

Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen.

Von

F. Zschokke.

Die Zoologische Anstalt der Universität Basel hat sich seit einer Reihe von Jahren die wissenschaftliche Aufgabe gestellt, die Fauna der weitem Umgebung der Stadt zu erforschen. Dabei war das zu erstrebende Ziel von Anfang an klargelegt. Es galt nicht blosse Tierinventare aufzustellen. Vielmehr sollten die Faktoren aufgedeckt werden, die im Laufe der Erdgeschichte der lokalen Tierwelt ihr Gepräge gegeben haben, und die mannigfaltigen äussern Bedingungen prüfend abgewogen werden, die heute noch die Zusammensetzung und Verteilung der Basler Fauna bestimmen.

So betrachtet bekundet sich die tierische Bevölkerung eines Gebiets nicht als eine starre und unveränderliche Grösse. Sie befindet sich in fortwährendem Fluss, und ihr heutiger Zustand stellt nur ein Durchgangsstadium einer langen Entwicklung dar, die ohne Rast weitersehreitet. Die Richtung und Schnelligkeit des Stroms aber steht unter doppeltem Einfluss, unter der Herrschaft der geologischen Geschichte des Wohnorts und unter dem Druck der momentan wirkenden ökologischen und klimatischen Verhältnisse der Aussenwelt. Vergangenheit und Gegenwart irgend eines Erdabschnitts bestimmen die Zukunft seiner Tierwelt.

In einem gedankenreichen Aufsatz hat *Richard Hesse* (25) jüngst die Gleichberechtigung historischer und ökologischer Betrachtungsweise tiergeographischer Probleme betont. Besonders weist der Autor auf die Notwendigkeit hin, die Tierwelt als eine Funktion — im mathematischen Sinne — des bewohnten Gebiets zu erkennen, „als einen charakteristischen Teil der Landschaft“. Er erinnert an den Satz *Sempers*: „Soll die Tiergeographie wirklich zu einer erkennenden und nicht bloss erzählenden Abteilung der Zoologie werden, so hat sie unbedingt die Wechselbeziehungen zwischen den Tieren und ihren Existenzbedingungen zu erforschen.“

Zur doppelt prüfenden Analyse eignet sich die Basler Fauna in hervorragendem Masse; denn ihr Wohnraum ist reich an ökologischen Gegensätzen, und seine geologische Geschichte stand unter dem Zeichen mannigfaltigen Wechsels.

In einer für die Mitglieder der 1911 in Basel tagenden Deutschen Zoologischen Gesellschaft bestimmten Veröffentlichung wurde der damalige Stand der Erforschung der Basler Tierwelt in knappen Zügen zusammengefasst. „Der grösste Faunengestalter,“ so schloss der Aufsatz, „bleibt der geologische und klimatische Wechsel im Lauf der Zeiten und der Wandel der Landschaft.“ Es wurde versucht, die in der Fauna wahrnehmbaren Spuren des diluvialen Vorstoss und Rückzugs der Gletscher aufzudecken und die Tierwellen abzumessen, die postglacial von Süden, Südwesten und Osten her das Land am Oberrhein erreichten und bespülten. Der Einfluss von Wohnort und Klima fand seine Darstellung, und es wurde gezeigt, wie der Mensch und seine Kultur auf den Bestand und die Verteilung der Fauna bereichernd und vernichtend einwirkt. So erschien der circumpolare Grundstock unserer Tierwelt nicht als ein starrer Block, sondern vielmehr als ein plastisches, im Wechsel von Zeit und Ort sich umformendes Gebilde, immer wieder bereit, fremde Einsprengungen aufzunehmen und sich harmonisch einzuverleiben (54). Seit 1911 hat die faunistische Forschung in der Basler Zoologischen Anstalt nicht geruht. Weitere Tiergruppen und besonders neue durch gemeinsamen Wohnort verbundene Tiergesellschaften fanden ihre Bearbeitung. Die geographisch vielsagende Gruppe der Diplopoden wurde untersucht, und die Biocönosen der kühlen Quellen, des unbelichteten Grundwassers und der sonnig-trockenen Südhalden erhielten ihre Darsteller. Daneben ging die Veröffentlichung einer stattlichen Reihe kleinerer faunistisch-biologischer Notizen.

Es lohnt sich daher, die Resultate all dieser Arbeit kritisch zu sichten und das früher entworfene Bild neu auszuführen. Der Rahmen historischer und ökologischer Betrachtung bleibt derselbe; doch spannt er sich weiter und fester. Manche Frage kann heute bestimmter gestellt werden, und manche Antwort fällt genauer und befriedigender aus. Auch diesmal sollen in die Schilderung nur die grossen Richtlinien eingetragen werden; von der oft verwirrenden Fülle der Einzelzüge wurden den Spezialarbeiten einzig die zur Erläuterung der allgemeinen Ergebnisse nötigen Beispiele entnommen. Jede besondere Orientierung über die faunistischen und geographischen Fragen muss die im Literaturverzeichnis zusammengestellten Abhandlungen zu Rate ziehen.

Die Feststellung einer Fauna zeitigt zunächst zwei entgegengesetzte Folgen; beide bedeuten Fortschritte für die Zoogeographie.

Sie reisst durch frühere Untersuchungen geschaffene Schranken der Tierverbreitung nieder und verstärkt und befestigt andere. Für manche Geschöpfe wächst mit der weitergehenden Forschung die Zahl und die Art der bekannten Fundorte; die engen Grenzen des Vorkommens dehnen sich allmählich bis zu kosmopolitischer Erstreckung, und die betreffenden Tiere büssen nicht selten ihre vermeintliche geographische und ökologische Sonderstellung ein. Scheinbar kälte liebende Trümmer der Eiszeitfauna und wärmesuchende Bewohner der Südhalden werden zu überall sich anpassenden Weltbürgern und Ubiquisten.

Umgekehrt tritt mit jedem weiteren Ausbau der Faunistik das besondere ökologische und historische Gepräge mancher Tierarten immer deutlicher hervor, indem sich ihre strenge Eingrenzung auf Lokalitäten von bestimmter Vergangenheit und mit speziellen, durchaus festgelegten äussern Bedingungen klarer ergibt. Darin liegt für den Zoologen eine Warnung zugleich und eine Aufmunterung. Eine Warnung, aus vereinzelt faunistischen Befunden verfrühte allgemein geographische Schlüsse zu ziehen und eine Aufmunterung, die Arbeit der Faunistik und den Wert gewissenhafter lokaler Tierverzeichnisse nicht gering einzuschätzen.

Solchen Wert als sorgfältig vorbereitete Bausteine der Tiergeographie besitzen in hohem Grade *Seilers* Listen der Bombyciden, Noctuiden und Geometriden der Umgebung von Liestal bis hinauf zum Hauenstein (35—38). Sie zeigen den grossen Reichtum der Schmetterlingsfauna des Exkursionsgebiets und enthalten, neben den lokalfaunistischen Daten, Notizen über Häufigkeit, Vorkommen, Aufzucht und Futterpflanzen. Auch der Aufsatz *Felbers* (15) über die Köcherfliegen der Ergolz gehört in die Reihe der für die Kenntnis der örtlichen Tierwelt und ihrer Biologie wichtigen Arbeiten. Mancherlei zusammenfassende und zum Teil auch neue Mitteilungen über Vorkommen und Verbreitung der Trikladen in den Basler Gewässern enthalten die Arbeiten *Steinmanns* (40—41). Zu den zahlreichen jurassischen Fundorten der westalpinen Schnecke *Tachea sylvatica* Drap. fügt *Leuthardt* (30) einen weiteren von sehr beschränkter Ausdehnung und scharfgezeichneter Begrenzung in der Eremitage bei Arlesheim in 345 m Meereshöhe.

Jegen endlich weist in einer vor allem der Entwicklungsgeschichte und Anatomie gewidmeten Arbeit auf die weite Verbreitung und das epidemische Auftreten des seltsamen Parasiten der Singvögel *Collyriclum faba* (Brems.) Kossack in der Stadt Basel hin (28). Am häufigsten befällt der Trematode die Haut von *Passer domesticus*, doch fehlt er auch nicht bei *Fringilla coelebs*, *Ruticilla phoenicea* und *Muscicapa grisola*. *Mieschr*

gab vor längerer Zeit die erste Beschreibung des Schmarotzers nach Basler Material (34), und die Zoologische Anstalt erhielt seither immer wieder von dem Wurm befallene Vögel.

Der Satz, dass die fortschreitende faunistische Erkenntnis manche Geschöpfe zu Kosmopoliten stempelt, mag durch einige Funde aus der Umgebung Basels illustriert werden. *Hofmänner* und *Menzel* (27) kennen den durch starke Ringelung auffallenden Nematoden *Criconema guernei* (Certes) aus Sphagnumrasen der Belchenfluh im Basler Jura (960 m Meereshöhe); dasselbe Tier lebt auf den Kerguelen, auf Heard Island, in Schottland und Feuerland. Die seltsame Nematodengattung *Bunonema* bewohnt in zwei nahe verwandten Arten, *B. richtersi* Jägerskiöld und *B. reticulatum* Richters, nach *Heinis* (22), den Basler Jura. Sie kehrt, wie *Hofmänner* und *Menzel* zusammenstellen, an den entlegensten Orten des Erdballs wieder, auf den Kerguelen und auf Possessions-Island, auf St. Helena, dem Heard-Island, aber auch bei Wildbad, im Taunus, auf den Kanarischen Inseln, an manchen Fundorten der Alpen, in Schottland endlich und in Kolumbien.

Eine ähnliche unbegrenzte Verbreitung haben stets sich erneuernde Funde dem Harpactiiden *Epactophanes richardi* Mrazek verliehen, zu dem *Haberbosch* (21, 21a) auch *Moraria musciola* Richters als blosse, austrocknenden Lokalitäten angepasste Varietät, sowie *Epactophanes angulatus* Kessler rechnet. Der Krebs bewohnt in weitester Ausdehnung feuchte, beschattete Moospolster des Juras und des Schwarzwalds im Umkreis von Basel. Er sucht, nach *Chappuis'* (8a) Mitteilung, auch monatelang trocken liegende Orte auf. Sein Heimatgebiet erstreckt sich über Böhmen, Niederösterreich, Deutschland, Schweden, Schottland bis nach Island, Grönland und Spitzbergen. *Menzel* (33) fand die Art auch im tropischen Surinam. Ähnlich sind die Tardigraden, die *Heinis* (23) als Bewohner der Gewässer von Jura, Schwarzwald und Vogesen im Bereich von Basel meldet, fast ausschliesslich Weltbürger. Die Fähigkeit in Trocken- und Kältestarre zu verfallen und sich den extremen Bedingungen von Temperatur und Feuchtigkeit aller Medien und Wohnorte zu fügen, erleichtert den passiven Transport und ermöglicht die unbegrenzte Verbreitung der als Beispiele des Kosmopolitismus genannten Tiere.

Auch *Menzels* (31) Beobachtungen im Basler botanischen Garten beleuchten in überzeugender Weise die Verschleppungsfähigkeit resistenter tierischer Organismen. Das Victoria regia-Becken des Palmenhaus lieferte während des Frühsommers in wimmelnden Mengen die in den Tropen so gemeine *Stenocypris malmcolmsoni* Brady. Der Ostracode ist aus drei Erdteilen bekannt,

aus Asien (Indien und Celebes), Ostafrika und Australien. Demselben Bassin und einer im botanischen Garten unter freiem Himmel stehenden Tonne entstammt die von *Sars* aus Australien beschriebene *Cypretta globulus* G.O.S. Unter mit javanischer Erde gefüllten Blumentöpfen fand sich zahlreich die vollkommen terrestrische *Orchestia senni* Menzel. An derselben Stelle sammelte *Bigler* (2) *Orthomorpha gracilis* C. K., einen Diplopoden der Tropen, der ebenso gut in Südamerika, wie auf den Antillen und den Fidjiinseln zu Hause ist, und der nicht selten mit Pflanzen eingeschleppt in Europa zu einer wahren Treibhausplage wird.

Alle diese zufälligen Verschleppungen von Tieren warmer Länder führen indessen nicht zu einer dauernden Einbürgerung und zu keiner Bereicherung der lokalen Fauna, so wenig wie die Wanderzüge des Lachs, die jährlich eine Menge von marinen Fischparasiten als passive Fracht in den Basler Rhein bringen. *A. Heitz* (24) hat die Ernährungsbiologie und die mit ihr in engem Zusammenhang stehende Parasitologie von *Salmo salar* auf breitester Basis neu bearbeitet. Er gelangte zur Bestätigung und Erweiterung der früher vom Verfasser gewonnenen Resultate. Den faunistischen Befund fasst *Heitz* in folgende Zahlen; 307 Lachse aus dem Rhein beherbergten 35 Arten von Schmarotzern. Von diesen Parasiten entstammen 27 Species dem Meer und nur 8 dem Süßwasser; 11 Arten gehören dem Rheinlachs ausschliesslich an.

Dass die passive Verschleppung von Tieren in ein neues Wohngebiet oft ohne sichtbaren Grund erfolglos bleibt, zeigt das misslungene Experiment *Leuthardts*, der umsonst versuchte, *Planorbis corneus* L. und *Paludina vivipara* Rossm. aus Sümpfen an der Bergstrasse in einen Lehmweiher bei Liestal zu übertragen (30).

Wenn das kosmopolitische Element in der Basler Tierwelt den breitesten Raum einnimmt, so fehlt es doch auch nicht an Geschöpfen, denen der Fortschritt der Faunistik im Gegensatz zu den Ubiquisten und Weltbürgern immer deutlicher enge Verbreitungsgrenzen und spezielle Wohnorte anweist. Es handelt sich vor allem um Tiere, die sich im Vorkommen an nur in verhältnismässig geringem Masse schwankende Temperaturen, hohe oder tiefe, binden. Beispiele sollen die folgenden Ausführungen in grosser Zahl nennen. Diese stenothermen Kälte- und Wärmetiere beanspruchen ein besonderes historisches und geographisches Interesse.

Einen schätzenswerten Beitrag zur Lösung der Frage nach der Bedeutung kälteliebender Kolonien inmitten der thermisch indifferenten Tierwelt von Basels Umgebung liefert die Arbeit *Bornhausers* (4) über die Lebewelt der dauernd tief temperierten Quellen. Der vorstehende Abschluss der Arbeit konnte 1911 angekündigt werden;

heute lohnt es sich, den Inhalt der inzwischen erschienenen Dissertation zu skizzieren, ohne indessen die zahlreichen faunistischen, systematischen und biologischen Einzelheiten zu berücksichtigen.

Von 680 im weiteren Umkreis der Stadt untersuchten Quellen beherbergten 534 tierische Bewohner; 147 Genera mit 287 Species von „Krenobien“ wurden nachgewiesen.

In doppelter Hinsicht mischt sich die Quellfauna aus verschiedenartigen Elementen; sie besteht biologisch aus eurythermen Ubiquisten, aus stenothermen Kaltwassertieren und aus Dunkeltieren und setzt sich geographisch aus Kosmopoliten, alpinen, montanen, nordischen und profunden Bestandteilen zusammen.

Nur in konstant kalten Quellen treten zu den Ubiquisten charakteristische Kaltwasserbewohner aus verschiedenen systematischen Gruppen. Dieses faunistische Vorkommen prägt sich in auffallender Weise in gewissen Linnokrenen (Tümpelquellen) des Schwarzwalds und der Vogesen, auf dem Ödland und am Lochberg aus; es wiederholt sich besonders deutlich in den starken Sturzquellen (Rheokrenen) von Neuweg, am Fuss der aus Schotter bestehenden, steil abfallenden Niederterrasse westlich des Rheins. In diesen Gewässern von stets tiefem Temperaturstand, in unmittelbarer Nähe der Stadt, finden sich mindestens zehn Arten echter Kaltwassertiere zusammen. Die Quellen liegen in einer Meereshöhe von 240 m; ihre Temperatur bewegte sich während der Beobachtungszeit im engen Ausmass von 9,4 bis 12,3° C.

Insektenlarven, Hydracarin und Rhizopoden des Kaltwassers machen an den genannten Lokalitäten den glacial-stenothermen Bestandteil der Bevölkerung aus. Besondere Beachtung verdient das für den ganzen Jahreslauf festgestellte Auftreten von *Lebertia rufipes* Koen. in den Rheokrenen von Neuweg. Die Milbe kennzeichnet sonst faunistisch in weitester Verbreitung die Gewässer der Hochalpen und die Tiefe der schweizerischen Alpenrandseen. Sie kehrt im kühlen Wasser der österreichischen Voralpen und deutscher Mittelgebirge wieder und gehört im Flachland zu den grössten Seltenheiten.

Kaum minder auffallend erscheint die Gegenwart von *Lebertia stigmatifera* Thor. in Quelltümpeln am Lochberg. Das Tier meldet sich damit zum erstenmal in der Fauna Mitteleuropas; es war bis jetzt nur aus dem hohen Norden bekannt. Auch für die sonst als ausschliesslich alpin betrachtete *L. maculosa* Koen. gelang es *Bornhauser*, in mehreren Quellen des Schwarzwalds und der Vogesen vollständig isolierte Fundorte zu entdecken.

Die Beispiele des Vorkommens von typisch alpinen, borealen und profunden Tieren in den knapp umschriebenen Grenzen versteckter

und weit voneinander entfernter Quellen könnten noch ausgiebig vermehrt werden. Es wäre etwa zu erinnern an die Gegenwart mehrerer sonst in den Tiefen der subalpinen Seen lebender Rhizopoden-Arten in der isolierten Limnokrene am Lochberg in den Vogesen, an den Fund von *Planaria alpina* Dana in Quellen des Kaiserstuhls und von *Apatania fimbriata* Piet., einer Köcherfliege des zentral-europäischen Hochgebirgs, im kühlen Quellwasser bei Reinach am Bruderholz.

Wichtiger indessen, als die Aufzählung vieler Fälle, ist die Beantwortung der Frage nach der Herkunft der inmitten der eurythermen Fauna lebenden, kältesuchenden Quellbewohner.

Bornhauser erörtert, dass für das Auftreten von an tiefe Temperaturen gebundenen Tieren in vollkommen abgeschnittenen Quellen weder aktive Einwanderung in der Jetztzeit, noch passiver Import eine Erklärung zu bieten vermöge. Noch weniger sei an eine konvergente Züchtung der fraglichen Arten an ihren so verschiedenen Wohnorten wie in der Quelle, am Ufer des Hochalpensees, in der Tiefe der subalpinen Wasserbecken zu denken. Die einzige annehmbare Deutung des faunistisch merkwürdigen Phänomens bringe *Zschokkes* auf historischer Grundlage aufgebaute Theorie.

Die tiefstemperierten Quellen des Flachlands sind, nach dieser Auffassung, ebensogut wie kalte Hochgebirgsgewässer, Seetiefen und Bergbäche, Zufluchtsorte für die Überreste einer zur Glacialzeit weitverbreiteten, an niedrige Temperaturen gewöhnten Tiergesellschaft. Nur Quellen, deren Wärmestand sich nie hoch erhebt, und deren verborgene Lage zudem die Einwanderung von Kosmopoliten erschwert, vermögen heute noch den Trümmern der Eiszeitfauna in nennenswertem Umfang schützende Herberge zu bieten. Solche Bedingungen erfüllen die Rheokrenen bei Neuweg. In ihnen steht die aquatile Tierwelt der Glacialepoche in einer bescheidenen Nachblüte. Immerhin deutet der Umstand, dass die Milbe *Lebertia rufipes* in den kräftigen Quellen der Schotterterrassen bei Basel stets nur in einzelnen Exemplaren auftritt, auf die Eigenschaft des Aufenthaltsorts als letztes, enges Refugium der Art hin, und die von der Stammform abweichende hellere Färbung der Hydracarine spricht von schon lange dauernder Isolierung im wenig ausgedehnten Wohngewässer.

„Wie die Quellen in ihrer Thermik an die Verhältnisse entschwendener Zeiten mahnen,“ äussert sich *Bornhauser*, „so weist auch ihre Tierwelt eine Reihe einst allgemein verbreiteter Arten auf.“

Die stets in engen und tiefgezogenen Grenzen sich bewegende Temperatur der Quellen bestimmt, neben der Zusammensetzung, auch die Lebensweise der Fauna. Sie schliesst den Wechsel der Jahreszeiten und seinen Einfluss auf die Tiere aus und verweist damit die

Periodizität in den biologischen Vorgängen. Wieder zeigt sich auch in dieser Richtung ein paralleles Verhalten für alle kalten Gewässer, Quelle, Gebirgsbach, Seetiefe, Hochalpensee. An solchen Orten verlieren die Flugzeiten der im Larvenzustand das Wasser bewohnenden Insekten ihre scharfe zeitliche Begrenzung; die Fortpflanzungstätigkeit büsst ihren Rhythmus ein, und die Winterruhe mancher Tiere fällt aus.

Alle Beobachtungen bestätigen den Satz, dass die Temperatur und ihre Jahreskurve dem Wohnort in weitem Masse sein faunistisches und biologisches Gepräge verleiht.

Mit der Fauna der Quellen steht naturgemäss die Tierbevölkerung unterirdischer Gewässer in enger Beziehung. Doch scheint mir die Frage nach dem historischen Zusammenhang beider Bestände noch nicht spruchreif. Sie wird voraussichtlich eine ganz verschiedene Beantwortung erhalten, je nachdem ihre Lösung an verschiedenen Tierformen versucht wird. Die Fäden, welche sich im Lauf der Glacial- und Postglacialzeit zwischen der Quellfauna und der Tierwelt des subterranean Wassers ausspannten, sind mannigfaltig und verwickelt; sie kreuzen sich und verlaufen in entgegengesetzter Richtung für Geschöpfe von verschiedener systematischer Stellung und von verschiedenem Wärme- und Lichtbedürfnis.

Ziemlich allgemein herrscht die Ansicht, dass die nacheiszeitliche Temperatursteigerung manche Kaltwassertiere vom Quellmund aus in die noch kühleren Wasserläufe des Erdinnern getrieben habe. In dieser neuen Heimat bildeten sich die Einwanderer allmählich zu Dunkeltieren morphologisch um; sie kehrten später in die Quellen zurück, vielleicht durch Nahrungsmangel veranlasst, wie *Bornhauser* (4) vermutet, oder, nach der Annahme *Thienemanns* (43), unter dem Einfluss einer seit der Eichenzeit neu einsetzenden Verminderung der Durchschnittstemperatur, welche das Quellwasser für Kältetiere wieder bewohnbar machte. Auch *E. Graeter* gelangt in seinen Studien über die Copepoden der unterirdischen Gewässer zum Schluss, dass vor allem die niedrige Temperatur des subterranean Gebiets manche Tiere postglacial unter die Erde wandern liess. Fünf Copepodenarten der Höhlen betrachtet der Autor als Überreste der Eiszeitfauna; sie geben den unterirdischen Räumen den Charakter von Refugien kälteliebender Faunenreste (18).

Umgekehrt betrachtet *Geyer* (16) die blinden Lartetien der Höhlengewässer als Nachkommen photophiler Tiere, die während der Gletscherzeit unter der Erde Zuflucht vor dem tiefen Temperaturstand der eisigen Flüsse und Tümpel suchten. Heute gestattet die grössere Wärme den kleinen Schnecken zum Teil den Aufenthalt in den Quellen von neuem. Die Auffassung *Geyers* erhält durch die Be-

obachtung *Bornhausers*, dass die Fundorte der Lartetien in der Umgebung von Basel nicht im Bereich der diluvialen Vergletscherung liegen, eine gewisse Bekräftigung. Auch bevölkern die augenlosen Gastropoden im Untersuchungsgebiet Bachanfänge bis zu einem Temperaturbetrag von 14,8° C. Sie sind Kühlwasserbewohner, ohne indessen in dem Masse kältebedürftig zu sein, wie manche echt-glacialen Geschöpfe.

Über Vorkommen und Zusammensetzung der subterranean Wasserfauna bei Basel hatten schon früher die Untersuchungen von *Bollinger* (3) und *E. Graeter* (18) mancherlei Anhaltspunkte geliefert. Aus allen Notizen ergab sich, dass in der „Faunula subterranea“ das kälteliebende Element stark überwiegt.

Heute, nach dem Abschluss der Arbeit *Bornhausers* an den Basler Quellen, lässt sich über die unterirdische Tierwelt des Bezirks, über ihren faunistischen Charakter und über ihren Zusammenhang mit der Bevölkerung belichteter Gewässer nähere Auskunft geben.

In einem Drittel der Bachanfänge bei Basel wohnten charakteristische Vertreter der unterirdischen Fauna. Besonders häufig traten Dunkeltiere in den Quellen der klüftigen, triasitischen Kalkformation des Dinkelbergs auf; doch gehören auch im Lössgebiet quellbewohnende Tierformen, die unterirdischen Räumen entstammen, zu den gewöhnlichen Erscheinungen. *Dendrocoelum infernale* (Steinmann) bevölkerte drei Fundorte, *Planaria vitta* Dugès zehn, *Niphargus puteanus* Koch 136, *Asellus cavaticus* Schiödte 7; Lartetien fanden sich in 71 Quellen.

Seit den Funden *Bornhausers* stellte *W. Schmassmann* *D. infernale* in einem als Trinkwasser gefassten Spaltengewässer am Passwang fest. Die Triklade lebt ausserdem in Gesellschaft anderer Höhlentiere in der Tiefe des hochalpinen Oeschinensees im Berner Oberland. *Schmassmann* wird über seine Beobachtungen in einer nun abgeschlossenen Arbeit über die profunde Fauna der Hochalpenseen berichten.

In schattigen, gegen die Aussenwelt stark isolierten Quellen setzt sich nicht selten fast der ganze Tierinhalt aus Höhlenbewohnern zusammen; offenen, stark belichteten Quellbecken dagegen fehlt der subterranean Einschlag ganz. Die grosse Individuenzahl und die rege, ununterbrochene Fortpflanzungstätigkeit der in den Quellen hausenden Dunkeltiere sprechen für die vollständige Einbürgerung des subterranean Faunenelements im Bachursprung.

Aus den von ihm festgestellten Tatsachen schliesst *Bornhauser*, dass die Tierwelt der Quellen und des Erdinnern wohl niemals scharf voneinander getrennt waren. Für den genannten Autor bedeutet das Aufsteigen der Dunkeltiere in die belichteten Quellen ein Vordrängen

aus den nahrungsarmen Spalten und Höhlen in den an Nahrung viel reicheren Bachanfang. Im Laufe langer Zeiträume sich vollziehende Temperaturveränderungen lässt *Bornhauser* als allgemein wirkende Ursache des Auftretens subterranean Tiere in Quellen nicht gelten. Er beruft sich darauf, dass sich die Quellbewohner unter den Höhlentieren gegenüber Wärmeschwankungen recht verschieden verhalten. So lebt *Niphargus puteanus* eurytherm in Gewässern von sehr veränderlicher Temperatur, während *Asellus cavaticus* als stenothermes Kaltwassertier nur tieftemperierte Quellen besiedelt.

Das schliesst nicht aus, dass die säkulären thermischen Schwankungen der Glacial- und Postglacialzeit manche Tierform zu Wanderungen im Sinne *Thienemanns* oder *Geyers* veranlassten und so mannigfaltige Wechselbeziehungen zwischen der Tierwelt des Erdinnern und der Oberfläche schufen.

Ich möchte den Satz bestehen lassen, dass das Höhlengewässer Flüchtlinge vor der Temperaturerniedrigung der Eiszeit aufnahm und später zum Zufluchtsort von Kälte suchenden Trümmern der Glacialfauna wurde.

Den Aufenthalt in stets dunkeln und tieftemperiertem Wasser teilen mit den aquatilen Bewohnern der Höhlen die tierischen Organismen des in den Kiesablagerungen der Rheinebene über undurchlässigen Lehmabänken stehenden Grundwassers und der in die Schotterbänke eingesenkten, vom Grundwasser gespiesenen Brunnen-schachte.

Eine scharfe Grenze lässt sich natürlich zwischen der Fauna der Höhle und des Grundwassers kaum ziehen. Dafür gestalten sich schon die äusseren Bedingungen beider Lokalitäten zu einförmig und zu ähnlich. Tiefe und nur in geringfügigem Ausmass schwankende Temperatur kennzeichnet beide. Sie beträgt für die Brunnengewässer Mitteleuropas 8—12° C. Lichtmangel herrscht im Grundwasser, wie in der Höhle. Die tiefen Brunnengewässer indessen verfügen im Gegensatz zum Wasser unterirdischer Hohlräume über nicht unbedeutliche Mengen von Nahrungsstoffen, über einen Reichtum an niederen Lebewesen und an faulendem Detritus. Ritzen und Spalten der festen Erdkruste werden im allgemeinen auch den Grundwassertieren eine zusagende Heimat bieten.

Die kleine Grundwasserfauna der Umgebung von Basel gab *E. Graeter*, *H. Schnitter* und *P. A. Chappuis* den Stoff zu einer Reihe von Beobachtungen. Dieselben enthüllen gemeinsame faunistische und biologische Züge der Bewohnerschaft jener unbelichteten Räume und deuten auch auf gewisse Unterschiede mit den stenotherm an kaltes Wasser sich bindenden echten Höhlentieren hin.

Eine für die Systematik und die Phylogenie des ganzen Krebsstamms gleich wichtige Entdeckung machte im Basler Grundwasser *P. A. Chappuis* (5, 7). Es gelang ihm, in einem zerfallenen, acht Meter tiefen Pumpbrunnen die eigentümliche *Bathynella natans* Vejd. wieder aufzufinden, die nur einmal in zwei Exemplaren von *Vejdovsky* in den Brunnengewässern von Prag beobachtet worden war. Seit der ersten Entdeckung verflossen 33 Jahre; bereits erhoben sich Stimmen, die an der Existenz des interessanten Tiers zweifeln wollten.

Im lichtlosen Brunnenschacht in der Kiesebene bei Basel lebte *Bathynella* in grossen Mengen. Sie war begleitet von zwei auch sonst subterran vorkommenden Crustaceen, *Cyclops unisetiger* *E. Graeter* und *Viguiarella coeca* Maupas, sowie von zahlreichen Kosmopoliten wie *Alona rectangula*, *Plectus palustris*, *Mononchus macrostoma*, *Dorylaimus macrolaimus*, *Rotifer macrurus*, *Stentor coeruleus*, *Paramaecium*, *Spirostomum* und *Diffugia pyriformis*.

In den Monaten Januar und Februar scheint *Bathynella* nicht vorzukommen; das Auftreten der Männchen dürfte sich, nach gewissen Anzeichen, auf die ersten Wintermonate beschränken. So deutet sich für den Krebs vielleicht ein Jahreszyklus an, eine biologische Erscheinung, die für den Bewohner eines gleichförmig unveränderlichen Wohnorts überraschen muss.

Trotz ihrem Vorkommen im kühlen Grundwasser zählt *Bathynella* keineswegs zu den stenothermen Kaltwassertieren. Sie gedeiht im Laboratorium sehr wohl auch bei höheren Temperaturen und pflanzt sich noch bei 20° C. lebhaft fort.

Äusserlich trägt der schlanke, überall gleich breite, 1,5 bis 2 mm lange Kruster durch Augenlosigkeit und Abwesenheit von Pigment den Stempel der Bewohner lichtloser Räume. Der Körper setzt sich aus 15 beweglich miteinander verbundenen Segmenten zusammen.

Neuere Funde *Chappuis* in einem zweiten Brunnen bei Basel und in einem Höhlengewässer des Neuenburger Juras deuten mit Sicherheit darauf hin, dass *Bathynella* in subterranem Wasser weitere Verbreitung geniess. Die systematische Stellung und phylogenetische Bedeutung von *Bathynella* ist jüngst durch *Vanhöffen* (44) in einem zusammenfassenden Aufsatz beleuchtet worden.

Der Krebs bildet mit drei lebenden, je eine Art zählenden Gattungen und zwölf auf Carbon und Perm beschränkten Formen *Grobbens* Gruppe der *Anomotraca*, die älteste Crustaceenabteilung ausser den Leptostraken, welche noch rezente Vertreter besitzt.

Die Anomotraken treten in der Steinkohle und im Perm auf; sie verschwinden spurlos in allen jüngeren Sedimenten, um völlig unvermittelt in der Jetztzeit wieder aufzutauchen. Alle heutigen Formen, ausser *Bathynella*, bewohnen Australien.

Durch die eigentümliche Gruppe der Anomotraken werden die grossen, jetzt blühenden systematischen Einheiten der Panzerkrebse (Thoracostraken) und der Ringelkrebse (Arthrostraken) verbunden. Nach beiden Seiten hin und zu den verschiedensten Untergruppen der beiden Hauptabteilungen zeigen die Anomotraken merkwürdige und mannigfaltige morphologische Anklänge. So dokumentiert sich *Bathynella natans* als Baustein einer uralten Bindebrücke zwischen heute scharf getrennten systematischen Komplexen.

An ähnlichen Orten wie *Bathynella* lebt in der Gegend von Basel der Harpacticide *Viguiarella coeca* Maupas. *Chappuis* fand den Krebs in vier verschiedenen Grundwasserbrunnen des Gebiets; doch besiedelt das Tier eine weite geographische Sphäre. Es ist bekannt aus Algier, wo es durch *Maupas* entdeckt wurde, aus der Mark Brandenburg, aus der Gegend von Dresden und aus England. Ein zweiter schweizerischer Fundort liegt im Kanton Thurgau (Glarisegg) (6, 8).

Ökologisch und in der Lebensweise erinnert *Viguiarella* in mehr als einer Hinsicht an *Bathynella*. Wie diese bewohnt auch der Harpacticide dürftige Grundwasseransammlungen. Seine Augenlosigkeit verleiht ihm den Charakter eines echten Dunkeltiers; doch fehlt der Krebs auch oberirdischen Kleingewässern nicht. *Viguiarella* bedarf zu ihrem Gedeihen nur kleinste Feuchtigkeitsmengen; wie der Anomotrake erträgt sie ohne Schaden beträchtliche Temperaturschwankungen des Wohnmediums, geht doch die Fortpflanzung und Entwicklung bei 15⁰ bis 29⁰ C. ungehindert ihren Weg. Noch bei 3⁰ C. lebt das Tier weiter.

Chappuis (8) macht es wahrscheinlich, dass der Copepode von phylogenetisch hohem Alter sei. Zur Stütze dieser Ansicht fehlen allerdings die fossilen Belege. Doch sprechen dafür die Entwicklungsgeschichte und mancherlei morphologische Merkmale von *Viguiarella*. Im Gegensatz zu den Verwandten vollzieht sich der individuelle Werdegang ohne Abkürzung mit der vollen Anzahl der Naupliusstadien. Die Gegenwart eines freien Brustsegments, das das erste Fusspaar trägt, die getrennten Geschlechtsöffnungen, das Auftreten einer unpaaren Copulationsdrüse und einer pulsatilen Vorrichtung in der Maxillardrüse verleihen der ausgewachsenen *Viguiarella* ein altertümliches Gepräge.

Zu der kleinen Tiergesellschaft von Grundwasseradern und Ziehbrunnen fügt sich die von *Schmitter* und *Chappuis* beschriebene

Parastenocaris fontinalis (39). Der Harpacticide bevölkert zusammen mit *Viguiarella* massenhaft einen Brunnenschacht in dem der Stadt Basel benachbarten Dorf Binningen. Obwohl die mittlere Wassertemperatur des Wohnorts nur 8 bis 10° C. betrug, erwies sich auch *Parastenocaris* als gegen Wärmeschwankungen äusserst resistent. Der Krebs bleibt lebhaft bei 20° C.; er geht bei tiefer Temperatur in Lethargie über, aus der er bei Erwärmung wieder erwacht.

Parastenocaris, wie *Viguiarella* und die bald noch zu erwähnende Gattung *Epaetophanes*, bleiben blind, auch wenn sie während mehreren Generationen am Tageslicht gezüchtet werden. Diese Eigentümlichkeit bringt die drei Formen in Gegensatz zu andern augenlosen Harpacticiden, die am Licht das Sehvermögen rasch wieder erwerben. Das starre Festhalten an der Blindheit möchte *Chappuis* (8a) als Zeichen hohen phylogenetischen Alters deuten.

Aus allem ergibt sich, dass in kleinsten subterranean Gewässern von Ritzen und Spalten, besonders aber im Grundwasser und in den mit ihm zusammenhängenden Brunnen eine biologisch einheitliche Krebsfauna wohnt. In der Basler Tierwelt können einstweilen *Bathynella natans* Vejd., *Viguiarella coeca* Maupas und *Parastenocaris fontinalis* Schnitter und *Chappuis* als Bestandteile dieser Faunula gelten.

Wahrscheinlich zählt zu derselben Tiergenossenschaft auch der von *A. Graeter* und *P. A. Chappuis* beschriebene *Cyclops sensitivus*. Es handelt sich um ein echtes, oberirdisch nicht auftretendes Grundwassertier, das sich, gewöhnlich von *Cyclops fimbriatus* Fischer begleitet, in sechs Pumpbrunnen der Rheinebene, des Stadtgebiets und der Seitentäler des Rheins vorfand. Die Farblosigkeit, das sehr kleine Auge und der aussergewöhnlich lange Sinneskolben an der Antenne sprechen für die vollkommene Anpassung des Krebs an den subterranean Wohnort (17).

Die Crustaceen des Grundwassers sind alle Schlammbewohner und Detritusfresser. Sie zeichnen sich durch auffallende Resistenz gegen weite Temperaturschwankungen aus, obwohl ihr Wohnplatz tief und dauernd gleichmässig temperiert ist. Augenlosigkeit und Pigmentmangel charakterisieren sie als Dunkeltiere. Wenigstens einige von ihnen tragen ein altertümliches Gepräge.

Endlich dürfte sich das geographische Wohnareal aller genannten Grundwasserkrebse weit erstrecken. Für *Bathynella* und *Viguiarella* ist das Vorkommen an entlegenen, der Species ökologisch zusagenden Lokalitäten nachgewiesen. Ähnlich wird sich *Para-*

stenocaris verhalten. Noch jüngst meldete *Menzel* (33) das Vorkommen des Genus in Surinam.

Stark betonte Eurythermie und die Fähigkeit, sich mit kleinsten Flüssigkeitsmengen zu begnügen, sichern den Tieren einen weiten, vielleicht kosmopolitischen Wohnbezirk. Diese biologische Schmiegsamkeit erlaubt es den Bewohnern unterirdischer Kleingewässer auch, die subterrane Heimat zu verlassen und die Moospolster zu besiedeln, die an Orten, wo Wasserfäden der Erde entsickern, üppig wuchern. Für die Gattungen *Viguiierella* und *Parastenocaris* steht oberirdisches Auftreten fest.

Kessler fand seine *Parastenocaris brevipipes* in feuchtem Moosrasen. *Viguiierella coeca* wurde wiederholt in Aquarien beobachtet. *Maupas* erhielt das Tier in Algier aus dem Detritus eines faulenden Baumstrunks; *Scourfield* sammelte es in Kew Garden, und *Hartwig* meldet den Krebs vom Ufer des Scharmützelsee bei Buckow. Die verwandte Art *Viguiierella paludosa* entdeckte *Mrazek* in feuchtem Moos bei Alt-Bunzlau in Böhmen.

Wie die Tierwelt starker Quellen aus dem Erdinnern Zufluss erhält, so werden auch den Moospolstern durch kleine sickernde Adern des Spalten- und Grundwassers tierische Bewohner zugeführt. Vielleicht lässt sich die Gegenwart augenloser Tiere im feuchten Moos als Resultat von Zuwanderung aus der Erde her auffassen. Zu denken wäre etwa an *Epactophanes* und verwandte Harpacticiden.

Haberbosch (21a) weist in seiner neuesten Publikation nachdrücklich auf den Reichtum von wasserdurchtränkten, oder auch nur vorübergehend von Niederschlägen befeuchteten Moosen an teilweise blinden Harpacticiden hin.

Ähnlich wie *Viguiierella* durchläuft auch *Epactophanes* alle sechs Naupliusstadien. Der muscicole Krebs teilt also die konservative Entwicklungstendenz mit dem Grundwassertier. Das zeugt nicht nur für den engen Zusammenhang der beiden Wohnstätten, sondern auch für hohes Stammesalter der zwei genannten Tiere.

Den moosbewohnend gewordenen Krebsen des Grundwassers eröffnet sich die Aussicht weiter passiver Verschleppung. Dass dieser Transport für resistente Formen keine kleine Rolle spielt, beweist die ungemein weite Verbreitung mancher Harpacticiden der Moose. Die faunistischen Beobachtungen von *Menzel* (33), *Haberbosch* (21, 21a) und *Chappuis* (8a) an dem auch im Basler Jura lebenden Genus *Epactophanes* liefern einen guten Beleg für die Wirksamkeit passiver Ausbreitung.

Bei der Beantwortung der Frage nach der Zeit der Einwanderung von *Bathynella*, *Viguiierella* und *Parastenocaris* in das subterrane Wasser ist eine Annahme ohne weiteres von der

Hand zu weisen. Die drei Krebse, die gegenüber den anderen Höhlen-crustaceen eine biologische Sonderstellung einnehmen, sind keine Überreste einer kälteliebenden Eiszeitfauna, die postglacial vor der steigenden Temperatur im Kaltwasser des Erdinnern Zuflucht fanden. Es fehlt ihnen das Hauptmerkmal von Faunentrümmern der Gletscherperiode, die Abhängigkeit von wenig veränderlicher tiefer Temperatur; sie sind im Gegensatz zu manchen anderen Höhlentieren keine stenothermen Kältegeschöpfe.

Eher könnte daran gedacht werden, dass *Bathynella*, *Viguiereella* und *Parastenocaris* vor der Eiszeit an der Erdoberfläche lebten und beim mit dem Gletschervorstoss verbundenen Rückgang der Temperatur unter dem Boden Schutz suchten, ähnlich wie *Geyer* (16) es von den Lartetien vermutet.

Noch lieber möchte ich in den drei Krebsen Überbleibsel einer sehr alten subterranean Fauna sehen, die lange vor der Eiszeit die unterirdischen Gewässer bevölkerte und in ihnen auch die Vergletscherungen überdauerte. In postglacialer Epoche erst hätten die Tiere das Grundwasser besiedelt, das in den Schottermassen ehemaliger Gletscherströme steht, und wären wenigstens zum Teil durch Spalten und Ritzen in die oberirdischen Moospolster vorgedrungen.

Für eine solche Hypothese, die den Beginn des unterirdischen Lebens der drei Kruster sehr weit zurückdatiert, spricht das phylogenetisch hohe Alter von *Bathynella*, *Viguiereella* und wohl auch *Parastenocaris*, die vollkommene morphologische Anpassung der drei Formen an den Aufenthalt im lichtlosen Raum und ihre weite Verbreitung. Damit würde in der Süßwasserfauna ein bisher unbeachtetes, uraltes Element der Vorgletscherzeit heute noch weiterexistieren.

Neben den Kolonien kälteliebender Tiere, die da und dort in unsere Fauna eingestreut sind, leben an trockenen und heissen Südhalden isolierte Bestände von wärmebedürftigen tierischen Lebewesen. Die Frage liegt nahe genug, ob auch diese an hohe Temperaturen und dünnen Untergrund gebundenen Tiere als Splitter und Überreste einer unter anderen klimatischen Bedingungen der Vergangenheit eingewanderten und weitverbreiteten Fauna erklärt werden können, ob etwa der Kältetierwelt der Eiszeit in unserer Gegend eine Wärmefauna des Postglacials folgte.

In der Schrift über die Basler Fauna vom Jahr 1911 wurde die Frage nach der Bedeutung und Herkunft der xerothermen, südlichen Elemente in der nordalpinen Tierwelt nur gestreift. Seither widmete *A. Huber* dem Gegenstand eingehende faunistische und geographische Studien. Mit der freundlichen Erlaubnis des Autors entnehme ich seiner im Druck liegenden Arbeit eine gedrängte Zusammenstellung

der Resultate. So rundet sich das faunistische Bild der Gegend in erwünschter Weise ab.

Der in weiteren Grenzlinien gezogene Umkreis der Stadt Basel bietet vortreffliche Gelegenheit zu Beobachtungen über das Vorkommen und über die Verbreitung wärmebedürftiger und wärmeliebender, „xerothermer“ und „xerophiler“ Geschöpfe; denn zahlreiche und weit ausgedehnte Lokalitäten stehen einer an Trockenheit und sengende Sommerhitze gewöhnten Fauna als günstige Wohnorte zur Verfügung.

Die südlichen, stark besonnten Jurahänge von Genf bis nach Schaffhausen, besonders aber die Abschnitte, die als Rebhalden und Felsheiden den Neuenburger- und Bielersee begleiten, bilden ein nahezu ununterbrochenes Areal einer von mediterranen Elementen stark durchsetzten Fauna. Nördlich der Jurahöhen stellen sich an den warmen Flanken des Schleifenbergs bei Liestal, an der Landskron, am Hofstetter Köppli und am Dornacher Schlosshügel die Spuren xerothermen Tierlebens noch einmal, wenn auch in bescheidenerem Umfang, ein. Zu den wärmsten Gegenden Deutschlands gehört die oberrheinische Tiefebene. Steppenartige, von der menschlichen Kultur noch wenig berührte Schotterfelder schliessen sich rechts und links an den Strom; auf ihnen wecken die Sonnenstrahlen ein an Formen des Südens und Südostens reiches Leben. Die Wärme suchende Fauna sendet ihre Vertreter bis an die Rheinalde oberhalb der Stadt Basel. An dem steil abfallenden, stark besonnten Flussbord, der nagelfluhartig umgeformten Niederterrasse, birgt sich im lichten Gestrüppwald, in Gesellschaft xerothermer Schnecken und Insekten, die prächtige *Lacerta viridis* Gessn.

Die wärmefreudige Tierwelt erhebt sich im Reichtum von Arten und Individuen zu ihrem Gipfelpunkt auf den die Rheinebene im Osten und Westen begrenzenden Tertiärhügeln und Kalkklippen, den Vorbergen der Urgebirgshorste des Schwarzwalds und der Vogesen. In Baden gelten die Malmklötze des Schafbergs und von Istein und weiter südlich der triasitische Hornfelsen als reiche Standorte südlicher Tiere. Im Elsass sind die sonndurchglühten Felshänge von Rufach, an denen der edelste Wein reift, während die Kuppen unbebautes Ödland bedeckt, längst durch ihre Südfauna den Sammlern nur allzu bekannt geworden.

Endlich erwacht das südliche Leben noch einmal zu üppiger Fülle am wärmespeichernden, von einem Lössmantel umhüllten Basaltstock des Kaiserstuhls bei Freiburg.

Zur xerothermen und xerophilen Tiergemeinschaft der Basler Fauna rechnet *Huber* über 300 Arten (4 Isopoden, einen Myriapoden, 20 Orthopteren, 5 Neuropteren, 66 Lepidopteren, 41 Hymenopteren,

34 Rhynchoten, 104 Coleopteren, 15 Arachnoideen, 17 Gastropoden und 3 Reptilien). Es muss im Rahmen dieser kurzen Zusammenfassung genügen, aus der grossen Zahl an der Hand der Angaben von *Huber* und von *Döderlein* (9—14), der sich um die Erforschung der Elsässer Fauna manche Verdienste erwarb, einzelne besonders charakteristische und auffallende Formen hervorzuheben. Die Heimat und der Hauptverbreitungsbezirk aller dieser Tiere liegt südlich, besonders rings um das Mittelmeer; einige Arten scheinen auch dem sarmatischen Südosten anzugehören.

Als dem Süden entstammenden Gast kennt der Laie in unserer Tierwelt vor allem die Smaragdeidechse. Vom Mittelmeer aus dehnt sich die Heimat von *Lacerta viridis* bis zum schwarzen Meer und weit bis nach Asien hinein. Die nördlichen Vorposten der Eidechse stehen in der Bretagne und bei Paris; durch das Moseltal hat das Tier die Gegend von Trier erreicht, von Oberitalien aus die Südschweiz; das Rhonetal sowie das rebenreiche Nordufer des Genfersees bildete ihm die Strasse aus Südfrankreich nach der Westschweiz und nach dem Wallis bis hinauf zur Erhebung von 1300 m über dem Meer.

Das Tal der Saone und die breite burgundische Pforte zwischen Vogesen und Jura öffnete *Lacerta viridis* den Weg in das Faunengebiet von Basel; noch stehen auf dieser Marschstrasse Posten in der Freigrafschaft.

Heute hält sich der farbenschöne Saurier, von den Sammlern unablässig verfolgt, noch mühsam an der Rheinhalde bei Basel, am Grenzacherhorn und in den Reben bei Wyhlen. Seine Verbreitungslinie folgt vom Isteiner Klotz den Vorbergen des Schwarzwalds bis nach Müllheim und Freiburg. *Huber* stellte die Gegenwart von *L. viridis* in einem Steinbruch bei Auggen fest; rheinabwärts liegen die nördlichsten Fundorte bei Worms.

Erst in den letzten Jahren wurde die grüne Eidechse in dem faunistisch so gut durchforschten Rebgelende der Elsässer Hügel beobachtet. Die Neubesiedlung jener warmen Hänge dürfte sich ebenfalls vom burgundischen Tor aus vollzogen haben. Das Vordringen der Smaragdeidechse in jüngster Zeit spricht dafür, dass die Wanderlust des Tiers noch nicht erloschen ist und warnt zugleich vor der übereilten Annahme der Hypothese, die aus der Gegenwart des Sauriers nördlich der Alpen auf die Existenz einer trockenen und warmen postglacialen Xerothermperiode schliessen möchte.

Einen breiten Raum in der wärmeliebenden Tierwelt der Basler Gegend nehmen Formen ein, deren Wohnplätze ganz oder fast ganz in das Gebiet der Rebberge fallen. Gegenüber solchen Tieren erhebt sich immer wieder die Frage, ob sie den Norden früher oder später

auf aktiver Wanderung erreichten, oder ob sie ihr Vorkommen bei uns passiver Verschleppung mit dem Weinstocke verdanken.

In den heissen Rebhängen von Rufach im Elsass singt, wie *Döderlein* berichtet, zur Zeit der Weinblüte die grosse südeuropäische Cicade *Tibicina haematodes* Scop. Auch die grösste Singcicade des Südens, *Cicada plebeja* Scop., wurde aus dem Rufacher Rebgelände bekannt.

Weit über das Gebiet der Mittelmeerländer und über den Südosten von Österreich, Ungarn und Siebenbürgen erstreckt sich der Wohnbezirk der Rebenheuschrecke *Ephippigera vitium* Serv. In Südfrankreich, im Wallis und in den nach Süden-offenstehenden Alpentälern ist das Tier noch häufig. In Mitteleuropa dagegen beschränkt sich sein Auftreten auf bevorzugte Weinlagen am Niederrhein, an der Mosel und Nahe, in Baden auf Örtlichkeiten bei Freiburg und Istein und auf die weintragenden Kalkhügel längs der ganzen Vogesenkette im Elsass. *Döderlein* weiss besonders von dem massenhaften Vorkommen von *Ephippigera* bei Barr und auf dem Bollenberg bei Rufach zu erzählen.

Den Namen eines „vitikolen“ Tiers endlich verdient in hohem Masse die eigentümliche Spinnenassel *Scutigera coleoptrata* L. Sie scheint mit der Ausbreitung des Weinbaus von ihrer südeuropäischen und nordafrikanischen Heimat aus die Rebberge Mitteleuropas erreicht zu haben. Die Fugen, Ritzen und Spalten heisser und trockener Mauern bieten dem behenden Tier willkommene Schlupfwinkel. An solchen Orten fand *Huber* *Scutigera* bei Ihringen und Burkheim am Kaiserstuhl und in den Reben bei Gebweiler und Rufach. *Döderlein* kennt die Assel, ausser von Metz und Freiburg, vom Kaiserstuhl und aus einem Steinbruch bei Bergheim; *Godet* meldet sie als zufälliges Vorkommnis aus den Rebbergen des Neuenburgersees. Die grosse Beweglichkeit von *Scutigera* mag dem Tier weitführende aktive Wanderung erlauben; dass aber auch passive Verschleppung stattfinden kann, zeigt der Fund einer Spinnenassel in einem von zuwandernden Italienern benützten Lokal des Basler Bürgerspitals.

Weniger ausschliesslich an die Rebberge bindet sich in ihrem Vorkommen *Mantis religiosa* L. Schon die ausgedehnte, zusammenhängende Heimat der Gottesanbeterin greift weit über die Weinbaubezirke hinaus. Sie erstreckt sich über Südeuropa — Spanien, Südfrankreich, die Apennin- und Balkanhalbinsel — durch die süd-russischen Steppen nach Süd- und Westasien und bis nach Hindustan und Java. In der Richtung Süd-Nord reicht das Verbreitungsgebiet von den Steppen Zentralafrikas über Algier und Marokko bis zu den Alpen.

Auch *Mantis* ist durch das Rhonetal nordwärts bis nach Genf marschiert, wo sie etwa am Salève vorkommt, und hat längs des Genfersees vordringend die sonnenwarmen Hügel bei Sitten und Siders im Wallis besiedelt. Der Weg durch die burgundische Pforte führte die Heuschrecke an die heissesten Plätze der den Vogesen vorgelagerten Kalkhügel. Dort tritt *Mantis* heute noch auf, doch in verhältnismässig seltenen und kleinen Exemplaren, wie *Döderlein* sagt. Sie geht nördlich bis zum Nationalberg bei Oberehnheim, südlich bis in die Nähe von Thann und war früher am häufigsten auf dem als Brennpunkt xerotherm südlichen Tierlebens schon wiederholt genannten Bollenberg bei Rufach. Dort wurde die Gottesanbeterin 1895 entdeckt; doch schon 1912 war das auffallende und schwerfällige Tier durch die blinde Sammelwut von „Naturfreunden“ in jener Gegend nahezu ausgerottet. Ähnlich ist das Insekt von den früher besetzten Standorten am Freiburger Schlossberg, bei Frankfurt und Würzburg verschwunden. Zur Fauna des Kaiserstuhls scheint *Mantis* heute noch zu gehören.

Einen besonders interessanten südlichen Einschlag in die wärmeliebende Tierwelt der elsässischen stark besonnten Hügel liefern überhaupt die Heuschrecken. Ausser den soeben aufgezählten Formen rechnet *Döderlein* zu dieser faunistischen Gruppe u. a. die zwei bekannten, buntflügeligen Oedipodaarten *O. miniata* Pallas und *O. coerulescens* L., *Caloptenus italicus* L., *Oecanthus pellucens* Scop., *Platycleis tessellata* Charp. und die südeuropäische, bei Barr in einem einzelnen Exemplar auf dem Zaun eines Weinbergs gefangene *Phaneroptera quadripunctata* Brun.

Von den zahlreichen wärmeliebenden Hymenopteren mag die in warmen Lagen des Basler Gebiets nicht seltene und sogar in der Stadt selbst bekannte *Xylocopa violacea* L. genannt werden. Ihre eigentliche Heimat liegt am Mittelmeer. Ebenso sei erwähnt, dass es *Huber* gelang, bei Istein Ameisenarten des Genus *Camponotus* (*C. marginatus* Latr. var. *aethiops* Mayr. und *C. lateralis* Ol.) zu entdecken, als deren nördlichste Vorposten bisher isolierte Kolonien am Genfersee und im Wallis golten hatten.

Von xerothermen und xerophilen Schnecken kommen für die Gegend von Basel hauptsächlich *Buliminus detritus* Müll., *Carthusiana carthusiana* Müll., *Ericia elegans* Müll. und die Arten der Gattung *Xerophila* in Frage.

Die südlichen Spinnen vertritt an den heissen Rebenhügeln des Elsass die grosse und prächtige *Argiope brünnichii* Scop.

An günstigen Lokalitäten, an nach Süden geneigten und daher der Insolation stark ausgesetzten Halden vor allem, deren Boden

steinig und überaus trocken ist, und die nur spärliche Vegetation bedeckt, fügen sich die Wärme suchenden Tierarten in mehr oder weniger grosser Zahl zu Gesellschaften zusammen. So entstehen kleine Lokalfaunen von ungemein typischem Gepräge. Alle ihre Komponenten bedürfen dieselben äusseren Bedingungen, besonders Trockenheit und starke Sonnenbestrahlung. Immer kehrt in diesen Tiergesellschaften der Südhalden und Weinberge ein bestimmter Grundstock von Formen wieder, sodass aus Funden von einzelnen Arten fast mit Sicherheit auf die Gegenwart anderer geschlossen werden kann. Im Hochsommer, vom Juli bis zum August, entfaltet sich an solchen Orten das reichste Leben xerothermer Arten und Individuen.

Die der Stadt Basel am nächsten liegende Kolonie wärme liebender Tiere besiedelt den nach Süden in einen Rebenhang abfallenden Hornfelsen bei Grenzach. Sie setzt sich, nach *Hubers* Zusammenstellung, aus folgenden, hauptsächlich im Mittelmeergebiet verbreiteten Arten zusammen: *Xerophila ericetorum* Müll., *Pupa frumentum* Drap., *Ericia elegans* Müll., *Bulminus detritus* Müll., *Pomatias septemspiralis* Raz., *Porcellio pictus* Brdt., *Cylisticus convexus* de Geer, *Armadillium vulgare* Latr., *Argiope brünnichii* Scop., *Theridium nigrovariegatum* Sim., *Th. denticulatum* Walek., *Atypus piceus* Sulzer, *Dipoena nigrina* Sim., *Prothesima vespertina* Thor, *Cicindela campestris* L., *Triecphora vulnerata* Illig., *Zygaena ephialtes* var. *peucedani* Esp., *Lacerta viridis* Gessn. und *L. muralis* Laur.

Ähnlich, wenn auch weniger artenreich, fügt sich eine isolierte wärmebedürftige Tiergenossenschaft im südlichen Basler Jura am Schleifenberg bei Liestal. Auch hier handelt es sich um eine sonnige Südwesthalde, die früher Reben trug, während heute Wald und Wiese den Weinbau stark zurückgedrängt haben. Wärmespeichernde Felsinseln unterbrechen den Hang. Der Artenbestand weist neben 7 schon für den Hornfelsen genannten Formen auf: *Pupa secale* Drp., *Ascalaphus coecaius* Schifferm., *Thecla ilicis* Esp., *Plusia gutta* Gn., *Agrotis saucia* Hb., *Thecla acaciae* Fab. und *Polia rufocincta* H. G.

Dass aber weitaus die reichsten Xerotherm- und Xerophilkolonien unserer Gegend im Kaiserstuhl und in den rebenbekränzten Vorbergen des Schwarzwalds und der Vogesen blühen, wurde schon betont. Dabei kann es nicht überraschen, dass besonders der nach Süden abfallende Eckpfeiler der grossen Durchlasspforte zwischen Vogesen und Jura mediterrane Faunenelemente in beträchtlicher Zahl aufweist. Aber

auch die nach Norden in das burgundische Tor am weitesten vorspringenden Felsen von Pfirt sollen, nach *Döderlein*, nicht arm an südlichen Tieren sein. So wäre die Wegenge der alten Verbreitungsstrasse beidseitig von zurückgebliebenen Torwachen besetzt.

Das Auftreten südlicher, wärmeliebender Tierkolonien mitten im zusammenhängenden Bestand der zentraleuropäischen Fauna fand eine doppelte Erklärung, und heute noch stehen sich die Ansichten der Zoologen über den überraschenden Befund unvermittelt gegenüber.

Den einen gelten die Kolonien als Überreste einer spät- und postglacial unter der Herrschaft eines trockenen und warmen Steppenklimas auch in unserer Gegend allgemein verbreiteten Tierwelt. Sie hätten sich nach Ablauf der Steppenzeit, als die Temperatur allmählich sank und die Feuchtigkeit zunahm, inmitten der vordringenden Waldfauna an Orten gehalten, die ihren Ansprüchen an Wärme und Trockenheit genügen. Heute bilden die Kolonien isolierte Inseln von faunistisch südlichem und südöstlichem Gepräge. Es sind Relikte einer von der Jetztzeit klimatisch abweichenden, vergangenen Epoche. In diesen Überresten spiegelt sich die „Xerothermperiode“ noch in der Gegenwart wieder, ähnlich etwa, wie die Erinnerung an die diluviale Vergletscherung in manchen Bestandteilen der Tierwelt kühler und dauernd tieftemperierter Lokalitäten des Festlands und des Wassers weiterlebt.

Auf Grund geographischer Betrachtung der wirbellosen Tierwelt der Schweiz kommt besonders *Stoll* (42) zum Schluss, „dass bis jetzt keine zoogeographischen Tatsachen vorliegen, die gegen die Existenz einer besonderen xerothermischen Klimaperiode sprechen, wohl aber eine Reihe von Tatsachen, die eine solche höchst wahrscheinlich machen.“

Gegen die Hypothese einer postglacialen Xerothermperiode und ihrer in der heutigen Fauna Mitteleuropas noch deutlich erkennbaren Nachwirkungen hat sich vielfacher Widerspruch erhoben. Nach kritischer Prüfung des neueren faunistischen Materials fasst *Huber* seine Ansicht in folgenden Sätzen zusammen:

„Zur Erklärung der Existenz der Kolonien wärmeliebender Tiere in unserer Fauna ist es durchaus nicht notwendig, die Existenz einer wärmeren „Steppenzeit“ anzunehmen. Wie wir heute noch südliche Einwanderung verfolgen können, so wird sich je und je günstigen Einwanderungsstrassen entlang ein Eindringen südlichen Lebens in unser Gebiet vollzogen haben. Die Gebiete, die noch heute durch ihre physikalischen Eigenschaften Brennpunkte der klimatischen Sonderstellung sind (Kalkflühe, Schotterfelder, Lössterrassen) haben diese Eigenschaft von jeher besessen, und wie sie heute der südlichen Fauna und Flora den Weg nach Norden weisen,

so muss es seit der Entblössung des Landes von den Eismassen gewesen sein.“

An anderer Stelle zeichnet *Huber* das Bild eines seit dem Rückgang der diluvialen Gletscher ununterbrochen fließenden und nach Norden gerichteten Stroms südlicher Einwanderer mit den Worten:

„Ohne die Annahme einer höheren Temperatur des Jahrs oder auch nur des Sommers machen zu müssen, können wir uns denken, dass der Einwanderungsstrom sich an den durch ihre Lage und Bodenbeschaffenheit begünstigten Halden und Hängen entlang zog.“

Zu ähnlichen Schlüssen kam *Bollinger* (3) bei der Bearbeitung der Schnecken des Gebiets von Basel. Er sieht die Gegenwart wärme liebender Gastropoden im Norden der Alpen nicht als einen Beweis für die Existenz einer postglacialen Steppenzeit an. Vielmehr fasst er den faunistischen Befund als das Ergebnis einer seit der Gletscherzeit langsam sich vollziehenden und heute noch weiter dauernden Zuwanderung auf, die sich von Süden nach Norden richtet und als Bahnen die warmen Berghalden benützt.

Huber stützt seine Ansicht durch folgende Betrachtungen:

Die Bestände xerothermer Tiere in Basels Umgebung blühen auch heute noch an Arten- und Individuenzahl. Sie erwecken durchaus nicht den Eindruck bedrängter und aussterbender Reliktenkolonien einer früher üppiger entwickelten Fauna. Die Vermehrung der meisten ihrer Bestandteile geht lebhaft vor sich, und der Formenreichtum, besonders der Kolonien im Elsass und in Baden, steigert sich in günstigen warmen Jahren durch Zuflug südlicher Schmetterlinge, Käfer und Hymenopteren. Manche dieser zufälligen aktiven Ankömmlinge mögen im Lauf der Zeit und nach wiederholten Versuchen an den warmen und trockenen Südhalden unserer Gegend endgültiges Bürgerrecht erwerben. So dürfte sprunghaftes Vordringen fliegender Tiere nach Norden seit der Eiszeit kein ungewöhnliches Ereignis gewesen sein; denn seit dem Rückgang der Gletscher boten warme Südhänge und heisse Schotter- und Sandfelder den Fliegern auf dem nach Norden gerichteten Flug erwünschte Zwischenstationen und Etappen.

Manche der xerothermen Tiere unserer Nachbarschaft endlich wehren sich nicht etwa mühsam gegen das Vordringen der allgemein verbreiteten Waldfauna; sie vergrössern im Gegenteil durch Eroberung ihr Wohnareal. So verbreitet sich *Ascalaphus cocecius* in der Rheinebene rasch nach Norden und beginnt bereits die früher von ihm unbewohnten Nebentäler des Rheins zu besetzen. *Scutigera coleoptrata* hat sich in den letzten Jahrzehnten die elsässischen Rebhügel in immer fortschreitendem Mass unterworfen, und sogar schwer bewegliche Schnecken, wie *Buliminus*

detritus und *Ericia elegans*, erweitern an manchen Stellen ihr Gebiet durch langsam sich abspielende Eroberungszüge. Wo aber südliche Tiere in unserem Faunenbezirk allmählich seltener werden und dem Aussterben entgegengehen, wie die grüne Eidechse und die Gottesanbeterin, fällt die Schuld fast ausschliesslich auf die zerstörende Tätigkeit des Menschen.

Aus den angeführten Tatsachen erhellt, dass die Südelemente der mitteleuropäischen Tierwelt sich auch in der Jetztzeit wohl fühlen, ohne in ihrem Gedeihen und in ihrer fortschreitenden Ausbreitung durch ein Steppenklima begünstigt zu werden.

Wenn dem nach Norden gerichteten Vormarsch geflügelter, oder mit guten Gehapparaten ausgerüsteter Tiere unüberwindliche Hindernisse kaum entgegnetreten, sind dagegen der Gebieterweiterung schwer beweglicher Geschöpfe sehr viel festere und nur in langen Zeiträumen zu bezwingende Schranken gezogen. Immerhin scheinen auch diese Grenzen des Wohnorts nicht unverrückbar zu sein. Das wird sich an anderer Stelle dieses Aufsatzes bei der Schilderung der Verbreitung der zu passiver Verschleppung und aktiver Wanderung wenig geeigneten Diplopoden ergeben. Auch die ortfesten Schnecken treten etwa in abgesprengten, durch Vorrücken neugegründeten Kolonien auf. So kennt *Huber*, nach den Angaben *Baumbergers*, eine frische, jährlich Raum gewinnende Ansiedlung von *Buliminus detritus* bei Balstal, die vom Wohngebiet der Art durch für die Species unbewohnbares Gelände getrennt ist. *Bollingers* (3) Mitteilungen über geduldigen aktiven Vormarsch kalkholder Schnecken, der zur Besiedlung von Ruinenresten und Mauern mitten im Urgebirge führt, gehören in gewissem Sinn ebenfalls in diesen Zusammenhang.

Doch lässt sich nicht verhehlen, dass das isolierte Vorkommen wenig beweglicher wärmeliebender Tiere in Zentraleuropa noch vielfach der Erklärung bedarf. Die Annahme aktiver oder passiver, bis heute sich vollziehender Einwanderung aus dem Süden stösst auf mancherlei Schwierigkeiten, sodass die Theorie von der Existenz einer xerothermen, postglacialen Steppenzeit im nordalpinen Vorkommen schwer beweglicher Tiere des Südens am ehesten eine faunistische Stütze findet. Doch darf nicht vergessen werden, dass die schwerbeweglichen Formen unter den Xerothermen des nordalpinen Gebiets nur eine kleine Minorität darstellen. Die meisten wärmeliebenden Tiere unserer Gegend bewegen sich leicht und tragen sogar Flügel. Das zeigt schon ein Blick auf die sehr summarische Zusammenfassung, die über die Xerothermenfauna oben gegeben wurde. Von den schwerbeweglichen Arten eignen sich zudem die meisten zu passiver Vertragung. Damit verliert das Argument an Gewicht, das die Gegen-

wart wenig bewegungsfähiger Südformen im Norden der Alpen als Beweis der Existenz einer postglacialen warmen Steppenzeit betrachten möchte.

Ein weiterer Punkt verdient bei derartigen Erwägungen volle Berücksichtigung. Die fortschreitende zoologische Erschliessung des Gebiets wird manchen neuen Fundort xerothermer Geschöpfe aufdecken und manche scheinbar abgeschnittene, von wärmeliebenden Tieren bevölkerte Insel als blossen Bestandteil eines grösseren Verbreitungsareals erkennen lassen. Mancher schmale und versteckte Wanderweg, den auch schwerfällige Geher mit Erfolg betreten konnten, wird offenkundig werden.

Endlich muss der Verschleppung einzelner Arten von der südlichen Heimat nach sekundären nordalpinen Wohnplätzen durch den Menschen, durch ziehende und fliegende Geschöpfe, durch den Transport von Haustieren und Kulturpflanzen eine gewisse Bedeutung beigemessen werden. Immerhin mag dieser Weg passiver Einfuhr nur für einzelne Formen und engbegrenzte Lokalitäten, nicht aber für ganze Tiergesellschaften und für die Besiedlung weitgedehnter Areale Geltung besitzen.

Dem Import von Weinstöcken verdankt unsere Fauna wahrscheinlich die leicht verschleppbare *Scutigera coleoptrata* und einige xerophile Schnecken. Mit Gemüsesetzlingen dürfte die südliche *Helicogena aspersa* in die Felder von Neudorf und einige Gärten von Basel und Kleinhüningen Einzug gehalten haben. Bei Arlesheim bildete sich in jüngster Zeit eine blühende Kolonie des schönen Tiers in einem engen, verwahrlosten Gartenwinkel. Die Entstehung der Ansiedlung geht auf die Einfuhr italienischer Schnecken zu Speisezwecken zurück.

Ob nun aber die Einwanderung der wärmeliebenden Elemente in die Umgebung von Basel in eine weit zurückliegende Xerothermperiode datiert, oder als ein heute noch weiterschreitender Prozess betrachtet werde, eines scheint festzustehen. Der Zufluss vollzog oder vollzieht sich von zwei Seiten her, aus dem pontischen Südosten Europas und aus dem Mittelmeergebiet. In der warmen Oberrheinebene mischen sich die von beiden Seiten eintreffenden Zuwanderer; hier stehen die meisten pontischen Arten auf ihren westlichsten Vorposten; viele der mediterranen Formen dringen im Norden bis zur Linie Freiburg-Kolmar vor; andere machen erst in der Eifel Halt und besetzen das Maintal bis nach Würzburg.

Der südöstliche Zufluss zur oberrheinischen Fauna nimmt seinen Ursprung in den sarmatischen Steppen und auf den offenen Grasfluren Ungarns, er fliesst noch stark bei Wien, und verarmt im Donautal gegen Passau und an den Hängen des schwäbischen Juras.

Am Oberrhein endlich wird der Strom zum schwachen Faden. Wenige Schnecken und Insekten verschiedener Ordnungen setzen dort den pontischen Einschlag in die Fauna zusammen, und nicht immer lässt sich der südöstliche Ursprung der einzelnen Elemente mit der wünschenswerten Klarheit festlegen.

Dass auch in der Wasserfauna der Rheinebene bei Basel Anklänge aus dem Südosten nicht fehlen, wurde früher betont. Der *Diaptomus* Siebenbürgens und des Triestiner Karsts, *D. transylvanicus*, schiebt sich im Westen bis in die Sumpfggend von Neudorf vor und stösst dort auf den durch die burgundische Pforte aus dem Südwesten eindringenden *D. vulgaris*. *Lithoglyphus naticoides* überschreitet, von seiner sarmatischen Heimat ausgehend, den Hüninger Kanal nach Westen nicht. Diesen am meisten westlich vorgerückten Standort seines Wohngebiets bezog *Lithoglyphus* wahrscheinlich auf passiver Fahrt mit Flössen und Schiffen.

Bei diesem Anlass mag erwähnt werden, dass auch die Kolonie von *Neritina fluviatilis* im Kanal heute noch blüht und nicht, wie 1911 vermutet wurde, verschwunden ist.

Sehr viel bedeutungsvoller für die Gestaltung der Basler Fauna, als der südöstliche Zufluss, erweist sich der durch die burgundische Pforte flutende Strom südlicher und südwestlicher Zuwanderer. Er zweigt von der grossen süd-nördlich gerichteten Rhonestrasse bei Lyon ab, um dem Saonetal zu folgen. Das Tor zwischen Vogesen und Jura gestattet ihm Zutritt zur Rheinebene. An der Schwelle der Pforte, auf den Berghängen von Giromagny und Lachapelle-sous-Rougemont, blieben manche südlichen Tiere stehen. Besonders schwächeren Wanderern, Diplopoden etwa, die *Verhoeff* (51) aufzählt, gelang es bis heute noch nicht, den geographisch wichtigen Durchpass zu überwinden. Andere beweglichere Geschöpfe dagegen haben das Tor längst durchwandert und die Spitzen ihrer Marschkolonie weit nach Osten vorgesandt.

So wohnt, entgegen früheren Angaben, der durch die burgundische Pforte eingedrungene Springfrosch heute schon weit westlich von Basel. *Leydig* fand das sehr bewegliche und behende Tier vor längerer Zeit am Mittelmain, und *Stoll* meldet *Rana agilis* Thom. für verschiedene Lokalitäten im Kanton Zürich bis zu seiner Ostgrenze. Immerhin bezeugt die Seltenheit des Froschs im Elsass, am Main und in der Ostschweiz, dass der Batrachier in jenen Gegenden am äussersten Rand seiner Verbreitung steht und vielleicht erst im Begriff ist, das Gebiet auf der im Südwesten anhebenden Wanderung zu bevölkern.

Zu den in neuerer Zeit aus dem Westen durch die burgundische Pforte in das Basler Faunengebiet passiv Eingewanderten stellt *E. Graeter* auch den seltenen Euphyllpoden *Tanymastix lacunae* Guerin (19, 20) (*Chirocephalus stagnalis* L. der Mitteilung von 1911).

Der Krebs erfüllt in grossen Mengen den periodisch aus der Erde quellenden und wieder versickernden Eichener See, der zwanzig Kilometer nordöstlich von Basel im rissigen Muschelkalk des Dinkelbergs liegt. Bei vollständiger Füllung erreicht das ephemere Gewässer eine Länge von 255 Metern und eine Tiefe von drei Metern; es entsteht oft nur alle zwei bis drei Jahre, so oft ein unterirdisch fliessender Bach seinen Wasserüberschuss an die Erdoberfläche abgibt.

Dann erscheinen auch sehr bald die Scharen der durch Grösse und bunte Färbung auffallenden Phyllopoden und durchschwimmen das Seewasser in sanft geschwungenen Kurvenlinien. Die Begleiter von *Tanymastix* im Eichener See sind *Cyclops strenuus* und *Cypris virens* Jur.; zugewanderte Amphibien und zugeflogene Insekten benützen den See als Brutstätte und bereichern so die artenarme Fauna des bald wieder verschwindenden Gewässers.

Die Trockenzeiten überdauert *Tanymastix* in der Form widerstandsfähiger Eier. Aus trockenem Moos und aus der Erde des Seegrundes lassen sich die Krebse durch Wasserzusatz aufziehen.

Tanymastix ist ein eurythermes Warmwassertier, das nicht unbeträchtliche Temperaturschwankungen ohne Schaden erträgt. Seine weithin isolierten Wohnorte liegen an drei Lokalitäten des zentralen Frankreich, an zwei Stellen in Ungarn, je in einem Gewässer Südschwedens und Norwegens und endlich im Eichener See, im südwestlichen Winkel Badens. Eine nahe verwandte Art, die einzige die sonst noch zum Genus *Tanymastix* zählt, lebt in Algier.

Zwischen den zentralfranzösischen Fundorten und dem Eichener See bei Basel fand *E. Graeter* (20) in neuester Zeit eine weitere von *T. lacunae* bewohnte Örtlichkeit. Es ist dies der kleine, dolinenartige Bergsee „Les Posots“ im nördlichen Neuenburger Jura an der Passstrasse von Les Verrières. Das unansehnliche Gewässer liegt in einer Meereshöhe von 959 Metern und teilt mit dem Eichener See (464 m Höhenlage) die Eigentümlichkeit periodischen Auftretens und Verschwindens.

Im jurassischen Bergweiher bleiben die Exemplare von *Tanymastix* spärlicher und kleiner, als im See am Westhang des südlichen Schwarzwalds. *Graeter* mag mit seiner Ansicht recht behalten, dass Les Posots, wie der Eichener See, Stationen auf der von Westen nach Osten ziehenden Ausbreitungsstrasse von *T. lacunae* darstellen. Das hochgelegene Juragewässer indessen hätte dem Krebs

nur wenig günstige Lebensbedingungen geboten. Durch die burgundische Pforte, „durch welche die westlichen Winde frei nach Osten streichen“, wäre die passive Verschleppung der Eier vor sich gegangen, für die natürlich der Rhein keine Schranke bildet.

Über die Biologie von *Tanyastix lacunae* geht eine umfangreiche Arbeit in der Basler Zoologischen Anstalt der raschen Vollendung entgegen.

Kaum eine zweite Tiergruppe eignet sich besser zu zoogeographischen Betrachtungen, als die Diplopoden. Ihre Vertreter erheben die verschiedensten Ansprüche an die Temperatur des Wohnorts. Zu thermisch indifferenten, eurythermen Formen gesellen sich stenotherme Kälte- und Wärmetiere, von denen die ersteren kühle und feuchte Verstecke, die letzteren trockene und heisse Schlupfwinkel verlangen. So gelingt es, die über den Zusammenhang von Temperaturbedürfnis, Vorkommen und Verbreitungsgeschichte bei anderen Tieren gewonnenen Resultate durch das Studium der Diplopoden zu vertiefen und zusammenfassend zu ordnen.

Dazu kommt die ökologische Besonderheit der Diplopoden. Ihr verborgener Aufenthalt im Moos und Mulm, unter Steinen und Baumrinde schränkt die Möglichkeit passiver Verschleppung und die vielen in der Verbreitung der Tiere sich widerspiegelnden Zufälligkeiten solchen Transports stark ein. Aktives Wandern spielt bei der Ausbreitung der Diplopoden von Ort zu Ort weitaus die Hauptrolle.

Die mit eigener Kraft unternommenen Eroberungszüge aber gehen langsam und schleppend vor sich; denn die Diplopoden verfügen nur über geringe Bewegungsfähigkeit. Ihren Zügen werden zudem durch die besonderen Ansprüche der Wanderer an Temperatur, Licht und Feuchtigkeit des Wohnorts, sowie an die Nahrung, zum voraus ganz bestimmt verlaufende Bahnen vorgezeichnet.

Die Langsamkeit der Wanderung bewirkt, dass die geographische Verteilung der Diplopoden heute an manchen Orten noch in einem Stadium steht, das von leicht beweglichen, fliegenden und gehenden Tieren vielleicht schon vor langer Zeit als Durchgangsstation während der fortschreitenden Ausbreitung durchmessen wurde. Daher erlaubt das Studium der heutigen Diplopodenverteilung vorsichtige Rückschlüsse auf die Verbreitungsschicksale anderer, bewegungsfähiger Tierabteilungen. Die auf klimatische, geologische und ökologische Veränderungen der Aussenwelt nur durch wenig ausgiebige Wanderungen reagierenden Tiere erhalten, gerade durch ihre Langsamkeit, eine grössere zoogeographische Bedeutung.

Verhoeff spricht dieselben Gedanken in seinen Aufsätzen wiederholt aus (45—52). „Das langsame, schrittweise Sichausbreiten der

Diplopoden,“ schreibt der genannte Autor, „gestattet uns, sie auf ihren Zügen im Laufe der Zeiten und Klimaschwankungen besser zu verfolgen, als fast alle anderen Tiere.“ An anderer Stelle findet sich der Satz: „Die Diplopoden fehlen in einer bestimmten, klimatisch ihnen sonst zusagenden Gegend oft nur deshalb, weil sie dieselbe auf ihrer langsamen, tausendjährigen Wanderschaft noch nicht erreicht haben.“

Aus allen diesen Betrachtungen ergibt sich die eindringliche Mahnung, bei der Vergleichung des geographischen Vorkommens einzelner Tiergruppen, neben den ökologischen und historischen Faktoren, die den Gang der Ausbreitung regeln, auch die verschiedene Eignung zu passiver Übertragung und vor allem die verschiedene aktive Beweglichkeit der in Vergleich gezogenen Tiergruppen zu berücksichtigen. Nur unter dieser Bedingung lassen sich tiergeographische Fehlschlüsse vermeiden.

Die Diplopodenfauna der Umgebung von Basel fand ihren Bearbeiter in *W. Bigler* (1, 2); vor ihm schon, und wieder nach dem Erscheinen seiner zusammenfassenden Arbeit wies *Verhoeff* (45—52) in einer Reihe inhaltsreicher Aufsätze auf die zoogeographische Wichtigkeit hin, die eine genaue Durchforschung der Diplopodenbevölkerung des südwestlichen Deutschlands und der angrenzenden Teile der Schweiz beanspruchen kann. Die faunistische Erschliessung des Gebiets ist von beiden Autoren mit grossem, zielbewusstem Eifer betrieben worden, sodass ihre Befunde auf tiergeographische Verwendung allen Anspruch erheben können.

Die Artenzahl der Diplopoden in Basels weiterer Umgebung beziffert *Bigler* auf 51; je eine der Spezies tritt in zwei und drei, zwei Arten treten in fünf Rassen auf. Neu beschreibt der Autor fünf Species, zwei Subspecies, neun Varietäten und drei Monstruositäten. Dieser stattliche Bestand einer sonst nicht allzu umfangreichen Tiergruppe findet seine Erklärung unschwer in der bewegten geologischen Geschichte der Basler Gegend, in der Mannigfaltigkeit der Bodengestaltung, in der Fülle verschiedenartiger Wohnorte, die der Bezirk bietet und im bunten Wechsel der klimatischen Verhältnisse auf engem Raum.

Ein Charakterzug prägt sich zahlreichen Arten der Basler Diplopoden auf, die Vorliebe für feuchte und gleichmässig tieftemperierte Wohnorte. Wenn sich zu dieser ökologischen Eigenschaft noch die geographische Eigentümlichkeit gesellt, dass die fraglichen Formen vor allem im Hochgebirge und etwa im Norden sich verbreiten, so liegt der Schluss nahe, dass wir auch in diesem Fall den in versteckte Refugien verbannten Trümmern einer einst herrschenden, kälteliebenden Eiszeitfauna gegenüberstehen.

Zwei Beispiele mögen dies erläutern. *Leptojulius simplex glacialis* Verh. meidet die warme Ebene und die sonnigen Vorhügel ganz. Er bevölkert die kühlen, feuchten Bergschluchten des Jura, der Vogesen und des Schwarzwalds und erklimmt unter dem Schattenschutz der Wälder die Gipfelzone dieser Gebirge. Seine Aufenthaltorte teilt *Leptojulius alpivagus suevicus* Verh. *Bigler* fand das Tier in der tiefen Waldschlucht der Galerie du Picboux im Berner Jura und im schattigen Schneckenloch. Sonst besetzt der Diplopode die in über 2000 m Erhebung liegende Alpenzone der Ostschweiz und Westtirols, ohne in die Wälder hinabzusteigen und steht mit einer vom Hochgebirge losgelösten Kolonie in vor Sonnenstrahlen geschützten Schluchten am Rande der Rauhen Alp.

Verhoeff und seinem Vorschlag folgend *Bigler* kommen zum Schluss, dass sich bei Basel drei Bezirke der Diplopodenverbreitung treffen, der durch das Dreieck Konstanz-Basel-Bruchsal begrenzte „alemannische Gau“, der „elsässische Gau“, der vom Rhein bis zur burgundischen Pforte reicht, und der im Süden anschliessende „helvetische Gau“. Jedes der drei Gebiete kennzeichnet sich durch den Besitz spezifischer Diplopodenformen; doch fällt für die einzelnen Bezirke der Reichtum an endemischen Arten sehr verschieden aus.

Besonders scharf hebt sich faunistisch der alemannische Gau ab. Die neuesten Aufstellungen *Verhoeffs* teilen ihm 16 eigentümliche Diplopoden und ausserdem noch sechs nicht endemische, aber doch charakteristische Formen zu.

Viel ärmer ist der elsässische Gau. Von seinen 23 Arten und fünf Rassen von Diplopoden kann *Bigler* nur eine als durchaus typisch für das Gebiet anerkennen. Indessen stellt *Verhoeff* durch neuere Funde fest, dass auch *Monacobates tenuis* Bigl. für das Elsass als endemisch betrachtet werden müsse.

Dem helvetischen Gau endlich kommen von einer Gesamtzahl von 32 Arten und Unterarten vier typische Taussendfüsser zu. In seinen Grenzen fällt die faunistische Führerrolle der Gattung *Helvetiosoma* mit mehreren Arten und Unterarten zu.

Den auffallenden Unterschied im Diplopodenreichtum des Elsass und Südbadens, der sich besonders in den sehr verschiedenen Zahlen der endemischen Formen beider Gebiete ausspricht, erklären die Autoren wieder durch in der Vergangenheit und in der Gegenwart wirksame Faktoren.

Die starke diluviale Vergletscherung der Vogesen vernichtete wohl zum grössten Teil die präglaciale Diplopodenwelt des Gebiets. Nur die im Elsass endemische Art *Xylophageuma zschokkei* Bigl. dürfte die Unbill der Eiszeit an Ort und Stelle überdauert haben. *Bigler* entdeckte das Tierchen im feuchten Moos und unter

faulendem Holz schattiger Höhenwälder und kühler Taleinschnitte der Vogesen. Eine Parallelfarm, *X. vom rathi* Verhoeff, lebt jenseits des Rheins im Schwarzwald, sowohl unterirdisch in der Hasler Höhle bei Wehr, als in Waldschluchten des Oberprech- und Gutachtals.

Die Gattung *Xylophageuma* charakterisiert durch ihr endemisches Auftreten die Südwestecke Deutschlands. Ihre beiden engverwandten, durch den Rhein getrennten Arten mögen einem gemeinsamen, früher über das heutige Elsass und Südbaden allgemein verbreiteten Vorfahr entstammen. Die miocäne Grabenversenkung des Rheintals mit ihren hydrographischen Folgen von See- und Flussbildung zerriss das einheitliche Wohngebiet und öffnete die divergierenden Wege, die zur Entstehung der elsässischen und der badischen Art, *Xylophageuma zschokkei* und *X. vom rathi* führten. Beide verliessen während der Vergletscherung ihre Heimstätte nicht; die bescheidenen Ansprüche beider an Temperatur, Wohnort und Nahrung sprechen noch heute für im Leben der Art weit zurückliegende, entbehrungsreiche Zeiten.

Seit dem Abschmelzen der diluvialen Eismassen bis zur Gegenwart stellten sich einer Neueinwanderung von Diplopoden in das Elsass aus dem reichen Westen und Südwesten Frankreichs hemmend die Stromschrannen der Maas, Mosel, Seine und Loire entgegen. Auch das Rhonetal, so nimmt *Verhoeff* an, bot in spätglacialer Zeit den Tausendfüßern keine günstige Wanderstrasse von Süden nach Norden. Zu weit, bis gegen Lyon, stiess die gewaltige Eismauer des Rhonegletschers vor, und an die rechte Flussseite drängten sich die französischen Mittelgebirge zu nahe heran. Später erst, in postglacialer Zeit, mag eine ausgiebigere Zuwanderung längs Rhone, Saone und Doubs und durch die burgundische Pforte zwischen Vogesen und Jura südliche Diplopoden nach der elsässischen Oberrheinebene geführt haben. Doch die Reise vollzog sich mit diplopodenhafter Langsamkeit. Die ersten Ankömmlinge aus dem Süden haben einstweilen nahe am burgundischen Tor Halt gemacht. Dort stellte *Verhoeff* im Geröll einer warmen Rebhalde bei Rufach das für Deutschland überraschende Auftreten der mediterranen Formen *Schizophyllum rutilans* C. K. und *Chaetechelyne vesuviana* Newp. fest.

Ein Zufluss von Diplopoden aus dem helvetischen Gau nach dem Elsass stiess in vergangener Zeit ebenfalls auf ein mächtiges Stromhindernis. Denn nach vielfachen Anzeichen floss im späten Pliocän, oder in der frühen Gletscherzeit der Rhein durch die burgundische Pforte nach dem Saonegebiet ab. Später änderte der Strom die Rich-

tung und bog in der Basler Gegend durch das heutige Rheintal nach Norden um. Damit fiel die Schranke zwischen Jura und Vogesen. Begünstigt durch Waldparzellen ziehen seitdem die Diplopoden quer durch das stromlose burgundische Tor von Gebirge zu Gebirge. Das spezifisch helvetische *Orthochordeumella fulvum* steht heute schon in den Südtälern der Vogesen, und *Polydesmus helveticus* ist vom Jura her bereits bis in die Gegend von Belfort vorgedrungen. Einzig die Helvetiosomen vermögen aus den Juraschluchten nicht nach Norden vorzubrechen, da der Mangel an tiefingeschnittenen, kühlen Waldtälern den an Feuchtigkeit und Schatten gewöhnten Tieren in der Pforte Halt gebietet. Die faunistische Tatsache, dass der jurassische Diplopodenbestand zum elsässischen in näheren Beziehungen steht, als zum badischen, findet somit eine historische Erklärung. Zwischen dem Elsass und der Schweiz versiegte schon vor alter Zeit der trennende Strom, der heute noch Jura und Schwarzwald scheidet.

Viel günstiger als in den Vogesen lagen von jeher die geologischen und geographischen Verhältnisse in Südwestbaden für die Entwicklung einer reichen Diplopodenfauna. Der Schwarzwald trug nie eine so mächtige Eisbedeckung wie das elsässische Gebirge. So konnten zahlreiche Diplopoden den lastenden Druck der Gletscherzeit an Ort und Stelle ertragen. Dafür spricht die überraschend grosse Zahl der dem Bezirk heute noch eigenen Formen. *Verhoeff* fasst den Gedanken in den Satz zusammen: „Die im alemannischen Rheinwinkel zusammengedrängten Diplopoden sind, soweit sie als endemische südwestliche Formen zu gelten haben, ein wichtiges lebendiges Dokument dafür, dass in diesem Teile Deutschlands während der Eiszeit kein grönländisches Klima geherrscht haben kann. Es müssen vielmehr zahlreiche Plätze übrig gewesen sein, welche, mit Wald bedeckt, den Diplopoden die erforderlichen Nahrungsmittel liefern konnten.“ Der Autor ist überhaupt geneigt, von den nahezu 180 Diplopodenformen des heutigen Deutschland $\frac{8}{9}$ als alte, präglaciale Einwohner des Gebiets anzusprechen. Ihnen hätten die diluvialen Gletscher nur horizontale und vertikale Verschiebungen, von allerdings oft sehr beträchtlichem Umfang, innerhalb des weiten deutschen Wohnareals gebracht. Lediglich $\frac{1}{9}$ des Diplopodenbestands wäre nach Ablauf der Vergletscherung aus wärmeren Gegenden nach Deutschland eingewandert.

Der spät- und postglacialen Zuwanderung nach dem alemannischen Gau standen weite Tore offen. Die breite Donauniederung und das System ihrer Flüsse bildeten eine wichtige Zufuhrstrasse aus Osten und Südosten, die durch keine querverlaufenden Ströme und durch keinen dem Rhonegletscher vergleichbaren Eis-

riegel gesperrt wurde. Von Wien bis Donaueschingen durchmisst die Donau zudem ein klimatisch gleichförmiges Gebiet.

Alle Bedingungen erfüllten sich, um den südöstlichen Wanderstrom der Myriapoden beinahe ungehindert bis zum nicht überschreitbaren Oberrhein vordringen zu lassen. In Südwestdeutschland mischten sich die Ankömmlinge aus Osten mit dem grossen Bestand bodenfester, präglacialer Elemente.

Als absolut feste Grenze zwischen Osten und Westen wirkt indessen auch der mächtige Rheinstrom nicht. Einigen Glomeriden gelang es, das flutende Hindernis nördlich und südlich zu umgehen. *Verhoeff* zeigt, wie *Glomeris marginata* die als geographische Schranke junge Flussstrecke Bingen-Bonn überschritt und so den alemannischen Rheinwinkel umwanderte. Zugleich drang das Tier im Süden des Rheins über Pratteln und Stein vor, um auf diesem Umgehungsweg seine Ausspäher bis nach Oberstdorf im Allgäu auszusenden. Ähnliche Flankenmärsche führt *Glomeris intermedia* aus, ohne einstweilen einen so ausgiebigen Wandererfolg wie ihre Verwandte erzielt zu haben.

An einer Stelle der Oberrheinlinie, auf der Strecke Waldshut-Konstanz, fand in der glacialen und postglacialen Vorzeit ein Austausch von Diplopoden des helvetischen und alemannischen Gaus statt. Dort stossen mehrere typische Schweizerdiplopoden in den Schwarzwald vor, und alemannische Formen überschreiten den Strom nach Süden.

Über die Gegend zwischen Konstanz und Waldshut aber schoben sich einst die gewaltigen Schuttwälle und Eismassen der helvetischen Gletscher. Sie bildeten vielleicht die Brücke, auf der gegen ein rauhes Klima resistente Diplopoden nach Norden zogen. Und wirklich veraten die heute nördlich des Rheins wohnenden schweizerischen Arten in Lebensweise, Aufenthaltsort und Verbreitung eine ausgesprochene Vorliebe für Feuchtigkeit und tiefe Temperatur. Sie steigen auch hoch in die Gebirge hinauf.

Für den Übertritt alemannischer Tausendfüsser nach Helvetien möchte *Verhoeff* eher die feuchte Postglacialzeit in Anspruch nehmen. Auch diese Wanderung spielte sich nach allen Anzeichen auf der Strecke Waldshut-Konstanz und nicht zwischen Waldshut und Basel ab. Damit steht in gutem Einklang der geologische Befund, dass der erstgenannte Teil der Flussrinne in viel jüngerer Zeit als der zweite entstand.

Der Rhein stellt sich auch passivem Transport von Diplopoden nicht als ein unbezwingbares Hemmnis entgegen. *Bigler* macht darauf aufmerksam, dass die helvetische Art *Orthochordeumella fulvum* nicht nur in die Südvogesen eingedrungen sei, sondern auch

am rechten badischen Rheinufer auf der Trias des Dinkelbergs vorkomme. Umgekehrt ist die in Verwandtschaft und Verbreitung nach Osten weisende Form *Craspedosoma simile silvaticum* linksrheinisch im Reinacherwald heimisch geworden. Solche auffallende Befunde erklären sich am besten durch den launenhaften Wechsel des mäandrisch fliessenden, hochgehenden Stroms. Jedes Hochwasser des Rheins bringt Veränderungen in der Lage des Strombetts; es gräbt neue sich findende und trennende Arme aus und schafft und zerstört Inseln. Waldstücke vertauschen passiv das Ufer, und mit ihnen wechselt die Fauna den Platz. Was rechtsrheinisch war, gelangt auf die linke Stromseite, und vom linken Flussbord werden durch das ungestüme Wasser Landstreifen und ihre Bewohner nach rechts gedrängt. Die Wellen tragen weggerissene Wurzelstöcke, Büsche und Baumstrünke herüber und hinüber. Manches Tier mag solche Fahrzeuge zur Querung des Stroms benützen. So büsst der Rhein auch für schwerfällige Geschöpfe die Bedeutung einer unverletzlichen Grenze ein. Das wird für die Diplopoden ebensogut gelten, wie für die Schnecken, von denen schon *Bollinger* meldet, dass es manchen Arten gelang, das Flusshindernis zu überschreiten.

Auch *Verhoeff* spricht über den passiven Flussübergang der Myriapoden ähnliche Gedanken aus. „Es muss eine nach der letzten Kälteperiode, aber vor der jetzigen gemässigten Zeit gelegene feuchte Periode gegeben haben, innerhalb welcher die oberrheinische Tiefebene wälderreich und nebelreich gewesen ist, sodass die *Craspedosomen* im Laufe der Zeiten, indem sie bis an die Ufer des inselreichen und überschwemmungsreichen Rheins vordrangen, hin und wieder über die natürliche Schranke durch grössere Schwimmassen getragen worden sind.“

Ohne weiteres entsteht der Wunsch, mit den für die Diplopoden gewonnenen tiergeographischen Resultaten die Befunde zu vergleichen, die sich für eine andere, mit Bewegungsmitteln ebenfalls nur bescheiden ausgerüstete Tiergruppe ergeben haben. Zu einem solchen Vergleich laden die plumpen Gehäuseschnecken ein. Sie wurden bekanntlich für das weitere Gebiet von Basel faunistisch in sorgfältigster Weise durch *Bollinger* bearbeitet.

Einer genau vergleichenden Gegenüberstellung von Gastropoden und Diplopoden widersetzt sich indessen bis zu einem gewissen Grade der Umstand, dass die Schnecken noch in höherem Masse als die Tausendfüsser in ihrem Vorkommen an die ökologischen Verhältnisse des Wohnorts, sowie an die topographische und besonders petrographische Beschaffenheit des Untergrunds sich binden. Das verleiht der lokalen Schneckenverbreitung in mancher Hinsicht ein Sondergepräge.

Immerhin fehlt dem heutigen faunistisch-geographischen Bild, das die beiden Gruppen im Exkursionsbezirk bieten, nicht mancher gemeinschaftliche Zug.

Der Grundstock beider systematischer Abteilungen datiert in unserer Gegend weit in die Vorgletscherzeit zurück.

Von den 123 durch *Bollinger* in der Lokalfauna aufgefundenen Gastropoden bewohnten die meisten schon präglacial und interglacial den nordalpinen Boden. Der Satz behält seine Geltung: „Die Eiszeit war für unsere Mollusken keine trennende Kluft zwischen zwei Formationen, sondern nur eine, allerdings wenig erfreuliche Episode innerhalb der känozoischen Periode.“ Die voreiszeitlichen Elemente stellen zur modernen Schneckenfauna des Gebiets die umfangreichen Gruppen der paläarktischen Ubiquisten und der boreal-alpinen Bestandteile.

Eine kleine Schar von Schnecken wanderte wiederum nach der Eiszeit aus dem Mittelmeergebiet in die Oberrheingegend ein. Wieder bildete die burgundische Pforte für diese südlichen Zuwanderer ein Haupteinfallstor, und wieder vollzog sich entsprechend der geringen Bewegungsfähigkeit der Vordringenden der Marsch langsam, sodass die Ankömmlinge von Südwesten ihre neuen Wohnsitze in der Basler Gegend erst in verhältnismässig neuer Zeit erreichten.

Auch für die wandernden Schnecken hat der Rhein den Weiterweg nicht vollkommen gesperrt. „Wenigstens,“ so führt *Bollinger* aus, „lässt sich ein trennender Einfluss nicht unbedingt nachweisen.“ In der Quantität der Schnecken allerdings steht der Jura dem rechtsrheinischen Dinkelberg weit voraus. Der Befund erklärt sich durch die topographische Monotonie des letztgenannten Teilgebiets. Qualitativ dagegen entspricht die Schneckenfauna des Dinkelbergs dem linksrheinisch-jurassischen Gastropodenbestand. Nur zwei Puppen und zwei Daudebardien geben dem Triasplateau des rechten Rheinuferes durch östlichen und südöstlichen Anklang einen eigenen Charakter.

Diese auf ihrem Vormarsch nach Westen durch den Rhein gehemmten Arten verdienen einige Beachtung.

P u p i l l a c u p a Jen. steht auf dem Isteiner Klotz und bei Inzlingen am Dinkelberg mit seltenen Individuen am äussersten Westrand ihres Verbreitungsgebiets. Nach Osten dehnt sich der Wohnraum der Schnecke über die Alpen von Bayern und Tirol und über die Hohe Tatra bis nach Siebenbürgen und sogar nach Transkaspien. Auch den süddeutschen Jura und das obere schweizerische Rheintal besiedelt das Tier. Es gehört in der Basler Gegend offenbar zu der kleinen aber interessanten Schar südöstlicher, wärmeliebender Einwanderer, die xerophil heisse, trockene Wohnorte aufsuchen.

Wenig bekannt ist das geographische Vorkommen der von *Bollinger* im Flussgenist der Wiese gesammelten *Vertigo* (*Pupa*) *substriata* (Jeff.). Im ganzen weisen die Funde auf eine vorwiegend nördliche Verbreitung.

Im Osten besitzen auch die zwei Dauebardien, *D. brevipes* Drp. und *D. rufa* Drp., ihr Verbreitungszentrum. Sie sind häufig in den Karpathen, in Siebenbürgen, in der Krim, im Kaukasus und in den nordöstlichen Mittelmeerländern. Nach Norden verlassen die zwei Schnecken die deutschen Mittelgebirge nicht; im Westen stehen sie am Mittelrhein, doch ist es ihnen an einigen Stellen gelungen, den Strom zu queren und bis an den Ostfuss der Vogesen bei Mülhausen und Schlettstadt vorzugehen. *Bollinger* entdeckte Standorte der Dauebardien bei Bettingen und Grenzach am Dinkelberg.

In umgekehrter Richtung, von Westen nach Osten, glückte der Rheinübergang der xerophilen, im mediterranen Süden von Spanien bis zum schwarzen Meer beheimateten Schnecke *Chondrula quadridens* Müll. Sie fand den Weg durch die burgundische Pforte in das Elsass und gedeiht heute mit anderen wärmeliebenden Gastropoden am rechten Rheinufer auf dem heissen Kalkklotz von Istein.

So lässt sich der Eindruck nicht verwischen, dass der Rhein für die von Osten und Westen ankommenden Schnecken ein schwer zu besiegendes Hindernis darstellt, dass der breite Strom aber den Wanderweg nicht gänzlich zu sperren vermag. Ob der Flusslauf, wie für die Diplopoden, so auch für die Gastropoden drei scharf getrennte, durch zahlreiche Formen charakterisierte Gaue schafft, bleibt zum mindesten zweifelhaft. Zur endgültigen Beantwortung der Frage fehlt einstweilen noch eine genaue malakologische Durchforschung der Vogesen.

Eine letzte Parallele endlich zwischen den Myriapoden und Schnecken der Basler Fauna bekundet sich in der Vorliebe zahlreicher Vertreter beider Gruppen für den Aufenthalt in dauernd feuchten und kühlen Verstecken, in halb unterirdischen Ritzen, Höhlen und Klüften, im Moos und Mulm des Waldbodens. Oft kommt zu dieser ökologischen Besonderheit noch die Eigentümlichkeit des geographischen Vorkommens in den Hochalpen zugleich und im Norden. Dann drängt sich wieder der Gedanke auf, dass in Lebensweise und Verbreitung der betreffenden Tiere die Erinnerung an die Eiszeit und an ihren tiefen Temperaturstand weiterlebe.

Die kleine lokale Tierwelt von Basels Umgebung dokumentiert sich nach den neueren Forschungen immer deutlicher als eine im Lauf der Zeiten aus mancherlei Quellen und auf verschiedenen Wegen zusammengeströmte Mischfauna. Die Wanderwege und die Wander-

zeiten treten heute klarer zutage, und immer bestimmter zeichnet sich der Einfluss, den ökologische Ansprüche der einzelnen Komponenten in der Jetztzeit und in der Vergangenheit auf die Fügung und Verteilung der Gesamtfauna im Gebiet ausübten. Die wechselvolle Geschichte der Gegend, ihres Untergrunds und ihres Klimas gestaltete auch das Schicksal der Tierbevölkerung mannigfaltig und wechselreich.

Literaturverzeichnis.

1. *Bigler, W.* Xylophageuma zschokkei n. sp. und einige neue Craspedosomiden. Zoolog. Anzeiger, Bd. 39, 1912.
2. — Die Diplopoden von Basel und Umgebung. Revue suisse de Zoologie, Vol. 21, 1913.
3. *Bollinger, G.* Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. Basel 1909.
4. *Bornhauser, K.* Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Internat. Revue gesam. Hydrobiologie u. Hydrographie. Biolog. Suppl., Serie IV u. V. 1912.
5. *Chappuis, P. A.* Ueber die systematische Stellung von Bathynella natans Vejd. Zoolog. Anzeiger, Bd. 44, 1914.
6. — Ueber das Excretionsorgan von Phyllognathopus viguieri. Zoolog. Anzeiger, Bd. 44, 1914.
7. — Bathynella natans und ihre Stellung im System. Zoolog. Jahrbücher. Abtlg. Syst., Geogr., Biol. d. Tiere, Bd. 40, 1915.
8. — Viguierella coeca Maupas. Revue suisse de Zoologie, Vol. 24, 1916.
- 8a. — Die Metamorphose einiger Harpacticidengenera. Zoolog. Anzeiger, Bd. 48, 1916.
9. *Döderlein, L.* Die Tierwelt von Elsass-Lothringen. In: „Das Reichsland Elsass-Lothringen.“ Strassburg 1895.
10. — Die Tierwelt von Elsass-Lothringen. Festgabe d. Deutschen Apothekervereins, Strassburg 1897.
11. — Ephippigera vitium, eine im Elsass neu aufgefundenene Heuschrecke. 1898.
12. — Ueber die im Elsass einheimischen Heuschrecken. Mitteilungen Philomath. Ges. Elsass-Lothringen, Bd. IV, 1911.
13. — Beitrag zur Geschichte der drohenden Ausrottung von Mantis religiosa und Parnassius apollo im Elsass. Mitteilungen Philomath. Ges. Elsass-Lothringen. Bd. IV, 1911.
14. — Beobachtungen über elsässische Tiere. Mitteilungen Philomath. Ges. Elsass-Lothringen. Bd. V, 1913.
15. *Felber, J.* Köcherfliegengehäuse im Gebiete der Ergolz. Tätigkeitsbericht Naturf. Ges. Baselland, 1907–1911.
16. *Geyer, D.* Die Lartetien des süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebietes. Zoolog. Jahrb. (Systematik), Bd. 26, 1908.

17. *Graeter, A. und Chappuis, P. A.* *Cyclops sensitivus* n. sp. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 43, 1914.
18. *Graeter, E.* Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. *Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde*, Bd. 6, 1910.
19. — *Chirocephalus (Tanymastix) stagnalis* Linné im südlichen Schwarzwald. *Internat. Revue gesamt. Hydrobiologie u. Hydrographie, Biolog. Supplement*, zweite Serie, 1912.
20. — *Tanymastix lacunae* Guérin in einem schweizerischen Gewässer. *Revue suisse de Zoologie*, Vol. 23, 1915.
21. *Haberbosch, P.* Ueber arktische Süßwasser crustaceen. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 47, 1916.
- 21a. — Ueber Süßwasser-Harpacticiden. *Archiv Hydrobiol. Planktonkunde*. Bd. 11, 1916.
22. *Heinis, F.* Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden der Umgebung von Basel mit Berücksichtigung der übrigen Schweiz. *Archiv Hydrobiologie und Planktonkunde*, Bd 5, 1910.
23. — Die Tardigraden des Rhätikon. *Revue suisse de Zoologie*. Vol 20, 1912.
24. *Heitz, A.* *Salmo salar* Lin., seine Parasitenfauna und seine Ernährung im Meer und im Süßwasser. *Archiv Hydrobiol. Planktonkunde*, Bd. 11, 1916.
25. *Hesse, Rich.* Die ökologischen Grundlagen der Tierverbreitung. *Geogr. Zeitschrift*, Bd. 19, 1913.
26. *Hofmänner, B. und Menzel, R.* Neue Arten freilebender Nematoden aus der Schweiz. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 44, 1914.
27. — Die freilebenden Nematoden der Schweiz. *Revue suisse de Zoologie*, Vol. 23, 1915.
28. *Jegen, G.* Zur Kenntnis von *Collyriclum faba* (Brems.) Kossak. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 46, 1916.
29. *Kleiber, O.* Die Tierwelt des Mooregebiets von Jungholz im südlichen Schwarzwald. Ein Beitrag zur Kenntnis der Hochmoorfauna. *Archiv f. Naturgeschichte*, Jahrg. 1911.
30. *Leuthardt, F.* Malakozoologische Notizen. *Tätigkeitsbericht Naturf. Ges. Baselland*, 1904—1903.
31. *Menzel, Rich.* Exotische Crustaceen im botanischen Garten zu Basel. *Revue suisse de Zoologie*, Vol. 19, 1911.
32. — Ueber die mikroskopische Landfauna der schweizer. Hochalpen. *Archiv f. Naturgeschichte*, 1914.
33. — Ueber das Auftreten der Harpacticidengattungen *Epactophanes* Mrazek und *Parastenocaris* Kessler in Surinam. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 46, 1916.
34. *Miescher, F.* Beschreibung und Untersuchung des *Monostoma bijugum*. Basel 1838.
35. *Seiler, J.* Verzeichnis der Bombyciden von Liestal und Umgebung. *Tätigkeitsbericht Naturf. Ges. Baselland*, 1900 1901.
36. — Die Noctuiden der Umgebung von Liestal. *Ibidem*, 1902—1903.
37. — Nachtrag zum Verzeichnis der Bombyciden und Noctuiden. *Ibidem*, 1904—1906.
38. — Die Geometriden von Liestal und Umgebung. *Ibidem*, 1907—1911.
39. *Schnitter, H. und Chappuis P. A.* *Parastenocaris fontinalis* n. sp., ein neuer Süßwasserharpacticide. *Zoolog. Anzeiger*, Bd. 45, 1915.
40. *Steinmann, P.* Interessante Glieder der Basler Fauna. *Bulletin-Annexe Revue suisse de Zoologie*, Vol. 19, 1911.
41. *Steinmann, P. und Bresslau, E.* Die Strudelwürmer (Turbellaria). In: *Monographien einheimischer Tiere*, Bd. 5, Leipzig 1913.

42. *Stoll, O.* Ueber xerothermische Relikten in der Schweizer Fauna der Wirbellosen. Festschrift d. Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft in Zürich. Zürich 1901.
43. *Thienemann, A.* Das Vorkommen echter Höhlen- und Grundwassertiere in oberirdischen Gewässern. Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonkunde, Bd. 4, 1908.
44. *Vanhöffen, E.* Die Anomotraken. Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin, Jahrg. 1916, Nr. 3.
45. *Verhoeff, K. W.* Rheintalstrecken als zoogeographische Schranken. Zoolog. Anzeiger, Bd. 39, 1912.
46. — *Ceratosoma* und *Listrochiritium* n. g. Zoolog. Anzeiger, Bd. 41, 1912.
47. — Zur Kenntnis süddeutscher Craspedosomen. Zoolog. Anzeiger, Bd. 44, 1914.
48. — Beiträge zur Kenntnis der Diplopoden von Württemberg, Hohenzollern und Baden. Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkunde Württemberg. 71. Jahrg. 1915.
49. — Polymorphismus bei Chilognathen und seine Abhängigkeit von äusseren Einflüssen. Zoolog. Anzeiger, Bd. 45, 1915.
50. — Die Kreise des alemannischen Gaues, der helvetische Rheintaldurchbruch und zwei neue deutsche Chordeumiden. Zoolog. Anzeiger, Bd. 45, 1915.
51. — Zur Kenntnis deutscher Symphyognathen. Zoolog. Anzeiger, Bd. 45, 1915.
52. — *Germania zoogeographica*. Zoologischer Anzeiger, Bd. 47, 1916.
53. *Walter, C.* Notizen über die Entwicklung torrentikoler Hydracarinen. Zoolog. Anzeiger, Bd. 45, 1915.
54. *Zschokke, F.* und *Steinmann, P.* Die Tierwelt der Umgebung von Basel. Basel 1911.

Manuskript eingegangen 27. Okt. 1916.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [28_1917](#)

Autor(en)/Author(s): Zschokke Friedrich

Artikel/Article: [Die Tierwelt der Umgebung von Basel nach neueren Forschungen 1028-1065](#)