* an reicherm Material eingehender dargestellt wird.

Tabelle 3. *Ceratosoma caroli*. Verteilung der Larvenstadien VI und VIII und der Imagines im Jahresablauf. Die Befunde deuten auf einen zweijährigen Entwicklungszyklus, möglicherweise sogar auf einen dreijährigen. Larven des Stadiums VII wurden nicht gefunden, ebensowenig solche der Stadien I, II und III.

Weitere Erläuterungen bei Tabelle 2 (*Orthochoordeuma germanicum*, Seite 19).

Stadium Segmente	VI 23	VII 26	VIII 28	Imagines 30	n
Februar	A				
	M				
	E			16	16
März	A			2	2
	M			1	1
	E			5	5
April	A				
	M				
	E				
Mai	A				
	M			1	1
	E				
Juni	A				
	M				
	E				
Juli	A				
	M				
	E				
August	A				
	M				
	E				
September	A				
	M				
	E				6
Oktober	A			2	19
	M			62	62
	E			133	135
November	A			1	1
	M			50	51
	E				
Dezember	A			5	5
	M			2	2
	E				
n =	2	—	24	280	306

Bei acht angenommenen Larvenstadien müßten sich die Stadien I bis VI (Stadium VI in diesem Fall mit 23 Segmenten) bereits im ersten Jahr entwickeln, als Stadium VI überwintern und im zweiten Jahr die Stadien VII und VIII durchlaufen und Ende September bis Anfang Oktober mit der Häutung zum Reifetier die Entwicklung abschließen.

An allen Fundstellen überwiegen an Zahl eindeutig die weiblichen Tiere. Das ist sowohl beim Vor-Reifestadium mit 28 Segmenten so als auch bei den vollentwickelten Tieren mit 30 Segmenten. Das Geschlechterverhältnis bei Reifetieren beträgt

am Geisingberg	4 M : 11 W,
am Luchberg	2 M : 7 W,
im Rabenauer Grund	39 M : 87 W,
im Plauenschen Grund	46 M : 79 W.

Das Geschlechterverhältnis beim Larvenstadium mit 28 Segmenten beträgt

im Rabenauer Grund	7 M : 13 W,
im Plauenschen Grund	1 M : 3 W.

Insgesamt stehen damit 99 Männchen 200 weiblichen Tieren gegenüber, was einem Verhältnis 1 : 2 genau entspricht. Wie bei allen im Gebiet vorkommenden AscospERMophoren sind bereits im Vor-Reifestadium die Geschlechter exakt zu bestimmen.

Die Eiablage erfolgt nach Sektionsbefunden anscheinend überwiegend im April. Anfang Oktober enthalten die Ovarien der Weibchen nur sehr kleine bis kleine Eier. Bereits Ende des Monats und im November finden sich jedoch durchgehend mittelgroße bis große Eier. Dieses Stadium hält bis Ende März an. Auch das Weibchen von Mitte Mai enthielt noch legereife Eier.

Ceratosoma caroli wird von VERHOEFF (1938) als Glazialrelikt bezeichnet, da das Hauptareal in den Alpen liegt, inselartige Vorkommen aber in den Mittelgebirgen zerstreut sind.

5.13. *Craspedosoma germanicum* (VERHOEFF 1910)

Untersuchtes Material: Geisingberg 6, Luchberg 28, Rabenauer Grund 375, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 9, Plauenscher Grund 88

Von VERHOEFF (1910) wird *Craspedosoma germanicum* für das Gebiet von Tharandt, Kreischa, Dohna und Weesenstein sowie für das Elbtal angegeben, während er die Art „am Geisingberg vergeblich“ suchte. Ganz offensichtlich bevorzugt *Craspedosoma germanicum* das wärmebegünstigte Elbtal und dessen nähere Umgebung, wie die Fundzahlen vom Plauenschen Grund und vom Rabenauer Grund deutlich werden lassen (relative Häufigkeit 25,3 und 17,7 ‰). Im Gegensatz dazu ist die Art in den mittleren Höhenlagen bereits weitaus weniger häufig (Luchberg 2,8 ‰) und auf dem Kamm des Gebirges ausge-

sprochen selten (Geisingberg 1,4 ‰). Auch in den Alpen steigt die Art nirgends über 900 m (VERHOEFF, 1932).

In keiner anderen Gattung der AscospERMophoren ist die systematische Gliederung in Spezies und Subspezies so undurchsichtig wie bei *Craspedosoma*. Allein von *C. alemannicum* sind nach SCHUBART (1934) etwa 75 Varietäten beschrieben. Dabei bestehen nach dem gleichen Autor in den äußeren Merkmalen „keine Unterschiede, diese beruhen allein in den Gonopoden“. Zur Differenzierung wird vorzugsweise die Form der „Cheiride“ der vorderen Gonopoden und die Form der zu einem „Podosternit“ verschmolzenen hinteren Gonopoden verwendet. Nach der relativen Länge der drei vorderen und der drei hinteren fingerförmigen Fortsätze des Podosternits werden von allen unterschiedenen Spezies noch macrodactyle, mesodactyle und brachydactyle „Rassen“ unterschieden. SCHUBART (1934) schreibt dazu: „... durch diese Verhältnisse ist ein unglaublicher Formenreichtum möglich, den VERHOEFF in seinen Schriften systematisch zu erfassen versucht, allerdings sind ihm bisher nur ganz vereinzelt andere Forscher hierin gefolgt.“

In der Folgezeit hat VERHOEFF (1939) viele seiner früheren Angaben über den Polymorphismus bei *Craspedosoma* berichtigt und eindeutig festgestellt, daß die Heterodactylie nur den Wert von Variationen hat, da er durch Zuchtversuche nachweisen konnte, „daß mehrere solcher Varietäten von einem einzigen Weibchen abstammen“ können und weil bei der Untersuchung mehrerer Männchen einer Fundstelle „stets beträchtliche Unterschiede im Kopulationsapparat“ vorhanden waren. Übrigens bedeuten ihm „Variation“ und „Rasse“ offenbar das Gleiche, während doch Rasse richtig mit Subspezies gleichzusetzen ist und weitgehende Übereinstimmung in den untersuchten Merkmalen fordert. Diese nicht exakte Anwendung der Begriffe mag ihren Teil zur Verwirrung beigetragen haben.

C. germanicum wird von VERHOEFF (1938) als „glazialdispers“ bezeichnet, weil das Verbreitungsareal durch die Einwirkungen der Eiszeit aufgesplittert worden ist. Die Spezies ist nach dem gleichen Autor aus vier voneinander getrennten Gebieten bekannt, „nämlich 1. aus Sachsen und Nordböhmen beiderseits der Elbe, 2. aus dem obersten jurasischen Donautal, 3. von Freiburg im Breisgau und 4. vom Allgäu.“

Bereits in Westsachsen (Elstertal) soll *C. germanicum* durch die westeuropäische *C. alemannicum* vertreten werden (SCHUBART, 1934).

An allen Fundorten des Gebietes wurden bisher ausschließlich und weitgehend uniforme macrodactyle Männchen gefunden, nicht aber meso- oder gar brachydactyle Männchen. Fast will es scheinen, als könnte es sich dabei wenigstens zum Teil um Kümmerformen handeln, die bei guter Ernährung offenbar nicht auftreten.

In seinem 38. Aufsatz (1910) leitet VERHOEFF an Hand der zu verschiedenen Jahreszeiten gefundenen unterschiedlichen Entwicklungsstadien für *Craspedosoma* eine larvale Entwicklungszeit von insgesamt $4\frac{1}{2}$ Jahren und für

Reifetiere eine Lebensdauer von acht bis neun Monaten ab, so daß sich eine Gesamtlebensdauer von über fünf Jahren ergeben würde.

Im Gegensatz dazu nennt SCHUBART (1934) eine larvale Entwicklungszeit von nur sechs bis sieben Monaten, wobei er sich ebenfalls auf VERHOEFF (1932) beruft, dem die Aufzucht von *C. alemannicum*-Larven aus dem Ei glückte und der dabei insgesamt acht Larvenstadien feststellte (jedoch merkwürdigerweise im Zusammenhang mit seinen Tabellen keinerlei Zeitangaben bringt).

Die Larvalentwicklung von *Craspedosoma* scheint demnach zumindest unter Freilandbedingungen noch nicht zufriedenstellend geklärt.

Von den im Rahmen dieser Untersuchung insgesamt vorliegenden 504 Craspedosomen sind 95 Larven mit 12, 23, 26 oder 28 Körperringen. Bei Berücksichtigung von acht Larvenstadien und ausgehend von dem Reifestadium mit 30 Körpersegmenten entsprechen diese vier Gruppen demnach den Entwicklungsstadien V, VI, VII und VIII, wobei wenigstens von Stadium VII ab die Geschlechter eindeutig zu unterscheiden sind (nicht erst von Stadium VIII ab, wie VERHOEFF angibt).

Die Verteilung der Larvenstadien und der Reifetiere im Jahresablauf zeigt Tabelle 4. Wird der Zufallsfund des einen Exemplars im V. Stadium nicht weiter berücksichtigt, vermittelt die Tabelle folgenden Tatbestand: Die sechs Larven des Stadiums VI wurden in der Zeit von Ende Juli bis Mitte Oktober gefunden, ein Tier jedoch bereits im Februar. Die fünf Larven des Stadiums VII fanden sich ausschließlich in der Zeit von Mitte August bis Anfang September, die 83 Exemplare des VIII. Larvenstadiums von Anfang September bis Anfang Oktober und die Reifetiere von (Mitte) Ende September ab bis zum Zeitpunkt der Winterruhe.

Von Stadium VII ab ist der kontinuierliche Fortlauf der Entwicklungswelle bis zum Reifetier offenkundig, womit sich die Befunde weitgehend mit der von SCHUBART (1934) für *C. alemannicum* angegebenen Entwicklungszeit von sechs bis sieben Monaten zu decken scheinen. Bei näherer Betrachtung ergeben sich jedoch Widersprüche. Das Vorhandensein von Larvenstadien V und VI in den Monaten September und Oktober und im Februar ist mit der Annahme einer einjährigen Entwicklungszeit nicht in Übereinstimmung zu bringen. Selbst bei Berücksichtigung einer großen Plastizität im Entwicklungsgeschehen der Diplopoden deuten die bisher an *Craspedosoma germanicum* gewonnenen Befunde doch weit eher auf eine wenigstens zweijährige Entwicklungszeit.

Zur Ermittlung des Zeitpunktes der Eiablage wurden weibliche Tiere seziiert. Ende September, dem Zeitpunkt des ersten Auftretens von Reifetieren, und Anfang Oktober enthielten die Ovarialsäcke der Weibchen (neun Exemplare, darunter zwei, die sich in Kopula befanden) ausschließlich sehr kleine Eier bzw. Eianlagen. Mitte Oktober wurden bei drei tiefbraun gefärbten und völlig ausgereiften Weibchen merklich größere Eier als bei drei noch relativ hellen, frisch gehäuteten Tieren gefunden und Ende November bis Anfang Dezember

Tabelle 4. *Craspedosoma germanicum*. Verteilung der Larvenstadien V bis VIII und der Imagines im Jahresablauf. Die Befunde deuten auf einen zweijährigen Entwicklungszyklus. Weitere Erklärungen bei Tabelle 2 (*Orthochordeuma germanicum*, Seite 19).

Stadium Segmente	V	VI	VII	VIII	Imagines	n
	19	23	26	28	30	
Februar	A M E	1			21	22
März	A M E				7	7
April	A M E				7 4	7 4
Mai	A M E				2	2
Juni	A M E					
Juli	A M E					
August	A M E	1	3			1 3
September	A M E	1	2	21	2 46 11	24 45 26
Oktober	A M E	2 1		5	79 193 1	86 194 1
November	A M E				72	72
Dezember	A M E				3 3	3 3
n =	1	6	5	83	409	504

wiederum bei drei tiefbraunen, ausgefärbten Weibchen mittelgroße Eier. Mit Eiern mittlerer Größe dürfte die Mehrzahl der Weibchen in den Winter gehen. Im Februar gesammelte Tiere enthielten mittelgroße bis große Eier. Von Mitte April bis Mitte Mai wurden nur noch wenige große bis sehr große Eier gefunden, einige Weibchen hatten ihren Eivorrat bereits restlos abgelegt.

Sowohl VERHOEFF (1910) als auch SCHÜBART (1934) betonen das Überwiegen des männlichen Geschlechts in den Aufsammlungen. Von insgesamt 853 *Craspedosomen*, die VERHOEFF (nach SCHÜBART, 1934) sammelte, waren 555 Männchen (= 65 %) und nur 298 Weibchen (= 35 %). Das Ergebnis der vorliegenden Untersuchung weicht hiervon erheblich ab. Die insgesamt 409

Reifetiere sind 214 Männchen (= 53 %) und 195 Weibchen (= 47 %), die Männchen überwiegen also nur unbedeutend. Ein völlig umgekehrtes Geschlechterverhältnis ergibt das VIII. Larvenstadium. Die insgesamt 83 Individuen dieses Stadiums sind 31 Männchen (= 37 %) und 52 Weibchen (= 63 %). Dieses Verhältnis dürfte den wirklichen Gegebenheiten weit eher entsprechen. Das Überwiegen der Männchen im Reifestadium ist offensichtlich nur ein scheinbares und vermutlich ausschließlich auf unterschiedliche Verhaltensweisen der Geschlechter zurückzuführen. Vermutlich erscheinen jeweils nur die kopulationsbereiten Weibchen frei auf dem Erdboden, während sich die übrigen geschützt in Spalten und Hohlräumen des Erdbodens aufhalten. Die Männchen sind offensichtlich in ihrer Gesamtheit beständig geschlechtsaktiv.

5.14. *Brachydesmus superus* LATZEL 1884

Dieser kleine Polydesmide mit nur 19 Körpersegmenten im Reifestadium wurde für das Gebiet bisher nur von VERHOEFF (1910) angegeben. Er fand das Tier am Fuße der rechtselbischen Hänge zwischen Pillnitz und Loschwitz (6 Exemplare) und im Laubwald bei Dohna (48 Exemplare).

Das Tier gilt als junger Einwanderer, dem die Kultursteppe zusagt und der besonders in Gartenbetrieben günstige Daseinsbedingungen findet. Demgegenüber ist es „in den wärmeren Gebieten des südwestlichen Deutschlands entschieden als ein natürlicher Bürger des Landes zu betrachten“, was sich besonders „an dem verschiedenen Verhalten dieser Tiere dem Walde gegenüber erkennen läßt“ (VERHOEFF, 1932).

5.15. *Polydesmus complanatus* (LINNÉ 1761)

VERHOEFF (1910) fand „diese größte ostdeutsche *Polydesmus*-Art weder auf dem Pläner des Müglitztales noch im westelbischen Urgebirge (= Erzgebirge). Nur im Polenztal (Sächs. Schweiz) traf er große Stücke unter faulenden Kräutern und abgewelkten Pteris-Wedeln an. BEYER (1964) erhielt elf Exemplare aus einer Quellwiese und einige Stücke aus einem Steinrücken (= Hecke) von Oelsen bei Bad Gottleuba. Um welche Subspezies es sich jeweils handelt, ist ungeklärt. Die Tiere des Polenztales bezeichnet VERHOEFF (1910) als *illyricus* (mit Körperlängen bis 27 mm!).

5.16. *Polydesmus denticulatus* C. L. KOCH 1847

Untersuchtes Material: Geisingberg 11, Luchberg 2, Rabenauer Grund 98, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 2, Plauenscher Grund 19

Die Art wird von VERHOEFF (1910) vom Elbtal und vom Lockwitzgrund sowie von Dohna, Weesenstein, Kreischa, Tharandt und vom Geisingberg angegeben. An allen von mir kontrollierten Fundplätzen wurde auch *P. denticulatus* festgestellt. In Fallenfängen wurde das Tier in Schlottwitz, Oelsen, Oelsa und Somsdorf gefunden.

Die Lebensdauer beträgt nach SCHUBART (1934) für *Polydesmus* allgemein vermutlich „einige Jahre“. Auch VERHOEFF (1910) nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an umfangreichem Material an, daß „die *Polydesmen* mehrjährig sind“.

Das Material, das den eigenen Untersuchungen zugrunde liegt, läßt wenigstens auf eine zweijährige, möglicherweise auf eine dreijährige Entwicklungszeit schließen. Es handelt sich um insgesamt 132 Exemplare, davon sind 111 (!) Larven und nur 21 Imagines.

Die Zahl der Larvenstadien ist bei *P. denticulatus* unbekannt. Bei *P. compla-*

Tabelle 5. *Polydesmus denticulatus*. Verteilung der Larvenstadien III bis VII und der Imagines im Jahresablauf. Die Befunde deuten wenigstens auf einen zweijährigen, vermutlich sogar auf einen dreijährigen Entwicklungszyklus. Offensichtlich überwintert *P. denticulatus* sowohl als Larvenstadium IV und V (erster Winter) als auch im Larvenstadium VII (zweiter Winter). Die Reifetiere erscheinen erst im Frühjahr des dritten Kalenderjahres.

Weitere Erklärungen bei Tabelle 2 (*Orthochordeuma germanicum*, Seite 19).

Stadium	III	IV	V	VI	VII	Imagines	n
Segmente	1	15	17	18	19	20♂	
Februar	A						
	M						
	E	1	1				2
März	A						
	M						
	E						
April	A						
	M						
	E						
Mai	A		2		2	6	10
	M					1	1
	E						
Juni	A						
	M						
	E						
Juli	A						
	M						
	E						
August	A			9		6	15
	M			1			1
	E			1			1
September	A			2	22		24
	M			1	13	2	16
	E			4	11	3	18
Oktober	A	1	4	2	6		13
	M			4	22		28
	E			3		2	
November	A				2		2
	M					1	1
	E						
n =	1	5	8	19	78	21	132

natus beträgt sie sieben, bei der Subspezies *illyricus* ebenfalls sieben bzw. sieben oder acht (VERHOEFF, 1932).

Bei einer angenommenen Zahl von sieben larvalen Stufen gehören die 111 Jungtiere den Stadien III bis VII an. Sie besitzen 12, 15, 17, 18 und 19 Körpersegmente, die Imagines 20. Die Verteilung der Larvenstadien und der Reifetiere im Jahresablauf zeigt Tabelle 5. Im September und Oktober ist eine Häufung des VII. Larvenstadiums klar zu erkennen, während Reifetiere kaum in Erscheinung treten. Es hat den Anschein, als überwinterte *P. denticulatus* im VII. Larvenstadium und häutete sich erst im Frühjahr zum Reifetier. Darauf deutet auch das Auffinden von zwei Larven des Stadiums VII Anfang Mai und von sieben sehr weichhäutigen und offensichtlich frisch geschlüpften Reifemännchen zum gleichen Zeitpunkt. Das Larvenstadium VI, im September noch schwach vertreten, fehlt im Oktober (mit einer Ausnahme). Vermutlich verwandeln sich die Tiere dieses Stadiums bis zu Beginn der Winterruhe in das Stadium VII. Ausschließlich im Oktober – nicht aber im August und September – erscheinen die schwer auffindbaren, nur wenige Millimeter großen Stadien III, IV und V, die in diesem Entwicklungszustand in die Winterruhe gehen, wie Funde von Ende Februar zeigen. Das bedeutet: Im Frühjahr und Frühsommer abgelegte Eier entwickeln sich je nach vorgefundenen Umweltbedingungen bis Oktober zu Larven der Stadien IV und V, in Ausnahmefällen wohl auch nur bis Stadium III. Nach der ersten Überwinterung entwickeln sich die Larven im zweiten Kalenderjahr bis zum Stadium VII und nach der zweiten Überwinterung im Frühjahr des dritten Kalenderjahres zu Reifetieren, die zur Eiablage schreiten und damit den Kreis schließen.

Daß darüber hinaus eine weitgehende Plastizität für das ganze Entwicklungsgeschehen anzunehmen ist, beweisen u. a. auch die Angaben von VERHOEFF (1910), der z. B. zwei Larven mit 17 Körperringen (Stadium V) „17 Monate hindurch lebend“ beobachtete. Er räumt zwar ein, daß diese lange Zeit „durch die mangelhafte Ernährung der Versuchstiere“ verursacht sein könnte, kommt aber doch zu dem Schluß, daß auch „unter natürlichen Verhältnissen“ die einzelnen Stadien eine längere Zeitspanne „innehalten“ können, wodurch dann mehrjährige Tiere entstehen. Wenigstens eine zweijährige, möglicherweise aber sogar eine dreijährige Entwicklungszeit dürfte nach den vorliegenden Untersuchungen bei *P. denticulatus* im Osterzgebirge wahrscheinlich sein.

Ob die Reifetiere nach der Eiablage absterben oder weitere Häutungen durchlaufen und ein zweites Mal, eventuell auch ein drittes Mal zur Fortpflanzung kommen, ist ungewiß. In den – allerdings abnorm feuchten – Jahren 1908 und 1909 fand VERHOEFF (1910) „entwickelte Tiere zu allen Jahreszeiten“ und kopulierende Paare im Juni (2), Juli (1) und September (1). Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß er im Rheinland auch im Dezember und im März Paarungen bei *P. complanatus* feststellen konnte, schließt VERHOEFF, „daß bei *Polydesmus* die Fortpflanzung an keine bestimmte Jahreszeit gebun-

den ist.“ Die eigenen Untersuchungen lassen in dieser Hinsicht keine abschließenden Aussagen zu. Die bisherigen Feststellungen sprechen mehr für ein Einhalten einer strengen Periodizität in der Aufeinanderfolge der einzelnen Entwicklungsphasen, wenngleich Reifetiere in geringer Zahl über das ganze Jahr verteilt aufgefunden wurden.

Die im Verhältnis zur Zahl der Larven überraschend geringe Zahl der aufgefundenen Imagines läßt den Gedanken aufkommen, daß die erwachsenen Tiere auch vorwiegend nachtaktiv sein könnten.

Nach SCHUBART (1934) zeichnet sich *P. denticulatus* durch „geringes Feuchtigkeitsbedürfnis“ und „xerophilen Charakter“ aus. Zweifellos sind das Eigenschaften, die dieser Spezies den Zugang zu „Kulturgelände aller Art“ ermöglichen. Im Untersuchungsgebiet fand ich die Art ausschließlich an feuchten Stellen in den Blockhalden, in dicken Laublagen unter lockeren Brombeerranken im Schluchtenwald usw.

Die Art ist vom Ural bis nach Frankreich und von Norditalien und Jugoslawien bis nach Südsandinavien und Schottland verbreitet (SCHUBART, 1934).

5.17. *Polydesmus inconstans* LATZEL 1884
(= *Polydesmus coriaceus* PORAT 1870)

Untersuchtes Material: Freital 1

P. inconstans wird von VERHOEFF (1910) für das Gebiet nur von Dohna angegeben und als „ziemlich selten“ bezeichnet. Er fand im Juni und Juli „unter Laub und Steinen“ insgesamt sechs Exemplare dieser Art, darunter ein reifes Männchen. Ich erhielt ein Exemplar aus Freital, das auf einer Wiese im Talgrund in einem Fangglas erbeutet wurde (leg. NÜSZLER). Das Tier erwies sich ebenfalls als Männchen.

Nach SCHUBART (1934) ist *P. inconstans* eurytop und als Bewohner von Laubwäldern, Gehölzen, Erlenbrüchen und Uferzonen, aber auch von Ackerland und Kiesgruben bekannt.

5.18. *Poratia digitata* (PORAT 1889)

Untersuchtes Material: Botanischer Garten Dresden 8

Nach SCHUBART (1934) ist dieser nur vier bis fünf Millimeter lange tropische Diplopode bei uns im wesentlichen auf Warmhäuser beschränkt. Es handelt sich dabei ausschließlich um parthenogenetische Populationen. Männchen sind bisher nur aus Brasilien, dem vermutlichen Ursprungsland, bekannt. Das Tier wurde erstmalig 1874 in einem Gewächshaus in Göteborg gefunden. Im Botanischen Garten Dresden konnte *Poratia digitata* nur im Anzuchthaus für Orchideen nachgewiesen werden, dem „wärmsten“ der Warmhäuser, und zwar nur auf der Unterseite von Blumentöpfen, die auf Holzunterlagen standen. Aus Deutschland ist die Spezies bisher noch vom Orchideenhaus des Dahlemer Botanischen Gartens bekannt und von einer Lohgerberei in Bergedorf bei Hamburg (SCHUBART, 1934). Neue Funde fehlen.

5.19. *Strongylosoma pallipes* (OLIVIER 1792)

Untersuchtes Material: Luchberg 128, Rabenauer Grund 287

VERHOEFF (1910) fand die Art außer im Elbtal (Lockwitzgrund, Schonergrund) zahlreich im Wald bei Dohna, ferner bei Weesenstein und nicht selten am Geisingberg. Am letztgenannten Ort konnte ich *S. pallipes* 1965 nicht finden. Von etwa 450 dort gesammelten Diplopoden gehörte kein Exemplar zu dieser Art. Fundplätze mit großer Häufigkeit des Tieres sind dagegen die Blockhalden des Rabenauer Grundes (mit 12,1 % relativer Häufigkeit) und des Luchberges (mit 12,4 % relativer Häufigkeit im Jahre 1965). Im Plauenschen Grund konnte *S. pallipes* nicht festgestellt werden.

Die Entwicklung von *Strongylosoma pallipes* wird von SCHUBART (1934) als einjährig angegeben, ohne daß dabei auf Originalarbeiten verwiesen wird. VERHOEFF (1910), dem umfangreiches, in der Umgebung von Dresden gesammeltes Material zur Verfügung stand, kann sich auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse zu keiner exakten Zeitangabe entschließen. Er räumt zwar einen „Lebenslauf von ungefähr einem Jahre“ ein, führt aber gleichzeitig zahlreiche Feststellungen an, die mit dieser Annahme nicht in Einklang zu bringen sind. Zum Beispiel schließt er „aus der Verschiedenheit der Julilarven, daß die mit 19 Ringen überwintert haben müssen, die mit 15 Ringen dagegen aus Frühjahrseiern stammen“ und erwähnt abschließend „die Möglichkeit einer mehrjährigen statt der zunächst ins Auge gefaßten einjährigen Lebensdauer.“

Unabhängig von diesen Bemerkungen VERHOEFFS – seine diesbezüglichen Äußerungen wurden erst nach der Bearbeitung der Serien des Rabenauer Grundes und des Luchberges entdeckt – kam ich zu dem Ergebnis, daß *Strongylosoma pallipes* abweichend von der Angabe SCHUBARTS eine mehr als einjährige Entwicklung haben muß. Zu erwarten ist nach den Befunden wenigstens eine zweijährige Entwicklungszeit, wobei die nach Literaturangaben bei Zuchtversuchen gefundene schnelle Aufeinanderfolge der jüngsten Larvenstadien I bis IV vorausgesetzt wird. Entwickeln sich diese Stadien im Freien dagegen langsamer als unter Laborverhältnissen, könnte sich die Entwicklungszeit unter Umständen noch weiter verzögern.

Als Zeitpunkt für die Eiablage wird das Frühjahr angegeben. Eine genaue Fixierung dieses Zeitabschnittes konnte bisher nicht erfolgen. Es hat den Anschein, daß sich die Legetätigkeit der Weibchen bis in den Sommer hinzieht. Tiere mit offensichtlich legereifen Eiern wurden sowohl im Mai als auch im Juli gefunden. Ab August enthielten die Weibchen nur noch kleine Eier bzw. Eianlagen.

Verpaarte Tiere wurden von mir nur im Mai (27 Paare) gefunden. VERHOEFF (1910) nennt „Paare“ von Ende Mai (mehrere), Anfang Juni (8) und Mitte Juli (2).

In Anlehnung an die bei *Orthomorpha gracilis* (LANG, 1957) und *Polydesmus* (VERHOEFF, 1928) gefundenen Ergebnisse werden für *Strongylosoma* ebenfalls sieben Larvenstadien angenommen (SCHUBART, 1934). Die einzelnen

Stadien besitzen 7, 9, 12, 15, 17, 18 und 19 Körperringe, das Reifestadium 20. Diese Gliederung zugrunde gelegt, gehören die insgesamt 415 von Anfang April bis Anfang November aufgesammelten und bearbeiteten *Strongylosomen* folgenden Entwicklungsstadien an:

Stadium V	1 (= 1 M)
Stadium VI	95 (= 38 M und 57 W)
Stadium VII	11 (= 6 M und 5 W)
<hr/>	
Larven insgesamt	107 (= 45 M und 62 W)
Imagines	308 (= 150 M und 158 W)
<hr/>	
insgesamt	415 (= 195 M und 220 W)

Die mengenmäßige Verteilung der Stadien im Jahresablauf ist in Tabelle 6 zusammengestellt. Das Stadium VII, das Vor-Reifestadium, wurde nur von

Tabelle 6. *Strongylosoma pallipes*. Verteilung der Larvenstadien V bis VII und der Imagines im Jahresablauf. Die Befunde deuten auf einen wenigstens zweijährigen Entwicklungszyklus.

Weitere Erklärungen bei Tabelle 2 (*Orthochoordeuma germanicum*, Seite 19).

Stadium		V	VI	VII	Imagines	n
Segmente		17	18	19	20	
März	A					
	M					
	E					
April	A				17	17
	M				18	18
	E					
Mai	A				20	20
	M				1	1
	E					
Juni	A					
	M					
	E					
Juli	A					
	M		4	4	4	12
	E		2	4		6
August	A					
	M		3		30	33
	E		3		3	6
September	A		44	2	82	128
	M	1	36	1	72	110
	E					
Oktober	A		3		36	39
	M				23	23
	E					
November	A				2	2
	M					
	E					
<hr/>						
n =		1	95	11	308	415

Mitte Juli bis Mitte September gefunden. Reifetiere gibt es in den Monaten April und Mai und in zunehmendem Maße ab Mitte August, am zahlreichsten aber im September. Offensichtlich haben sich die meisten Tiere des Stadiums VII mit Ablauf des September gehäutet und sind zu Reifetieren geworden. Zur gleichen Zeit, von Mitte Juli bis Anfang Oktober, erscheinen mit einem deutlichen Anstieg im September die Larven des Stadiums VI, und es scheint offensichtlich, daß diese mit 18 Segmenten versehenen Larven in diesem Zustand in die Winterruhe eintreten. Nach der für Mai/Juni des folgenden Jahres anzusetzenden Häutung ergibt diese Generation das oben (und auch von VERHOEFF) erwähnte VII. Larvenstadium mit 19 Segmenten und entwickelt sich bis zum Herbst zu Reifetieren. Das deutet auf eine wenigstens zweijährige Entwicklungszeit unter Freilandbedingungen.

Da die jüngeren Larvenstadien weitaus schneller aufeinander folgen sollen, scheint die Entwicklung vom Ei bis zum Stadium VI im Juli möglich, aber nicht unbedingt wahrscheinlich, so daß eine dreijährige Entwicklung wenigstens für die spät im Jahr abgelegten Eier nicht ausgeschlossen erscheint.

Beim Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit den Angaben von VERHOEFF (1910) lag es nahe, das von VERHOEFF exakt mit genauen Funddaten angeführte Material versuchsweise in gleicher Form tabellarisch zu ordnen. Das Ergebnis stimmt mit den eigenen Befunden vollkommen überein.

Das Fehlen aller Entwicklungsstadien im Mai ist offensichtlich auf das um diese Jahreszeit noch vorherrschende relativ kühle Kleinklima zurückzuführen, das die wärmeliebenden Strongylosomen noch nicht zur Aufgabe ihrer Schlupfwinkel veranlaßt.

In der Regel findet sich *S. pallipes* zwischen den Steinen der Blockhalden entweder unmittelbar oben auf dem Mulmboden oder zwischen Laub. Wird die lockerstehende Krautschicht auseinandergebogen, werden die Tiere auch seitlich an den bemoosten Steinen sitzend gefunden. Ein Tier lag frei in der Sonne auf einem Steinblock im Laubwald.

Das im Vergleich mit anderen Arten relativ hohe Wärmebedürfnis der Art kam besonders gut am 19. August im Rabenauer Grund zum Ausdruck. Nach anhaltender Trockenheit war der Boden zwischen den Steinblöcken stark ausgetrocknet. Nur tiefste Stellen der abwärts führenden Runsen waren noch mäßig feucht. An diesen Stellen wurden an diesem Tage allein 33 Strongylosomen gefunden (von 61 Diplopoden in 10 Arten insgesamt). Alle übrigen Arten aber waren fast ausnahmslos vor dem warmen, trockenen Wetter geflüchtet und hatten geschütztere, tiefer im Boden liegende Schlupfwinkel aufgesucht. Auf benachbarten noch trockeneren Bodenstellen war auch *pallipes* nicht mehr zu finden. Bemerkenswert ist ferner, daß das Fangergebnis mit zunehmender Erwärmung zunehmend schlechter wurde. Offensichtlich weichen die Tiere auch im Tagesablauf bei zu großer Erhitzung des umgebenden Stratums nach unten in die kühleren Steinspalten aus.

VERHOEFF (1910) glaubt, bei *Strongylosoma pallipes* drei Farbvarietäten unterscheiden zu müssen, und zwar

- a) dunkel- bis schwarzbraune Tiere,
- b) heller gelbbraune oder rotbraune Tiere und
- c) hellweißlichgelbe Tiere ohne rotbraune Zeichnung.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß es sich hierbei nur um Reifungsphasen der Kutikula nach der Häutung vom letzten Larvenstadium zum Reifetier handelt. VERHOEFF bezeichnet deshalb seine Variante c) auch treffend als „larval gefärbt“, da diese „Stücke den durchgehend hell gefärbten“ Larvenstadien ähnlich sehen.

Daß es sich um Reifungsphasen handelt, wird bereits durch die Tatsache bewiesen, daß VERHOEFFs Variante c), die weißgelblichen Tiere, nur im August und September vorhanden sind, den Monaten der Umwandlung des VII. Larvenstadiums zu Reifetieren. Eine Übersicht, für die Fundorte Rabenauer Grund und Luchberg getrennt, verdeutlicht das.

Rabenauer Grund:	braunrot	weiß	mittel	braunrot
5. 4.	17			
19. 4.	18			
3. 5.	2			
5. 5.	19			
19. 8.		12	18	
2. 9.		4	2	26
8. 9.		1	8	41
11. 9.			3	36
6. 10.				1
20. 10.				3
4. 11.				2
Luchberg:	braunrot	weiß	mittel	braunrot
13. 5.	1			
13. 7.	4			
27. 8.	3			
14. 9.		11	19	3
1. 10.			5	30
12. 10.			2	18

Der Vergleich der beiden Zusammenstellungen läßt zugleich eine Verschiebung des Zeitpunktes der Reifehäutung erkennen. In den 200 bis 250 m hoch gelegenen Blockhalde des Rabenauer Grundes tauchen frischgehäutete Reifetiere der Varianten „weiß“ und „mittel“ bereits Mitte August auf. Auf dem Gipfel des 576 m hohen Luchberges dagegen gibt es noch Ende August keine frischgehäuteten Tiere. Sie erscheinen erst Mitte September. Offensichtlich ver-

ursachen die etwa 350 m Höhenunterschied bei der wärmebedürftigen *Strongylosoma pallipes* diese zeitliche Verschiebung des Beginns der Reifehäutung um drei bis vier Wochen. Offensichtlich ein sichtbarer Beweis für die Plastizität und Umweltbedingtheit des Entwicklungsgeschehens.

5.20. *Orthomorpha gracilis* (C. L. KOCH 1847)

Untersuchtes Material: Botanischer Garten Dresden etwa 50

Nach SCHUBART (1934) ist *O. gracilis* auf Gewächshäuser beschränkt, kommt aber sommersüber auch im benachbarten Freiland vor. Die Art wurde vermutlich erst 1880 aus der tropischen Inselwelt Asiens nach den Niederlanden eingeschleppt, von wo sich das Tier durch Versand ausländischer Pflanzen rasch weiter verbreitete. In den Warmhäusern des Botanischen Gartens Dresden ist die Spezies neben *Cylindroiulus britannicus* der häufigste Diplopode und zu allen Jahreszeiten anzutreffen. Er hält sich vorwiegend auf der Unterseite von Blumentöpfen auf, und zwar besonders, wenn diese auf morschen Holzplanen stehen.

Die Art hat den gleichen Entwicklungsgang wie *Strongylosoma*, was bei der nahen Verwandtschaft der beiden Formen zu erwarten ist.

5.21. *Isobates varicornis* (C. L. KOCH 1847)

Untersuchtes Material: Geisingberg 1, Luchberg 1, Rabenauer Grund 38

An den Ocellen-Haufen ist diese Spezies leicht von den anderen einheimischen Blaniuliden zu unterscheiden. Die Art wird von VERHOEFF (1910) nur vom Elbtal und von der Sächsischen Schweiz angegeben. Nach SCHUBART (1934) ist *Isobates varicornis* ausschließlich unter der Rinde von Bäumen, und zwar bevorzugt von Laubbäumen, seltener an Nadelholz zu finden. Auch in den angeführten Untersuchungsstellen wurde die Art nur unter der Rinde abgestorbener Eschen und Bergahorne gefunden, und zwar stets nur in kleinen Stückzahlen oder einzeln.

Das Verbreitungsgebiet reicht von England bis zur Balkanhalbinsel und von Oberitalien bis nach Schweden.

5.22 *Choneiulus palmatus* (NEMEC 1895)

Untersuchtes Material: Plauenscher Grund 23, Botanischer Garten Dresden 20

VERHOEFF (1910) fand ein Paar dieser Art an Kopfweiden in Dresden-Seidnitz und nennt *palmatus* weiterhin von Königstein in der Sächsischen Schweiz. Von mir wurde die Spezies in mäßiger Zahl in einem Warmhaus des Botanischen Gartens Dresden gefunden. Die Tiere hielten sich ausschließlich auf der Unterseite von Blumentöpfen verborgen, die entweder im Steingrus am Boden oder auf Holzregalen standen. Ein echtes Freilandvorkommen konnte in einem stillgelegten Teil eines Syenitsteinbruches im Plauenschen Grund ermittelt werden. Bevorzugt unter am Boden umherliegenden Plänerbruchstücken wurde die Art sowohl im Mai (20 Exemplare) als auch im Sep-

tember (3 Exemplare) gefunden. Das ökologische Verhalten deckte sich weitgehend mit dem der Warmhaustiere (= auf der Unterseite von Steinen lebend). *C. palmatus* gilt als „synanthrope, westliche Art“ (SCHUBART, 1934).

5.23. *Proteroiulus fuscus* (AM STEIN 1857)

Untersuchtes Material: Dippoldiswalder Heide 70

VERHOEFF (1910) erwähnt die Art für Sachsen und damit auch für das Gebiet noch nicht. Ich fand *P. fuscus* in mäßiger Häufigkeit in einem schwachwüchsigen Fichtenstangenholz der Dippoldiswalder Heide (30. 5. 1965). Die Tiere wurden ausschließlich unter der sich leicht ablösenden Rinde von Baumstümpfen gefunden, insgesamt 70 Exemplare. Bei dieser Spezies gibt es weit aus weniger Männchen als Weibchen. Für viele Populationen wird eine überwiegend parthenogenetische Fortpflanzung angenommen. Die vorliegenden Exemplare sind sämtlich Weibchen.

Die Art hat nach SCHUBART (1934) etwa die gleiche Verbreitung wie *Isobates varicornis* (5.21., Seite 36).

5.24. *Blaniulus guttulatus* (BOSC 1792)

Von VERHOEFF (1910) für das Gebiet aus einem Plänersteinbruch bei Dohna angegeben. Von mir nur außerhalb des Gebietes in Pillnitz (29. 10.) an einer alten Weinbergmauer gefunden. *B. guttulatus* ist vermutlich mit Gartenerzeugnissen aus Westeuropa eingeschleppt und lebt hier vorwiegend synanthrop in Gärtnereien, auf Friedhöfen usw. Derartige Stellen wurden im Verlauf dieser Arbeit aber nur wenig kontrolliert, womit sich die geringe Zahl der Fundortangaben erklärt. Das Tier ist vermutlich viel zahlreicher, als aus dieser Mitteilung geschlossen werden kann.

5.25. *Cylindroiulus (Bracheioiulus) teutonicus* (POCOCK 1900)

Untersuchtes Material: Luchberg 7, Rabenauer Grund 8, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 1, Plauenscher Grund (Steinbruch) 11

Diese von VERHOEFF (1910) noch als *Cylindroiulus londinensis* LEACH. var. *saxonicus* VERH. geführte Art ist nach seinen – sicher nicht zutreffenden – Beobachtungen in Sachsen am stärksten in den Loschwitz-Pillnitzer Granithängen vertreten, „also in Schluchten mit leichtem, vorwiegend von Granitsand durchsetztem Boden“. Darüber hinaus führt er *C. teutonicus* vom Lockwitztal (4 Exemplare) und vom Schoner Grund (1 Exemplar) an.

In den von mir kontrollierten Blockhalden kam die Spezies nur sehr vereinzelt und bevorzugt unter Steinen festgetretener Wegränder vor. Am Luchberg z. B. wurden sechs von sieben anfallenden Exemplaren auf dem Wiesengrund eines stillgelegten Steinbruches gefunden, das siebente Stück fand sich zwar auf der Kuppe des Berges, aber doch nicht in der Blockhalde, sondern unter einem Stein am Wegrand. Nur im Rabenauer Grund scheint *teutonicus*

vereinzelt auch die Blockhalden selbst bzw. die halbverrotteten Laublagen ausgetretener Pfade, die hindurchführen, zu bewohnen. Exakt läßt sich das im einzelnen nicht mehr nachweisen, da die Tiere erst während der Bestimmung unter dem Binokular als *teutonicus* erkannt wurden. In offensichtlich größerer Zahl lebt die Art in einem lichtoffenen und stark verkrauteten Wiesenstück eines stillgelegten Steinbruches im Plauenschen Grund. Auf einer Fläche von nur 50 mal 50 cm wurden hier am 12. 9. 1965 unter kleinen Plänerbruchstücken in ganz kurzer Zeit elf ältere Larven der Art gefunden.

Damit bestätigt sich offensichtlich die bereits von VERHOEFF (1910) angeführte Bemerkung, daß seine Feststellungen von *teutonicus* in Talschluchten und Blockhalden im „Gegensatz zu den bisherigen Beobachtungen stehen, wonach die Spezies schweren, lehmigen Boden bevorzugt“. Das vereinzelte Vorkommen in üblicherweise nicht als artspezifisch zu bezeichnenden Biotopen betrifft möglicherweise nur verirrte Tiere. Im vorliegenden Fall (Rabenuer Grund) dürfte *C. teutonicus* z. B. von den oberhalb der Schlucht liegenden Feldern und Wiesen entweder passiv oder bei größerer Trockenheit auch aktiv den Hang in das schattige Tal herabgekommen sein. Nach SCHUBART (1934) ist *teutonicus* in seinem ökologischen Verhalten bzw. seinen Ansprüchen auf unbewaldetes Gelände und auf schwere, kalkhaltige Böden angewiesen, während umgekehrt größere Wälder und sandiger Untergrund gemieden werden. Auf Kulturflächen kann die Art als landwirtschaftlicher Schädling Bedeutung erlangen.

C. teutonicus ist primär westeuropäisch, sekundär aber auf Kulturflächen des Flachlandes weit nach Osten verschleppt worden. VERHOEFF (1910) vermutet möglicherweise richtig, wenn er annimmt, daß „das Elbegebiet bei Dresden ein Stück des Arealrandes“ der Spezies darstellt und die Art hier „im langsamen Vorrücken ist“. Er bezeichnet *teutonicus* für das sächsische Elbegebiet als neuen Eindringling, der bisher nur die niedrigen Talgebiete besiedelt hat, während er weiter im Westen auch in höheren Lagen, z. B. am Titisee im Schwarzwald, angetroffen werden kann.

Die Tatsache, daß VERHOEFF (1910) die Art ausschließlich im Einzugsbereich des Elbtals sammelte, während sie gegenwärtig auch am Luchberg in etwa 550 m Höhe nachgewiesen wurde, sagt zunächst nichts über ein mögliches Vordringen ins Gebirge hinein aus, das in der Zwischenzeit immerhin erfolgt sein könnte.

5.26. *Cylindroiulus (Aneuloboivulus) britannicus* (VERHOEFF 1891)

Untersuchtes Material: Botanischer Garten Dresden etwa 50

Dieser von VERHOEFF (1910) für das Gebiet noch nicht erwähnte, von SCHUBART (1934) dagegen als Charaktertier von Gewächshäusern bezeichnete Julide wurde in verschiedenen Warmhäusern des Botanischen Gartens Dresden in mäßiger Zahl gefunden. Bevorzugter Aufenthaltsort ist die Unterseite von Blumentöpfen, sofern diese auf hölzernen Unterlagen stehen. Besonders beliebt

ist dieser Aufenthaltsort dann, wenn das Holz durch die anhaltende Nässe morsch zu werden beginnt und sich zersetzt.

C. britannicus ist westeuropäischer Herkunft, sekundär aber nach Mittel- und Osteuropa verschleppt. Schäden an Pflanzen sind bisher nicht bekanntgeworden. Es ist naheliegend, daß *britannicus* beständig aus den Gewächshäusern mit Abfall usw. ins Freie verschleppt wird. Inwieweit sich das Tier außerhalb der Gewächshäuser ganzjährig oder nur während der Sommermonate hält, ist unbekannt.

5.27. *Metaleptophyllum nanum* (LATZEL 1884)

Untersuchtes Material: Geisingberg 2, Luchberg 84, Rabenauer Grund 20

VERHOEFF (1910) führt *M. nanum* aus dem Gebiet nur von Dohna (1 Exemplar) und von Weesenstein (6 Exemplare) an. Von außerhalb des Gebietes nennt er das Tier vom Polenztal in der Sächsischen Schweiz. Von mir wurde die Spezies besonders häufig in den Blockhalden auf dem Gipfel des Luchberges gefunden, und zwar mit einer relativen Häufigkeit von 8,1 %! Im Rabenauer Grund war die Art auffallend spärlich vorhanden. Mit insgesamt 20 Exemplaren steht *M. nanum* an diesem Fundort zahlenmäßig hinter dem alpenländischen *Pachypodoiulus euryopus* ($n = 44$). Am Geisingberg konnten nur zwei Exemplare gefunden werden.

Bemerkenswert ist das Geschlechterverhältnis von *M. nanum* am Luchberg. Auf 69 Weibchen entfallen nur 13 Männchen. Das Verhältnis schwankt an den einzelnen Fundtagen zwischen 1 : 3 bis 1 : 8, während im Rabenauer Grund auf 11 Weibchen sieben Männchen kommen.

Die Eiablage scheint mit Ablauf des Monats Juli im wesentlichen abgeschlossen zu sein. Ende August trug kein Weibchen mehr legereife Eier, dagegen noch im Juli.

Metaleptophyllum nanum ist nach VERHOEFF (1932) gegenüber anderen Spezies der Gattung weit verbreitet, seine Hauptverbreitung liegt aber in den Ostalpen.

5.28. *Pachypodoiulus euryopus* (ATTEMS 1895)

Untersuchtes Material: Geisingberg 2, Rabenauer Grund 44

Pachypodoiulus euryopus war zunächst nur aus den nördlichen Alpen bekannt. Nach SCHUBART (1934) umfaßt das Verbreitungsgebiet im wesentlichen die Steiermark und die nördlichen Kalkalpen zwischen Graz als östlichsten und Neuschwanstein als westlichsten Fundpunkt. Im einzelnen werden außer diesen beiden Orten genannt: Partenkirchen, Partnachklamm, Reichenhall, St. Zeno, Berchtesgaden und Königsee in Bayern sowie der Gaisberg bei Salzburg, Ischl, Ausee, Grundlsee, Hallstadt und – als südlichster bekannter Fundort – Gastein in der Tauernkette in Österreich. VERHOEFF (1932) zählt die Art deshalb zu den Diplopoden mit ausschließlich alpenländischer Verbreitung

und bezeichnet sie als „Endemit der Nordostalpen, der westwärts des Rheins nicht mehr vorkommt“. Nach SCHUBART (1957) konnte aber SZALAY (1942) die Art im ungarischen Kőßergebirge nachweisen, und somit ist das Auffinden von *P. eurypus* in den Blockhalden des Geisingberges und des Rabenauer Grundes tiergeographisch nicht so überraschend, wie es zunächst schien, obwohl das Vorkommen Rückschlüsse auf glaziale, interglaziale oder postglaziale Ausbreitungsmöglichkeiten zuläßt. Im Hinblick auf *Heteroporatia mutabile* und *Haploporatia eremita* nimmt VERHOEFF (1932) eine Ausbreitung von den österreichischen Alpen her über das Bayerisch-Böhmische Urgebirge hinweg bis zu unseren Mittelgebirgen an. Offensichtlich ist der Kühle und Feuchtigkeit liebende und sehr stenöke *eurypus* über die gleiche Gebirgsbrücke hinweg zum Osterzgebirge gelangt. Es ist zu erwarten, daß die Art in weiteren Mittelgebirgen, zumindest im Bayerisch-Böhmischen Wald und im Fichtelgebirge, vielleicht auch im Thüringer Wald und Riesengebirge an geeigneten Stellen als Relikt vorkommt.

Systematisch trennt VERHOEFF (1941) die nordalpinen Populationen als *P. e. pachypus* von der Nominatform *P. e. eurypus* aus der Steiermark ab. Stücke aus dem Rabenauer Grund zeigen im wesentlichen die Merkmale von *pachypus*. Die Coxitfortsätze am zweiten Beinpaar der Männchen reichen bis zum Ende der Tibia oder bis zum Tarsus, und der warzige Höcker auf der Vorderseite des Mesomerits ist so „lang“ wie das Mesomerit. Die Drüsengrube am verdickten Femur des 7. Beinpaares öffnet sich jedoch nicht in der Mitte, wie für *pachypus* charakteristisch, sondern am Ende des Femur, wie für die Nominatform angegeben. SCHUBART (1934) beschreibt *Pachypodoiulus* als „intensiv schwarzgefärbte Art, glänzend, ohne jede Marmorierung. Bauch rotbraun.“ Am natürlichen Fundort im Freien wirken Stücke dieser Art tatsächlich schwärzer als alle übrigen einheimischen Juliden, und zwar im Sommer noch mehr als im Winter. Sie sind daran – in Verbindung mit ihrer schlanken und überaus zierlichen Gestalt – in der Regel ohne Schwierigkeiten sofort richtig anzusprechen.

Ob sich die Population des Osterzgebirges subspezifisch von den bisher beschriebenen Unterarten unterscheidet, kann nur durch unmittelbaren Materialvergleich entschieden werden.

Der Lebenslauf von *eurypus* ist nach SCHUBART (1934) kaum bekannt. Das spärliche Vorkommen und die versteckte Lebensweise erschweren das Sammeln von Lebensäußerungen. An der Fundstelle Rabenauer Grund tauchte das Tier nach einer sommerlichen Ruhepause (?) in den Aufsammlungen erstmalig Anfang September auf und wurde bereits Mitte Oktober nicht mehr gefunden. Innerhalb dieser sechs Wochen erfolgte ein deutlicher Anstieg der Individuenzahl am 29. 9. An diesem Tage wurden nach einem ausgiebigen Regen drei Männchen und sechs Weibchen gefunden (= 4 % der gesamten Diplopodenaufsammlung dieses Tages). Ein zweiter Höhepunkt wurde am 6. 10. registriert, als nach tagelangem sonnigen Herbstwetter in den kühlen Vormittags-

stunden insgesamt 10 Exemplare (= fast 10 % der Tagesaufsammlung) verzeichnet wurden. Im Frühjahr wurden von Ende Februar bis Mitte Mai fortlaufend Imagines gefunden.

Die Tiere hielten sich vorzugsweise in den halbverrotteten obersten Laubschichten zwischen den Steinblöcken auf, sowie diese Stellen nur genügend durchfeuchtet waren. Nicht wenige Stücke fanden sich auf der Unterseite von dem Boden aufliegenden fünf bis sechs cm starken Aststücken verborgen oder liefen frei darauf herum, dies besonders nach Regen. Die Tiere wählten in diesem Fall gern abstehende Borke oder unter der Rinde verlaufende Fraßgänge von Käferlarven als vorübergehende Schlupfwinkel.

5.29. *Julus scandinavicus* LATZEL 1884

Untersuchtes Material: Geisingberg 28, Rabenauer Grund 101, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 1

Die Gattungen *Julus* und *Leptoiulus* sind in den untersuchten Blockhalden des Gebietes jeweils mit einer Spezies vertreten: *Julus scandinavicus* und *Leptoiulus proximus*. (Der von BEYER, 1964, in den Aufsammlungen der Wiesen und Steinrückenhecken von Oelsen festgestellte *Leptoiulus trilobatus* wurde in den Blockhalden bisher nicht gefunden.) Beide Formen stimmen in Färbung und äußerer Gestalt überein. *J. scandinavicus* wird im allgemeinen größer und kräftiger als *L. proximus*, was in den Maßangaben von SCHUBART (1934) zum Ausdruck kommt. Danach kann *scandinavicus* bis zu 38 mm lang werden und 99 Beinpaare zählen, *proximus* dagegen höchstens 31 mm Länge und die Zahl von 93 Beinpaaren erreichen.

Einwandfrei zu bestimmen und voneinander zu unterscheiden sind nur die reifen Männchen an der Form der Gonopoden. Da in den Blockhalden jede der beiden Gattungen nur mit einer Spezies vertreten ist, sind zur spezifischen Differenzierung der Männchen jedoch nicht unbedingt die Gonopoden herauszupräparieren. Es genügt die Beachtung von Gattungsmerkmalen, nämlich der zu beborsteten Höckern (bei *Julus*) oder zu Häkchen (bei *Leptoiulus*) umgewandelten ersten Beinpaare oder der löffelartigen Fortsätze an den Coxen des zweiten Beinpaars (nur bei *Julus*).

Die weiblichen Imagines sind nach Literaturangaben höchstens bis zur Gattung zu differenzieren. SCHUBART (1930) unterscheidet die Weibchen von *Julus terrestris* und *Leptoiulus bükkensis* (= *L. proximus*) am Vorhandensein (bei *Julus*) oder Fehlen (bei *Leptoiulus*) von Hüftfortsätzen am zweiten Beinpaar. Da er die gleichen Fortsätze auch bei *Julus scandinavicus* fand, vermutet er in ihnen ein Gattungsmerkmal. Die vorliegenden *scandinavicus*-Weibchen zeigen das beschriebene Merkmal sehr gut, und zwar ist es am deutlichsten bei den stärksten (= ältesten?) Exemplaren ausgebildet. Die *Leptoiulus proximus*-Weibchen haben an den Coxen des zweiten Beinpaars keine Fortsätze.

Von der Überlegung ausgehend, daß unterschiedlich geformten Gonopoden auch eine unterschiedliche Gestalt der sekundären weiblichen Geschlechtsmerkmale entsprechen würde, fand ich in der Form der Vulventaschen-Umrandung am dritten Körperring der Weibchen eine weitere brauchbare Differenzierung zur Unterscheidung der Weibchen von *Julus scandinavicus* und *Leptoiulus proximus*. Diese Öffnung, durch die bei der Häutung und vermutlich auch bei der Eiablage beide Cyphopoden weit ausgestülpt werden, ist bei *scandinavicus* breit, halbkreisförmig bis flach bogenförmig nach caudal ausgebuchtet. Bei *proximus* dagegen ist die gleiche Öffnung schmaler, mehr zusammengedrückt und mitunter fast eckig ausgeschnitten. Allerdings finden sich auch hin und wieder Tiere, die sich nur schwer einordnen lassen.

Noch schwieriger als die Weibchen sind die Jugendstadien der beiden Arten zu trennen. Es gibt bisher keinen Bestimmungsschlüssel, nach dem die Larven von *Julus* und *Leptoiulus* zu unterscheiden sind. Da *scandinavicus* und *proximus* im Rabenauer Grund gemeinsam miteinander vorkommen, müssen die etwa 100 Larven für spezielle morphologische Betrachtungen unberücksichtigt bleiben.

Am Fundort Geisingberg dagegen wurde *L. proximus* bisher nicht gefunden. Offensichtlich fehlt er auf dieser weitgehend isoliert stehenden Bergkuppe. Damit fallen an diesem Fundort die Bestimmungsschwierigkeiten weg. Alle aufgefundenen Larven müssen *scandinavicus* sein.

Umgekehrt fehlt *scandinavicus* auf dem Luchberg. Von insgesamt 1035 an diesem Fundort gesammelten Diplopoden gehören zwar 309 (= 30 %) zu Julinae, jedoch ausschließlich zu *Leptoiulus proximus*. Alle Larven müssen also dieser Art angehören. VERHOEFF (1910) führt *Julus scandinavicus* als *J. ligulifer* LATZ. und VERH. und nennt für das Gebiet als Fundstellen Kreischa, Weesenstein und Tharandt sowie den Geisingberg. Ich fand das Tier auf dem Geisingberg und im Rabenauer Grund in Serien, ferner ein Einzelstück in den Leiten zwischen Hainsberg und Tharandt.

An beiden Stellen überwiegen bei Reifetieren die Weibchen. Das Geschlechterverhältnis ist mit 28 : 40 im Rabenauer Grund etwa das gleiche wie am Geisingberg mit 5 : 7.

5.30. *Leptoiulus (Lamelloiulus) proximus* (NEMEC 1896)

Untersuchtes Material: Luchberg 309, Rabenauer Grund 364

Die Unterscheidung von *Julus scandinavicus* und *Leptoiulus proximus* nach Gattungs- und Artmerkmalen ist bei *Julus scandinavicus* besprochen. Hier hat zunächst die Klarstellung zwischen *Leptoiulus proximus* und *L. trilobatus* zu erfolgen.

Alles in den Blockhalden aufgesammelte Material von *Leptoiulus* ist auf Grund der Gonopodenabbildungen und -beschreibungen von SCHUBART (1934) ausschließlich zu *proximus* und nicht zu *trilobatus* zu zählen. Das scheint im Widerspruch zu den Angaben von VERHOEFF (1910) zu stehen, nach dem

Leptoiulus ciliatus bükkensis (= *Leptoiulus proximus*) „in Sachsen nicht beobachtet wurde“ und der alle seine sächsischen *Leptoiulus*-funde zu *trilobatus* zählt. Allerdings hat ihm aus dem Gebiet nur ein einziges Männchen aus Tharandt vorgelegen (neben zwei weiblichen Stücken aus Kreischa). In den Blockhalden der unteren und mittleren Lagen des Osterzgebirges wurde bisher nur *proximus* gefunden. Auf dem Geisingberg wurde bisher kein *Leptoiulus* gefunden.

Die Untergattung *Lamelloiulus* ist in ihrer Verbreitung im wesentlichen auf die Karpatenländer beschränkt. Nur die Areale der beiden angeführten Formen *proximus* und *trilobatus* reichen bis nach Mitteleuropa.

Die Aufsammlungen an den beiden genannten Fundorten des Gebietes setzen sich wie folgt zusammen:

	Luchberg	Rabenauer Grund	insgesamt
Männchen	54	88	142
Weibchen	142	134	276
Imagines	196	222	418
Larvenstadien (IV–VII?)	113	142	255
zusammen	309	364	673

Eine exakte Aufgliederung der Larven von *proximus* auf die einzelnen Entwicklungsstadien war bei der morphologischen Vielfalt des umfangreichen Materials nicht möglich. Einigermaßen zufriedenstellend gelang nur die Isolierung der Männchen des VI. und VII. Stadiums, wobei Stadium VII hier als Vor-Reifestadium angesehen wird. An Hand des vorliegenden Materials kann bei *proximus* jedoch das Vorhandensein von mehr als nur sieben Larvenstadien vermutet werden. Im weiblichen Geschlecht war oftmals bereits die exakte Trennung des Vor-Reifestadiums von den Imagines schwierig.

Die Differenzierung der männlichen Larven des VI. und VII. Stadiums ist durch die unterschiedliche Ausbildung der sich von Laufbeinen zu Gonopoden umwandelnden Extremitäten des siebenten Körperringes und den damit verbundenen Veränderungen am Tergit und am Sternit hinreichend möglich. Bei Stadium VII erinnern die beiderseitigen Tergitlappen des 7. Segments schon stark an die definitive Form des Reifestadiums. Sie zeigen z. B., wenn auch in schwächerer Ausbildung, die für *Lamelloiulus* so charakteristischen, eigenartig spiralförmig verlaufenden höckerartigen Erhebungen zu beiden Seiten der Medianlinie. Oft stoßen beide Tergithälften median nicht vollkommen aneinander, sondern geben einen mehr oder weniger breiten Spalt frei, der Öffnung der künftigen Gonopoden-Tasche. Bei besonders starken Tieren sind in diesem Spalt bereits die Anlagen der vorderen Gonopoden zu sehen, die ebenfalls ihrer definitiven Form ähneln, jedoch in den Abmessungen sehr viel kleiner sind. Im Stadium VI sind beide Tergithälften noch völlig flach, ohne höcker-

artige Erhebungen und median durch ein schmales Sternit noch fest miteinander verbunden. Bei vielen Stücken zeichnen sich unter der durchsichtigen Kutikula als schwarze Punkte die Rudimente der eingeschmolzenen vier Laufbeine ab.

Die Eiablage erfolgt nach den an seziierten Weibchen gefundenen Ergebnissen offensichtlich den ganzen Sommer über. Tiere mit vollreifen Eiern oder Weibchen, die vermutlich eben erst abgelegt hatten, wurden von Ende Juli bis Mitte September gefunden. Von Ende August ab trägt die überwiegende Anzahl der Weibchen (46 von 52 untersuchten) jedoch bereits wieder sehr kleine bis kleine Eier, und bis Mitte Oktober haben diese Eier fast ihre volle Größe wieder erreicht (ohne jedoch legereif zu sein).

Bemerkenswert ist die enge Kopplung, die zwischen dem Zeitpunkt der Eiablage und der sommerlichen Häutung besteht. Von 22 Ende August aufgesammelten Weibchen war bei 19 Individuen der Kalkpanzer auffallend weich. Die Tiere befanden sich offensichtlich im Vorstadium einer Häutung, was auch durch die milchige, graue und „verwaschene“ Färbung und durch die bei einigen Exemplaren weit ausgestreckten Cyphopoden angezeigt wurde. Alle diese Stücke trugen sehr kleine bis kleine Eier. Sie hatten offensichtlich in der zweiten Hälfte des August abgelegt und begannen nun anschließend daran sofort mit der Häutung. Die restlichen drei Exemplare dagegen trugen bei normaler, dunkelbrauner Färbung noch einen unverändert harten Kalkpanzer und enthielten in zwei Fällen vollreife Eier, im dritten Fall aber war der Uterus leer. Dieses Weibchen hatte vermutlich unmittelbar zuvor seine Eier abgelegt. Bei diesen drei Stücken waren noch keinerlei Anzeichen einer bevorstehenden Häutung zu bemerken.

Aus diesen Befunden läßt sich folgern, daß die Häutung vermutlich erst beginnt, wenn die Eiablage beendet ist und die Tiere nicht mehr durch Brutpflegehandlungen beansprucht werden.

5.31. *Leptoiulus (Lamelloiulus) trilobatus* (VERHOEFF 1894)

Die Art wird von VERHOEFF (1910) und von SCHUBART (1934) sowohl für das Elbtal als auch für die Sächsische Schweiz angegeben, für das Gebiet außerdem für Kreischa und Tharandt genannt. BEYER (1964) stellt 83 aus einer Quellwiese und vor allem aus einer Steinrückenhecke von Oelsen bei Bad Gottleuba erhaltene *Leptoiulus* zu *trilobatus*. Die von mir in den Blockhalden des Rabenauer Grundes und des Luchberges gefundenen *Leptoiulus* kann ich nach SCHUBART (1934) nur als *proximus* bezeichnen.

5.32. *Unciger foetidus* (C. L. KOCH 1838)

Untersuchtes Material: Geisingberg 3, Luchberg 8, Rabenauer Grund 16, Plauenscher Grund 9, Wilisch 1

Nach VERHOEFF (1910) ist *Unciger foetidus* der gemeinste Julide des Gebietes. Er fand ihn bei Dohna auf Pläner (107 Exemplare) und bei Weesen-

stein (14 Exemplare), ferner im Lockwitztal (8 Exemplare) und am Geisingberg (14 Exemplare). Der Autor weist auf den großen Unterschied (Gegensatz) zwischen dem Auftreten „im Urgebirge einerseits und auf Basalt und Plänerkalk andererseits“ hin. Ich fand die Art mehr oder weniger gleichmäßig verbreitet, bevorzugt unter Steinen am Weg im Wald oder am Waldrand.

Unciger ioetidus gilt als östliche Form, deren Verbreitungsgrenzen sich in westlicher Richtung zwar bis zum Rhein vorgeschoben haben, die aber den Strom selbst (nach VERHOEFF, 1932) noch nirgends überschritten hat.

5.33. *Chromatoiulus projectus kochi* (VERHOEFF 1907)

Untersuchtes Material: Geisingberg 31, Luchberg 156, Rabenauer Grund 171

VERHOEFF (1910) sammelte die Art häufig im Laubwald bei Dohna und in Einzelstücken bei Weesenstein und am Geisingberg. Ich fand *C. p. kochi* zahlreich in den Blockhalden auf dem Gipfel des Luchberges und des Geisingberges und im Rabenauer Grund.

Die Art ist durch ihren Geschlechtsdimorphismus und ihre helldunkle Längsstreifung gleichermaßen ausgezeichnet. Alle Larven und von den Imagines die weiblichen Tiere sind unterseits hellgelblichweiß gefärbt und an dieser Zweifarbigkeit leicht von allen übrigen Juliden des Gebietes zu unterscheiden. Selbst die jüngsten Larvenstadien von *C. p. kochi* sind exakt spezifisch zu bestimmen, und deshalb eignet sich die Art von allen im Gebiet vorgefundenen Juliden am besten für eine Populationsanalyse.

Zur Feststellung der Variationsbreiten der verschiedenen Entwicklungsstadien wurde das Material des Jahres 1965 der Fundstelle Rabenauer Grund ($n = 83$) verwendet, wobei folgende Werte abgenommen wurden:

1. Zahl der Körpersegmente,
2. Zahl der Beinpaare,
3. Zahl der „embryonalen“ beinlosen Endsegmente,
4. Körperlänge der Tiere, auf volle mm abgerundet.

Von den Reifetieren mit voll entwickelten Gonaden (Weibchen) oder Gonopoden (Männchen) ausgehend, ließ sich das Larvenmaterial ($n = 58$) zwanglos und ohne Mühe in vier deutlich voneinander abgrenzbare Entwicklungsstadien gruppieren, die größenordnungsmäßig mit den in der Literatur von anderen Juliden angegebenen Stadien IV, V, VI und VII übereinstimmen. Die Stadien I, II und III wurden nicht gefunden. Sie sind so klein und leben offensichtlich so versteckt, daß sie bei freier Suche im Boden kaum zu erhalten sind. Bereits das im Mittel nur 5 mm lange Stadium IV ist in den Aufsammlungen nur in vier Exemplaren enthalten. Das Stadium VII gilt in der vorliegenden Betrachtung als Vor-Reifestadium.

Die gefundenen Daten zeigt die Tabelle 7.

Ab Larvenstadium V sind die Geschlechter zu unterscheiden, da von diesem Stadium ab im männlichen Geschlecht die beiden Laufbeinpaare des 7. Körper-

Tabelle 7. *Chromatoiulus projectus kochi*. Variationsbreiten der Segmentzahl, der Zahl der Beinpaare, der Zahl der beinlosen „embryonalen“ Endsegmente und der Körperlänge in mm bei den Larvenstadien IV bis VII (n = 58) und Imagines (n = 25) der Fundstelle Rabenauer Grund (1965). Von Larvenstadium V an sind die Geschlechter zu unterscheiden. Stadium VII gilt als Vor-Reifestadium.

Stadium	IV		V	VI	VII	Imago
n	1	♂ ♀	10 11	5 2	15 14	10 15
Segmentzahl	24	♂ ♀	37—41 36—41	43—47 44—46	47—49 46—49	50—51 48—51
Zahl der Laufbeinpaare	27	♂ ♀	55—61 53—65	69—77 73—77	79—85 79—85	86—90 85—93
beinlose Endsegmente	7	♂ ♀	6—5 6—5	5—3 4	3—2 3—2	2—0 2—1
Körperlänge in mm	5	♂ ♀	10—12 10—13	13—17 15—18	18—24 19—23	25—31 24—40

Tabelle 8. *Chromatoiulus projectus kochi*. Verteilung der Larvenstadien IV bis VII und der Imagines im Jahresablauf. Beziehungen zwischen den einzelnen Entwicklungsstadien und der Jahreszeit sind — im Gegensatz zu *Ascospemphora*, *Polydesmus* und *Strongylosoma* — nicht erkennbar.

Stadium		IV	V	VI	VII	Imagines	n
Februar	A						
	M						
	E				1	7	8
März	A					2	2
	M						
	E						
April	A		4	9	1	2	16
	M	1	16	8	14	3	42
	E						
Mai	A		3		5	4	12
	M		4	1	1	8	14
	E				3	5	8
Juni	A						
	M						
	E						
Juli	A	1	1	8	4	5	19
	M			1		1	2
	E			2	1	1	4
August	A						
	M				1		1
	E	2	7	8	6	15	38
September	A	1	9	1	11	5	27
	M		24	9	21	18	72
	E			1	1	10	12
Oktober	A		9		3	26	38
	M		2		3	22	27
	E		2	4		4	10
November	A						
	M						
	E						
n ==		5	81	52	76	138	352

segments im Zuge ihrer Umwandlung zu Gonopoden reduziert werden. Äußerlich sichtbar sind auf Segment 7 an Stelle der beiden Beinpaare vier stark pigmentierte Beinstummel, die auf der hellen Unterseite gut sichtbar sind. Im Stadium VI sind davon wenigstens zwei verschwunden, während zwei noch erhalten sein können. Im Stadium VII ist von den Narben nichts mehr zu sehen. Die Umbildung ist soweit fortgeschritten, daß sich bereits die äußere Form der Gonopoden abzeichnet. Die schuppenähnliche Gestalt des entstandenen Gebildes führte ganz allgemein zu der Bezeichnung „Schuppenmännchen“ für die Männchen des Vor-Reifestadiums bei den Julinae.

Die mittleren Körperlängen für die Larvenstadien IV bis VII und für das Reifestadium betragen

für Stadium IV	(n = 1)	5,0 mm,
für Stadium V	(n = 21)	11,5 mm,
für Stadium VI	(n = 7)	15,9 mm,
für Stadium VII	(n = 29)	20,5 mm,
für das Reifestadium	(n = 25)	31,5 mm.

Die Verteilung der Larvenstadien und der Imagines im Jahresablauf zeigt umseitig Tabelle 8. Eine Korrelation zwischen bestimmten Entwicklungsstadien und der Jahreszeit ist vorerst nicht erkennbar, wobei zu berücksichtigen ist, daß das Material vorwiegend in den Monaten September und Oktober gesammelt wurde.

Fortpflanzungsbiologische Beobachtungen konnten bei der Art – abgesehen von einem frei zwischen Laub und Genist auf dem Waldboden aufgefundenen Paar in Kopula – nicht gesammelt werden. Aus dem Entwicklungszustand der Eier einer Anzahl untersuchter Weibchen lassen sich aber Rückschlüsse auf den zeitlichen Ablauf des Fortpflanzungsgeschehens ziehen. Vier im Mai erbeutete Weibchen haben sämtlich den Uterus prall gefüllt mit hellbraunen, etwas abgeflachten, wohlgeformten Eiern. Die Eischalen sind offensichtlich voll ausgebildet. Von vier im Juli gesammelten Reifeweibchen tragen nur noch zwei reife Eier, während die beiden anderen in der Zwischenzeit offensichtlich abgelegt haben. Ab Ende August und im September enthalten die Ovarialsäcke der meisten Weibchen nur kleine bis halbreife Eier. Daneben finden sich vereinzelt auch noch Tiere, deren Uterus leer ist, die also entweder nur kurze Zeit vorher abgelegt haben oder sich inzwischen aus dem VII. Larvenstadium zu Reifetieren entwickelt haben. Im Oktober gab es nur halbreife bis fast voll entwickelte Eier. Selbst wenn aber um diese Zeit die Eier ihre volle Größe fast erreicht haben, sind sie an der hellen Farbe und an dem Fehlen einer Schale zu erkennen.

Nach diesen Befunden entwickeln sich die Eier offensichtlich während des Winters und in den ersten Frühjahrsmonaten zur vollen Reife. Die Eiablage erfolgt in der wärmsten Zeit des Jahres, vorzugsweise wohl im Juli, seltener im August. Im September tragen die meisten Weibchen bereits die ersten Entwicklungsstadien der nächsten Eigeneration.

Die Paarung scheint zu erfolgen, wenn die Eier eine bestimmte Größe erreicht haben. Von dem am 1. 10. 1965 aufgefundenen Paar in Kopula trug das Weibchen halbreife Eier. Vermutlich unmittelbar nach der Eiablage beginnen die Tiere sich zu häuten. Die Reifetiere von *C. p. kochi* gehen zu diesem Zweck anscheinend tiefer in die Erde. Sie wurden im Gegensatz zu anderen Juliden, z. B. *Leptoionulus proximus*, bisher nicht im Zustand der Häutung gefunden. Dagegen fanden sich die Larven aller Stadien sehr häufig häutend unter Moospolstern der Steinblöcke, und zwar vorwiegend im August und im September.

Das Zahlenverhältnis Männchen zu Weibchen beträgt – das Material aller Fundstellen zusammengenommen –

im Larvenstadium V	32 : 49
im Larvenstadium VI	27 : 25
im Larvenstadium VII	32 : 44
im Reifestadium	54 : 84
<hr/>	
zusammen	145 : 202

5.34. *Chromatoiulus unilineatus* (C. L. KOCH 1838)

Untersuchtes Material: Schlottwitz/Müglitztal 1

VERHOEFF (1910) fand *unilineatus* in der weiteren Umgebung des Gebietes im oberen Elbtal jenseits der Landesgrenze. Für Sachsen konnte er die Art noch nicht anführen. SCHUBART (1934) nennt Schandau und Kohren als sächsische Fundorte. VERHOEFF bezeichnet *unilineatus* als „Charaktertier der ungarisch-rumänischen Tiefebene“. Später (1932) führt er die Art als ausgesprochenes Steppentier an, und zwar „nicht nur im Sinne der Kultur-, sondern auch der Natursteppe“. Die letzte Bemerkung schränkt er jedoch zum Teil wieder ein durch den Hinweis, daß *unilineatus* „im Gegensatz zu den eigentlichen Kultursteppenbewohnern nicht synanthrop ist, sondern Ödplätze, Waldränder, steinige Halden“ usw. bevorzugt, also offensichtlich weitgehend natürliche Biotope.

Als Bewohner urtümlicher Trockenbiotopie ist die Art demnach vor allem da zu erwarten, wo sich Reste von Steppenheiden an Talhängen und Böschungskanten bis in die Gegenwart erhalten haben. Offensichtlich sind die noch vorhandenen Populationen von *C. unilineatus* aber zahlenmäßig schwach. In z. T. mehrjährigen Fallenfängen an Trockenhängen des Elbtales in der Umgebung von Meißen wurde *unilineatus* stets nur einzeln oder in wenigen Stücken gefangen. Auf gleiche Weise – durch Fallenfang – wurde auch das Einzeltier vom Trockenhang bei Schlottwitz im Müglitztal nachgewiesen. Offensichtlich ist *unilineatus* in der näheren Umgebung an weiteren Stellen mit Trockenbiotopen vorhanden. Zu vermuten ist das Tier z. B. an den schwer zugänglichen Talflanken des Plauenschen Grundes und an entsprechenden Stellen der Seitentäler dieses Grundes.

In der Norddeutschen Tiefebene und im Mitteldeutschen Hügelland ist *unilineatus* an vielen Stellen, vorwiegend aber in urtümlichen Trockenbiotopen, als Relikt einer ehemals weiten Verbreitung während einer postglazialen Steppen- oder Waldsteppenzeit erhalten geblieben und inzwischen aufgefunden worden. Im gleichen Sinne können die mittelsächsischen *unilineatus*-Vorkommen als Relikte aufgefaßt werden.

5.35. *Schizophyllum (Bothroiulus) sabulosum* (LINNÉ 1758)

Untersuchtes Material: Rabenauer Grund 12

VON VERHOEFF (1910) wird *S. sabulosum* für das Gebiet von Dohna und vom Geisingberg angegeben. Von mir wurde die Art bisher nur im Rabenauer Grund in verhältnismäßig wenigen Exemplaren gefunden. Das Vorkommen in den mit Schluchtwald bestandenen Blockhalden des Rabenauer Grundes ist abweichend vom sonst üblichen Verhalten der Art. Für gewöhnlich wird offenes Gelände (Wegränder, trockene Hänge, Kiefernwälder usw.) bevorzugt. Bereits ATTEMS (1930) erwähnt aber für *sabulosum* ein vom üblichen Vorkommen abweichendes im feuchten Wald. Morphologisch scheint zwischen den beiden Varianten am ehesten in der Intensität der Streifenfärbung ein Unterschied zu bestehen. Während Tiere von Trockenbiotopen vorwiegend gelbe oder allenfalls rotgelbe Rückenstreifen besitzen, sind diese bei den Imagines der vorliegenden „Feuchtwaldtiere“ am hinteren Körperabschnitt wenigstens z. T. tief kirschrot gefärbt.

Da in den Blockhalden des Rabenauer Grundes die *sabulosum*-Exemplare vorwiegend im oberen Hangteil gefunden wurden, ist zu vermuten, daß die Tiere mehr zufällig den Hang herabgekommen sind.

Eine spezielle Untersuchung von *S. sabulosum* erfolgte durch HALKKA (1958) in Finnland. Danach besitzt die Art 9 bis 11 Larvenstadien (nach der deutschen Terminologie nur 8 bis 10, da der Autor das sogenannte Pupa-Stadium bereits als I. Larvenstadium zählt), und die Gesamtdauer der larvalen Entwicklung beträgt vermutlich über 34 Monate. Die Reifehäutungen erfolgen normalerweise zu Beginn des vierten Sommers. Die Zahlen der Körperringe, der Beinpaare, der Wehrdrüsen und der beinlosen Endsegmente können, wie allgemein bekannt, sowohl bei den Larvenstadien als auch bei den Imagines beträchtlich schwanken und sich gegenseitig überlappen. Die Kopulationsperiode beginnt sogleich nach der Überwinterung, die Eiablage ab Mitte Juli und kann sich über mehrere Monate hinziehen. Paarungen wurden noch im August beobachtet. Wiederholte Kopula scheinen für die normale Entwicklung der Eier in den Gonaden wichtig zu sein. Im Labor legte ein Weibchen bereits eine halbe Stunde nach der Paarung Eier ab. Beide Männchen-Formen wurden zu allen Zeiten des Jahres gefunden. Reifemännchen (= copulatory males) dominieren im Sommer, Schaltmännchen (= Ruhephasen) während der kalten Jahreszeit.

Ob die von HALKKA für Nordeuropa angegebene Zahl von acht bis zehn Larvenstadien auch für mitteleuropäische Populationen zutrifft, ist unbekannt. Untersuchungen über die larvale Entwicklung von Juliden unter geographischen Aspekten sind offensichtlich noch nicht durchgeführt worden.

5.36. *Polyzonium germanicum* BRANDT 1831

Untersuchtes Material: Luchberg 1, Rabenauer Grund 16, Leitenweg Hainsberg-Tharandt 4, Plauenscher Grund 6, Wilisch 1, Schlottwitz 1

VERHOEFF (1910) fand *Polyzonium* innerhalb des Gebietes im Plänerwald bei Dohna und bei Weesenstein, ferner am Wilisch und am Geisingberg, außerdem im Elbtal.

Dieser weißlichgelb bis rotgelb gefärbte und nicht zu verwechselnde Diplopede ist der einzige einheimische Vertreter der Ordnung Colobognatha, deren Hauptverbreitungsgebiet in der warmen Zone liegt. Ich fand die Art nicht übermäßig häufig, aber stets als Bewohner von Laubwäldungen und besonders solchen der Rotbuche (*Fagus*). In reinen Rotbuchenwäldungen war *Polyzonium* als einziger Diplopede in den dicken Laublagen von Geländekanten und unter einzelnen Gesteinsbrocken zu finden. Offensichtlich ist *Polyzonium* weniger empfindlich gegen Trockenheit und fehlt dementsprechend auf den bevorzugt untersuchten feuchtkühlen Blockhalden so gut wie völlig. Die Art ist tiergeographisch insofern interessant, als angeblich neben einem größeren osteuropäischen Verbreitungsareal ein kleineres westeuropäisches in Frankreich und Südengland besteht (SCHUBART, 1934), was auf glaziale Trennung eines präglazialen Großareals hinweisen würde.

Auf die Bevorzugung wärmerer Gebiete ist offensichtlich die Zunahme der relativen Häufigkeit nach dem Elbtal hin zurückzuführen. Während auf dem Luchberg mit einem Exemplar die relative Häufigkeit weniger als 0,1 % beträgt, sind es im Rabenauer Grund 0,8 %, im Plauenschen Grund 2,1 % und in den reinen Rotbuchenwäldungen am Leitenweg zwischen Hainsberg und Tharandt 4,2 %. Auch VERHOEFF (1910) kann reichhaltigen Funden aus dem Elbtalgebiet nur einen einzigen aus höheren Lagen (Geisingberg) gegenüberstellen.

6. Ergebnisse und Diskussion

6.1. Faunistik

Aus dem Untersuchungsgebiet sind bisher 33 freilebende und drei in heizbaren Gewächshäusern lebende Diplopedenarten bekannt. Die Artenliste ist unter 5. (Seite 11) aufgeführt. VERHOEFF (1910) nennt für das gleiche Gebiet 23 Spezies. Unter Berücksichtigung der Angaben von VERHOEFF (1910), SCHUBART (1934), DUNGER (1966) und der eigenen Ergebnisse aus benachbarten Gebieten ist das Vorkommen weiterer Arten wahrscheinlich.

Für die Blockhalden der vier Kontrollflächen konnten folgende Artenzahlen festgestellt werden:

Geisingberg (720–824 m)	19
Luchberg (500–576 m)	14
Rabenauer Grund (200–300 m)	21
Plauenscher Grund (150–200 m)	8

Tabelle 9. Die in den Blockhalden der Kontrollflächen festgestellten Arten. Vom Geisingberg sind zum Vergleich die Ergebnisse von VERHOEFF (1910) aus den Jahren 1908/1909 mit angeführt. (Ff) = Fallenfang.

	Geisingberg		Luchberg	Raben. Grund	Plauensch. Grund
	VERHOEFF, 1910	1965/66	1965/66	1965/66	1965/66
<i>P. lagurus</i>	+	—	—	—	—
<i>G. pustulata</i>	—	—	—	+	—
<i>G. conspersa</i>	+	+	+	+	—
<i>G. connexa</i>	—	+	—	—	—
<i>G. hexasticha</i>	—	—	+	+	+
<i>G. costata</i>	+	—	—	+	—
<i>O. germanicum</i>	+	+	+	+	+
<i>H. eremita</i>	+	+	—	+	—
<i>I. vihorlaticum</i>	—	—	—	—	—
<i>O. flavescens</i>	+	+	—	+	+
<i>C. caroli</i>	+	+	+	+	+
<i>C. germanicum</i>	—	+	+	+	+
<i>P. denticulatus</i>	+	+	+	+	+
<i>S. pallipes</i>	+	—	+	+	—
<i>J. varicornis</i>	—	+	+	+	—
<i>C. teutonicus</i>	—	—	+	+	—
<i>M. nanum</i>	—	+	+	+	—
<i>P. eurypus</i>	—	+	—	+	—
<i>J. scandinavicus</i>	+	+	—	+	—
<i>L. proximus</i>	—	—	+	+	—
<i>U. foetidus</i>	+	+	+	+	+
<i>C. p. kochi</i>	+	+	+	+	—
<i>S. sabulosum</i>	+	—	—	+	—
<i>P. germanicum</i>	+	+	+	+	+
Artenzahl	14	15	14	21	8

19

In Tabelle 9 sind die in den einzelnen Kontrollflächen ermittelten Arten ineinander gegenübergestellt. Vom Geisingberg sind zum Vergleich die Ergebnisse von VERHOEFF (1910) aus den Jahren 1908/1909 mit angeführt. Bei annähernd gleicher Artenzahl weist VERHOEFFs Liste vier Arten auf, deren Nachweis mir nicht glückte. Umgekehrt konnte ich fünf Spezies neu feststellen, so daß für den Geisingberg nunmehr insgesamt 19 Diplopedenarten bekannt sind.

Es handelt sich bei den in Tabelle 9 angeführten ausschließlich um natürliche Vorkommen. Das wird u. a. durch die relativ geringe Artenzahl im

Plauenschen Grund unterstrichen (*C. teutonicus* und *C. palmatus* von der Talsohle sind als wahrscheinliche Kulturfolger hier unberücksichtigt geblieben).

Das seiner landschaftlichen Schönheiten (BECKER, 1799) einst vielgerühmte Tal hat seine ursprüngliche Natürlichkeit durch Steinbrüche und Industrialisierung heute fast vollständig eingebüßt. Die ehemals vorkommenden Blockhaldenbiotope sind bis auf kümmerliche Reste verschwunden und mit ihnen die entsprechende Fauna. Offensichtlich ist an dieser Entwicklung auch die zunehmende Austrocknung und Erwärmung infolge der fast waldfrei gewordenen Umgebung des Grundes beteiligt. Eine ähnliche Entwicklung ist für den völlig frei und isoliert stehenden Luchberg zu vermuten.

Ein unverändert oder wenigstens genügend feuchtes Klima haben bis heute der Geisingberg und der Rabenauer Grund behalten, was sich sichtbar in den hohen Artenzahlen der Diplopodenfauna auswirkt.

Bemerkenswert ist, daß im Rabenauer Grund 20 von den 21 Spezies in der Blockhalde einer steil den Hang herabführenden Senke gefunden wurden, und zwar auf einer Fläche von nur etwa 20 bis 25 m Breite und 50 bis 60 m Höhe bzw. Länge. Das ist eine Artenhäufung auf engstem Raum, wie sie aus der Literatur bisher nicht bekannt ist.

VERHOEFF, der über viereinhalb Jahrzehnte hindurch ausschließlich Diplopodenforschung betrieben hat und der sämtliche zentral-, süd- und südosteuropäischen Hoch- und Mittelgebirge nach neuen Spezies und zur Klärung der geographischen Verbreitung der einzelnen Arten abgesehen hat, erwähnt (1937) rühmend das Nebeneinandervorkommen „von 9 Diplopoden-Arten“ an einer eng begrenzten Stelle des Spessart. Merkwürdigerweise sagt er aber nichts darüber, daß er 30 Jahre früher (1910) im Pläner-Laubwald bei Dohna bereits 14 Diplopodenarten nebeneinander fand und die gleiche Anzahl am Geisingberg. Vermutlich zerstreuten sich diese Aufsammlungen über eine größere Fläche.

6.2. Tiergeographische Aspekte (Verbreitung, Einfluß der Eiszeiten)

Die Verbreitungsareale der präglazialen Faunen Mitteleuropas haben durch die pleistozänen Vereisungen und Abkühlungen dieses Gebietes notwendigerweise erhebliche Verschiebungen und Unterbrechungen erfahren. Die Frage nach der geographischen Herkunft einer beliebigen Lokalfauna Mitteleuropas zu stellen, ist deshalb im allgemeinen gleichbedeutend damit, den durch die Kältezeiten verursachten Einwirkungen auf die Verbreitungsareale und den postglazialen Veränderungen nachzuspüren.

Voraussetzungen dafür sind systematisch klar definierte Spezies und genügende Kenntnis ihrer geographischen Verbreitung in der Gegenwart. Beide Punkte sind bei einer ganzen Anzahl von Diplopodenformen bisher anscheinend nur ungenügend erfüllt, z. B. sehr wahrscheinlich nicht bei *Craspedosoma* und bei *Leptoilulus*.

Als Glazialrelikte, also als Reste einer ehemals weit verbreiteten „Glazialfauna“, können *Glomeris connexa*, *Haploporatia eremita*, *Pachypodoiulus eurypus*, vermutlich auch *Ceratosoma caroli* und *Orobainosoma flavescens* aufgefaßt werden. VERHOEFF (1932) vermutet, daß diese Formen von den österreichischen Alpen her über das Bayerisch-Böhmische Urgebirge hinweg zum Erzgebirge gelangt sind.

Eine weitere Gruppe ist als „Karpentiere“ auszusondern: „Würde sich in dem Quellgebiet der Oder nicht eine Verbindung von Sudeten und Karpaten vorfinden, hingen also die Ebenen der Oder und March zusammen, dann würden heute verschiedene charakteristische Arten der Sudeten, wie *Leptoiulus* . . ., welche ihre Hauptheimatsgebiete in den langen Karpatenzügen bis nach Siebenbürgen hin besitzen, vollständig fehlen. Daß diese und verschiedene andere Arten . . . nur in den Sudeten leben, liegt nicht daran, daß sie hier allein ihre Daseinsbedingungen finden, sondern diese Karpentiere sind nach den Kältezeiten von Ungarn nördlich der Donau her eingewandert und fanden . . . die Sudeten als das einzige ihnen sowohl zusagende als auch erreichbare Bergland. Diese Karpentiere haben teilweise am Elbtal haltgemacht, wie *Mastigophorophyllum saxonicum*, teilweise dieses nicht einmal erreicht, wie *Polydesmus constrictus*, teilweise es aber auch überwunden, wie *Gervaisia costata*. Über das Erzgebirge hinaus nach Westen ist von den eigentlichen Karpentieren keines gelangt.“ (VERHOEFF, 1932). Zu den typischen Karpentieren des Gebietes zählen *Gervaisia costata*, *Heteroporatia vihorlaticum* und *Leptoiulus proximus*.

Weitere Arten mit vorwiegender Verbreitung im östlichen Mitteleuropa bzw. in den Ostalpen sind *Glomeris hexasticha*, *Strongylosoma pallipes*, *Metaleptophyllum nanum* und *Unciger foetidus*. Alle diese bisher genannten Formen sind im wesentlichen montane bzw. montan-subalpine Spezies mit ausgesprochener Vorliebe für kühles und feuchtes Klima.

Im Gegensatz dazu ist *Chromatoiulus unilineatus* ein typischer Vertreter der pannonischen Steppenfauna, der sich in der postglazialen Wärmezeit weit bis nach Mitteleuropa ausgebreitet hat und noch heute in fast allen urtümlichen Steppenheideresten als „Relikt“ dieser einstigen Steppenzeit angetroffen wird, und zwar sowohl in der collinen als auch in der montanen Stufe.

Diesen elf vorwiegend im östlichen Mitteleuropa beheimateten Formen stehen nur vier mit westeuropäischer Herkunft gegenüber, wobei zunächst noch nicht völlig geklärt ist, inwieweit sich diese Arten erst durch den Einfluß des Menschen sekundär bis nach hier ausgebreitet haben. Es handelt sich um *Cylindroiulus teutonicus*, *Choneiulus palmatus*, *Polydesmus inconstans* (= *coriaceus*) und *Brachydesmus superus*. Alle vier Spezies sind typische Kulturfolger und im wesentlichen Bewohner frischer Wiesen und Feldfluren.

Als Endemiten der mitteleuropäischen Mittelgebirge gelten *Orthochordeuma germanicum* und *Geoglomeris subterraneus*, vielleicht auch *Craspedosoma germanicum*. Dabei darf *Geoglomeris* offensichtlich als Relikt einer vormals kli-

matisch günstigeren (= wärmeren) Erdepöche angesehen werden, während *Orthochordeuma germanicum* und *Craspedosoma germanicum* zweifellos glazialen Ursprungs sind.

Auf ein geologisch sehr hohes Alter lassen Formen schließen, deren Verbreitungsareale beiderseits tertiärer Faltengebirge liegen, wo also offensichtlich ehemals vorhandene Großareale durch die geologischen Ereignisse in verschiedene Teile untergliedert wurden. Das dürfte der Fall sein bei den beiden sehr wärmeliebenden *Glomeris*-Arten *pustulata* und *conspersa*, die beide sowohl ein südalpines als auch ein nördlich der Alpen befindliches Areal bewohnen. Auch die heute getrennten Areale des wärmeliebenden *Polyzonium* (Osteuropa – Westeuropa) deuten offensichtlich auf ein ursprünglich präglaziales Großareal, das in diesem Fall nicht durch eine tertiäre Gebirgsbildung, sondern durch die Kältezeiten in zwei Teile zerlegt wurde.

6.3. Larvalentwicklung

Die Literaturangaben über die Dauer der larvalen Entwicklung und die Zahl der Larvenstadien sind sowohl für die einzelnen Arten als auch für ganze systematische Gruppen außerordentlich widerspruchsvoll, lückenhaft oder fehlen vollständig. Es bedarf offensichtlich für jede einzelne Art jeweils ganz spezieller Untersuchungen, um den Sachverhalt von Fall zu Fall zu klären. Relativ am leichtesten dürften die Arten mit feststehender Segmentzahl zu bearbeiten sein. Im Rahmen dieser Untersuchung konnte aus dieser Gruppe umfangreiches Larvenmaterial von *Orthochordeuma germanicum*, *Craspedosoma germanicum*, *Polydesmus denticulatus* und *Strongylosoma pallipes* durchgesehen werden. Von jeder einzelnen Art wurden die Larven zunächst nach morphologischen Merkmalen (Segmentzahl) gruppiert und diese Gruppen (= Stadien) sodann zur Jahreszeit in Beziehung gesetzt. Ausführlich ist das im Text bei den betreffenden Arten und in den zugehörigen Tabellen 2 (Seite 19), 4 (Seite 27), 5 (Seite 29) und 6 (Seite 33) dargestellt. Ganz offensichtlich ergibt sich bei allen genannten Arten für die larvale Entwicklung eine Dauer von wenigstens zwei, vielleicht aber sogar von drei Jahren.

Im Gegensatz dazu geben SCHUBART (1934) und KAESTNER (1963) für die alpenländische bzw. südwestliche Spezies *Craspedosoma alemannicum* nur eine Entwicklungszeit vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier von sechs bis sieben bzw. sechs bis acht Monaten an.

Für *Polydesmus* räumt SCHUBART (1934) allerdings ein, daß sich „die Lebensdauer der Arten im allgemeinen auf einige Jahre erstrecken dürfte“. Dabei ist jedoch nicht zum Ausdruck gebracht, ob die larvale Entwicklung ebenfalls einjährig sein soll und die Tiere nach Erreichen der Geschlechtsreife abermals häuten und ein zweites oder drittes Mal zur Fortpflanzung kommen können oder ob die Entwicklung mehrjährig ist und mit nur einer Fortpflanzungsperiode abschließt.

Einen neuen und wie es scheint offensichtlich sehr wesentlichen Gedanken bringt VERHOEFF (1937) in die Diskussion, indem er von „einjährigen“ und „mehrjährigen“ Polydesmen spricht und dabei klar herausstellt, daß die Arten der Apenninländer einjährig sind, die mitteleuropäischen dagegen zweijährig.

Unabhängig von VERHOEFF war ich bei der Durchsicht der Literatur und beim Vergleich der Befunde mit meinen Ergebnissen zwangsläufig zu ähnlichen Resultaten gekommen, nämlich der Notwendigkeit der Berücksichtigung geographischer Aspekte bei Untersuchungen über die Entwicklungsdauer und Zahl der Larvenstadien bei jeder einzelnen Diplopodenart.

VERHOEFF (1932) nennt z. B. für den westeuropäischen *Tachypodoiulus albipes* sieben Larvenstadien. HALKKA (1958) fand bei dem systematisch nahe-stehenden und etwa gleichgroßen *Schizophyllum sabulosum* in Finnland dagegen acht bis zehn Larvenstadien. In beiden Beispielen, dem von *Polydesmus* und dem von *Julinae*, handelt es sich jeweils um verschiedene Arten, die zum Vergleich herangezogen wurden. Es ist aber durchaus möglich, daß auch die jeweils nördlicher wohnenden Populationen jeder einzelnen Art eine längere Entwicklungszeit haben und mehr Larvenstadien bis zur vollen Reife durchlaufen als die südlicher wohnenden.

Die Vielfalt im Entwicklungsgeschehen der Diplopoden ist gegenwärtig noch verwirrend unübersichtlich. Klarheit kann offensichtlich nur durch monographische Bearbeitung jeder einzelnen Spezies erreicht werden, wobei sich Materialaufsammlungen im Freiland und Aufzuchten aus dem Ei unter möglichst den natürlichen Verhältnissen angeglichenen Laborbedingungen gegenseitig ergänzen müssen. Es ist durchaus möglich, daß die einzelnen Spezies sehr empfindlich auf gegebene Umweltbedingungen reagieren und strenge und lang-anhaltende Winter entwicklungs-hemmend wirken. Bei Berücksichtigung dieser Überlegungen erscheint es ganz natürlich, daß die Entwicklung von *Polydesmus* in Italien nur einjährig ist, in Mitteleuropa aber zweijährig, und daß die Zahl der Larvenstadien bei südwestdeutschen *T. albipes* sieben beträgt, bei finnischen *S. sabulosum* aber acht bis zehn.

6.4. Periodomorphose

Besonders sorgfältig wurde bei allen Juliden auf das Vorhandensein von Schaltmännchen geachtet. Trotzdem konnte nur ein einziges Exemplar festgestellt werden, und zwar bei *Leptoiulus proximus*. Nach HALKKA (1958) sind Schaltmännchen bisher von 17 Julidenarten bekannt, u. a. von *Leptoiulus ale-mannicus*. Von *L. proximus* waren Schaltmännchen demnach durchaus zu erwarten. Überraschend ist der unwahrscheinlich geringe Anteil des Schaltstadiums. Das einzige Schaltmännchen steht (bei *proximus*) 113 + 31 „copulatory males“ gegenüber. Bei allen übrigen „großen“ Julidenspezies wurden Schaltstadien während dieser Untersuchung nicht gefunden. Die kleinen Blan-luliden und auch *Metaleptophyllum nanum* wurden nicht daraufhin untersucht.

Nach HALKKA (1958) treten Schaltstadien vorwiegend während der kalten

Jahreszeit und im zeitigen Frühjahr, also außerhalb der Fortpflanzungsperiode, auf. Die erwartete Zunahme von Schaltmännchen im Frühjahr ist jedoch ausgeblieben. Insgesamt 55 von Februar bis Mai 1966 erhaltene Julinae-Männchen sind sämtlich „copulatory males“.

Da copulatory males, die aus dem letzten Larvenstadium entstanden sind, nach Beendigung der Fortpflanzungsperiode sich abermals häuten und unter Zunahme der Segmentzahl und der Zahl der Beinpaare eben zu Schaltmännchen werden, die dann nach abermaliger Häutung und Größenzunahme wieder copulatory males werden, läßt das Auftreten von morphologisch sehr unterschiedlichen copulatory males notwendigerweise auf das Vorhandensein eines entsprechend hohen Anteils von „dazwischenliegenden“ Schaltmännchen schließen. Diese rein theoretischen Erwägungen stimmen mit den praktischen Befunden leider nicht überein. Trotz unterschiedlicher Größe und Segmentzahl der copulatory males fehlen die dazwischenliegenden Schaltstadien vollständig in den Aufsammlungen (mit Ausnahme des oben erwähnten Stückes von *proximus*).

Soweit die Angaben von VERHOEFF (1932) und HALKKA (1958) erkennen lassen, erfolgen die Nachweise von Schaltstadien anscheinend vorwiegend an Hand von Laborzuchten. Es ist deshalb zumindest naheliegend, anzunehmen, daß Schaltstadien im Freien ihr Dasein vorwiegend geschützt tief im Boden oder zwischen Steinspalten verbringen und damit dem Zugriff weitgehend entzogen sind.

6.5. Höhenverbreitung

Eine sichtbare Abhängigkeit des Vorkommens bzw. der relativen Häufigkeit von der Höhenlage ist nur bei einigen Spezies zu erkennen. Die klarsten Beziehungen zeigt *Craspedosoma germanicum*. Die Art ist in den einzelnen Untersuchungsflächen in folgender relativer Häufigkeit vertreten:

Geisingberg (720–824 m)	1,4 ‰
Luchberg (500–576 m)	2,9 ‰
Rabenauer Grund (200–300 m)	17,7 ‰
Plauenscher Grund (150–200 m)	30,3 ‰

Die Zunahme zum wärmeren Elbtal hin ist offensichtlich.

Völlig entgegengesetzt verhält sich *Glomeris conspersa*. Bei dieser Form beträgt die relative Häufigkeit:

Geisingberg	20,9 ‰
Luchberg	11,6 ‰
Rabenauer Grund	3,2 ‰
Plauenscher Grund	– –

Auch das erste Auftreten von Reifetieren der Kühle liebenden Ceratosomen im Herbst ist hier zu erwähnen (siehe auch 5.12., Seite 22). Es erfolgte im wärmeren Plauenschen Grund elf Tage später als am Geisingberg. Die unmittelbare Abhängigkeit von einer bestimmten Temperaturerniedrigung ist nahelegend.

Abhängigkeit von der Temperatur und damit von der Höhenlage ist auch in dem unterschiedlichen Beginn der Reifehäutungen bei *Strongylosoma pallipes* (5.19., Seite 35) zu vermuten. In der 200 bis 300 m hoch gelegenen Blockhalde des Rabenauer Grundes finden sich die ersten frischgehäuteten Reifetiere ab Mitte August (am 19. 8.), auf dem Gipfel des etwa 300 m höher gelegenen Luchberges sind frischgehäutete Imagines Ende August noch nicht vorhanden. Sie tauchen erst Mitte September in größerer Zahl auf.

6.6. Relative Häufigkeit

Die relative Häufigkeit der einzelnen Spezies in den verschiedenen Kontrollflächen ist aus der Tabelle 10 zu ersehen. Es sind hierbei nur die Summen der Aufsammlungen aus dem Jahre 1965 berücksichtigt.

Tabelle 10. Absolute Fangzahlen und relative Häufigkeit der in den Blockhalden der vier Kontrollgebiete im Rahmen dieser Untersuchung im Jahre 1965 festgestellten Diplopodenarten.

Spezies	Geisingberg		Luchberg		Rabenauer Grund		Plauenscher Grund	
	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%	Ex.	%
<i>G. pustulata</i>	—	—	—	—	150	7,7	—	—
<i>C. conspersa</i>	86	20,9	120	11,6	62	3,2	—	—
<i>G. connexa</i>	134	32,6	—	—	—	—	—	—
<i>G. hexasticha</i>	—	—	167	16,2	15	0,8	1	0,4
<i>G. costata</i>	—	—	—	—	2	0,1	—	—
<i>O. germanicum</i>	50	12,2	15	1,5	288	15,0	25	8,7
<i>H. eremita</i>	37	9,0	—	—	3	0,2	—	—
<i>H. vihorlaticum</i>	—	—	—	—	45	2,5	—	—
<i>O. flavescens</i>	8	2,0	—	—	—	—	20	7,0
<i>C. caroli</i>	15	3,7	9	0,9	138	7,1	121	42,5
<i>C. germanicum</i>	6	1,4	28	2,8	342	17,7	87	30,3
<i>P. denticulatus</i>	11	2,5	2	0,1	87	4,5	17	5,9
<i>S. pallipes</i>	—	—	128	12,4	234	12,1	—	—
<i>I. varicornis</i>	1	0,2	1	—	28	1,4	—	—
<i>C. teutonicus</i>	—	—	7	0,6	6	0,3	—	—
<i>M. nanum</i>	2	0,5	84	8,1	11	0,5	—	—
<i>P. eurypus</i>	1	0,2	—	—	28	1,4	—	—
<i>J. scandinavius</i>	27	6,6	—	—	81	4,2	—	—
<i>L. proximus</i>	—	—	309	30,0	290	14,9	—	—
<i>U. foetidus</i>	3	0,7	8	0,7	16	0,8	9	3,1
<i>C. p. kochi</i>	31	7,5	156	15,1	87	4,5	—	—
<i>S. sabulosum</i>	—	—	—	—	8	0,4	—	—
<i>P. germanicum</i>	—	—	1	—	16	0,8	6	2,1
n =	412	100,0	1035	100,0	1937	100,0	286	100,0

7. Zusammenfassung

Die Diplopodenfauna des Osterzgebirges wird untersucht. Bearbeitet wurden bevorzugt nordost- bis nordwestexponierte Blockhalden, da sich diese in der Regel mit montanem Laubmischwald oder mit Schluchtwald bestockten Biotope als optimale Lebensstätten einer Vielzahl von Diplopodenarten erwiesen.

Kontrollflächen wurden am Geisingberg (824 m) bei Altenberg, am Luchberg (576 m) bei Dippoldiswalde und im Rabenauer Grund (200-300 m) bei Tharandt ausgeschieden. Zum Vergleich wurde ein ähnlich gearteter Biotop im Plauenschen Grund (150-200 m) bei Dresden mit untersucht.

Insgesamt wurden in Jahresfrist etwa 4 500 Diplopoden in 28 freilebenden und drei in heizbaren Gewächshäusern vorkommenden Spezies zusammengetragen. Fünf der in der Literatur für das Gebiet erwähnten Arten wurden nicht selbst gefunden. Insgesamt sind für das Gebiet bisher 36 Spezies bekannt.

Für die Blockhalden der einzelnen Kontrollflächen wurden folgende Artenzahlen festgestellt: Geisingberg 19, Luchberg 14, Rabenauer Grund 21 und Plauenscher Grund 8 (+ 2). Im Rabenauer Grund fanden sich 20 der 21 Spezies allein in der Blockhalde einer steil den Hang herabführenden Senke auf einer Fläche von etwa 20 bis 25 m Breite und 50 bis 60 m Höhe bzw. Länge.

Bei einigen Formen ist eine Abhängigkeit von der Höhenlage bzw. von der Temperatur unverkennbar. Die relative Häufigkeit von *Craspedosoma germanicum* nimmt z. B. nach dem Elbtal hin kontinuierlich zu, während *Glomeris conspersa* umgekehrt im Elbtal fehlt und ihre höchste relative Häufigkeit auf dem Geisingberg erreicht.

Auch das erste Auftreten von Reifetieren bei Arten mit feststehender Entwicklungsdauer scheint bei einigen Spezies deutlich temperaturbedingt. Die kühl liebenden Ceratosomen erscheinen zur Herbstzeit im Elbtal später als im Gebirge, wo die geforderte Temperaturerniedrigung früher erreicht ist. Die wärmeliebenden Strongylosomen dagegen erscheinen während des Sommers im Elbtal drei bis vier Wochen früher als in höheren Lagen.

Faunistisch und tiergeographisch bemerkenswert ist der Nachweis des kleinen Juliden *Pachypodoiulus eurypus* im Rabenauer Grund und am Geisingberg. Erwähnenswert ist die individuenreiche *Glomeris connexa*-Population auf dem Gipfel des Geisingberges. Faunistisch von Bedeutung sind die Funde von *Gervaisia costata* und *Haploporatia eremita* im Rabenauer Grund und von *Orobainosoma flavescens* im Plauenschen Grund. Auch der Nachweis von *Poratia digitata*, des nur wenige mm lang werdenden Diplopoden aus dem tropischen Südamerika, im Orchideenhaus des Botanischen Gartens zu Dresden ist bemerkenswert.

Die *Glomeris hexasticha*-Population des Luchberges besitzt einen hohen Anteil rufo-flavistischer Varianten. Von 167 aufgesammelten Individuen waren

zwei reingelb und 15 rot- bis braunorange. Für eine Freilandpopulation ist ein Anteil von 10 % aberranten Stücken bemerkenswert.

Durch das Auffinden zahlreicher Larven verschiedener Entwicklungsstadien konnten Aussagen zur vermutlichen Dauer der larvalen Entwicklung von *Orthochoráeuma germanicum*, *Craspedosoma germanicum*, *Polydesmus denticulatus* und *Strongylosoma pallipes* im Gebiet gemacht werden.

Im Gegensatz zu der in der Literatur allgemein verbreiteten Meinung (SCHUBART, 1934) scheint die Entwicklungszeit bei den genannten vier Spezies im Untersuchungsgebiet offensichtlich zwei Jahre zu betragen, vielleicht auch noch länger.

Die Berücksichtigung geographischer Aspekte bei künftigen Untersuchungen über die Entwicklungsdauer und die Zahl der Larvenstadien bei Diplopoden erscheint notwendig.

Obwohl von den in Blockhalden vorkommenden sechs größeren Julidenarten insgesamt etwa 270 erwachsene Männchen untersucht werden konnten, wurde nur ein einziges Schaltmännchen – bei *Leptoiulus proximus* – gefunden. Nach HALKKA (1958) pflegen Schaltstadien bevorzugt außerhalb der Fortpflanzungsperiode aufzutreten. Während dieser Untersuchung konnten jedoch auch während der kalten Jahreszeit und im Frühjahr keine Exemplare dieser Stadien gefunden werden. Da der Nachweis von Schaltmännchen bisher anscheinend vorwiegend in Laborzuchten erfolgte, scheint die Annahme berechtigt, daß sich Schaltstadien im Freien offensichtlich geschützt tief im Boden verborgen halten.

Bei allen Arten, von denen eine genügende Anzahl weiblicher Imagines vorlag, wurde durch Sektion der ungefähre Zeitpunkt der Eiablage ermittelt.

Die Frage nach der geographischen Herkunft der deutschen Diplopodenfauna war jederzeit besonderes Anliegen VERHOEFFs. Trotzdem erscheint eine befriedigende Zuordnung eines großen Teiles der Spezies schwierig. Die Schwierigkeiten bestehen vor allem deshalb, weil die Verbreitung vieler Arten offensichtlich noch immer sehr mangelhaft bekannt ist und weil sehr viele Lokalformen nur relativ kleine Areale bewohnen. Insgesamt können aber doch – neben weitverbreiteten Arten – etwa elf bis zwölf vorwiegend im östlichen Mitteleuropa beheimatete Arten vier bis fünf Spezies westeuropäischer Herkunft gegenübergestellt werden.

7.1. Kurzfassung

An Hand von etwa 4 500 frisch aufgesammelten Exemplaren in 31 Arten wird die Diplopodenfauna des Osterzgebirges – vorwiegend in vier Blockhaldenbiotopen – untersucht. Aus dem Untersuchungsgebiet sind bisher 33 freilebende und drei in heizbaren Gewächshäusern lebende Diplopodenarten bekannt. Häufigkeit, Vorkommen und Verbreitung werden angeführt und Ergänzungen zur Ökologie und Biologie gebracht.

8. Literatur

- ATTEMS, C. (1926—1930): Diplopoda in: KÜKENTHAL, Handbuch der Zoologie, IV: 29—238, Berlin und Leipzig.
- BECKER, W. G. (1799): Der Plaunsche Grund bei Dresden. — Nürnberg.
- BEYER, R. (1964): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Landisopoden in Mitteldeutschland. — Zool. Jahrb. Syst. 91: 341—402.
- DUNGER, W. (1966): Myriopoden-Beobachtungen in der Oberlausitz. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz, 41, 15: 39—44.
- HAACKER, U. (1964): Das Paarungsverhalten des Saftkuglers *Glomeris marginata*. — Natur und Museum, 94: 265—272.
- HALKKA, R. (1958): Life history of *Schizophyllum sabulosum* (L.) (Diplopoda, Julidae). — Ann. Zool. Soc. zool. bot. fenn. „Vanamo“, 19: 1—72.
- HARZ, K. (1962): Über die Paarung von Tausendfüßlern (Diplopoda). — Natur und Museum, 92: 294—295.
- KAESTNER, A. (1963): Lehrbuch der Speziellen Zoologie, Teil I, Wirbellose, 5. Lief., Jena: 1018—1043.
- KINKEL, H. (1953): Zur Biologie und Oekologie des getüpfelten Tausendfüßes *Blaniulus guttulatus* GERV. — Zeitschr. angew. Entom., 37: 403—436.
- KLIMA-ATLAS (1953): Klima-Atlas für das Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. — Akademie-Verlag Berlin.
- LANG, J. (1959): Einige Bemerkungen zur Ökologie von *Orthomorpha gracilis* C. L. KOCH und ihrem Vorkommen in Prager Glashäusern. — Vestn. Česk. Společ. Zool., 23: 97—122.
- MANTYK, A. (1965): Der naturnahe Restwald im NSG „Rabenauer Grund“. — Naturschutzarbeit und naturkundliche Heimatforschung in Sachsen, 7: 8—18.
- NEEF, E. (1960): Die naturräumliche Gliederung Sachsens. — Sächs. Heimatblätter, 6: 219—228, 274—286, 321—333, 409—422, 472—483, 565—579.
- SCHÖMANN, K. (1956): Zur Biologie von *Polyxenus lagurus* (L. 1758). — Zool. Jahrb., 84: 196—256.
- SCHÖMANN, K., und F. SCHALLER (1954): Das Paarungsverhalten von *Polyxenus lagurus* L. (Diplopoda, Pselaphognatha). — Verh. Dt. Zool. Ges. Tübingen 1954: 342—345.
- SCHUBART, O. (1930): Über die von Dr. HEROLD im Ost-Baltikum gesammelten Diplopoden, zugleich ein Beitrag zur Diplopodenfauna des Ost-Baltikums. — Zool. Anz., 93: 189—208.
- SCHUBART, O. (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda (I: Diplopoda) in DAHL: Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 1—318.
- (1957): Ergänzung zu Diplopoda in BROHMER: Die Tierwelt Mitteleuropas, II, 1—21. Leipzig.
- SEIFERT, G. (1960): Die Entwicklung von *Polyxenus lagurus* L. (Diplopoda, Pselaphognatha). — Zool. Jahrb. Anat., 78: 257—312.
- VERHOEFF, K. W. (1910): Die nordböhmischesächsische Fauna und ihre Bedeutung für die Zoogeographie Mitteleuropas. — Sitz. Ber. Isis Dresden 1910: 20—66.
- (1917): Zur Kenntnis der Zoogeographie Deutschlands zugleich über Diplopoden, namentlich Mitteldeutschlands und Beiträge für die biologische Beurteilung der Eiszeiten. — Nova Acta Leopoldina Halle, 103: 1—157.
- (1928, 1932): Klasse Diplopoda in: BRONNS Klassen und Ordnungen des Tier-Reiches, Bd. 5, I und II, 1—1071, 1072—2084, Leipzig.
- (1937): Phänologische Beobachtungen an Diplopoden, besonders Italiens. — Zeitschr. wissenschaftl. Zool., 150: 283—304.
- (1938): Diplopoden der *Germania zoogeographica* im Lichte der Eiszeiten. — Zoogeographica, 3, 494—547.

- (1939): Über Craspedosemen aus Baden und die Variation des *Craspedosoma germanicum* VERH.
— Zool. Anz., 128: 257—270.
- (1941): Über Diplopeden des Chiemgaaues, ein Beitrag zur Kenntnis der Zoogeographie Deutschlands. — Abh. Preuß. Akad. Wissenschaften, 1940, Mat.-naturw. Kl., 12: 1—41.
- WEICKER, G., und A. WIESE (1926): Die Augen auf!, Bd. I, Gesteine und Landschaft. Leipzig 1—60.
- ZEISSLER, H. (1961): Die Schnecken des Rabenauer Grundes bei Dresden. — Arch. Moll., 90: 51—56.
- Beschreibungen und Behandlungsrichtlinien der NSG Geisingberg, Luchberg und Rabenauer Grund
in: Zweigstelle Dresden des Instituts für Landesforschung und Naturschutz Halle

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Biol. Helmut Richter,
Zweigstelle Dresden des Instituts für Landesforschung und Naturschutz
Halle (Saale),
801 Dresden, Stübellee 2