

Beiträge zum Problem des Genus *Bythiospeum* BOURGUIGNAT

(Mollusca-Hydrobiidae)

Von Werner B o l l i n g , Bamberg.

Mit 6 Tafeln

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	22
II. Problemstellung	23
III. Methodik	24
IV. Gebietsabgrenzung	25
V. Historische Zusammenstellung	25
VI. Definition und Abgrenzung der Gattung	31
VII. Bemerkungen zur Systematik	33
VIII. Bemerkungen zur Phylogenie	35
IX. Der Biotop	38
X. Biologie	48
XI. Die Fundorte meiner Aufsammlungen	53
XII. Die bisher unter dem Genus-Namen „ <i>Lartetia</i> “ bekannten Arten des süddeutschen Raumes	62
XIII. Die Formenkreise der <i>Bythiospeen</i> des süddeutschen Raumes	81
XIV. Zusammenstellung der Arten	86
XV. Zusammenfassung der Ergebnisse	87
XVI. Literaturverzeichnis	88
XVII. Verzeichnis der Abbildungen	94

I. Einleitung

Als GEYER im Jahre 1904 mit der Veröffentlichung seiner Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs begann, konnte er auf eine Sammeltätigkeit von über 20 Jahren zurückblicken. Er war der erste Untersucher, der sich nicht mit Aufsammlungen aus diversen Flußgenisten zufrieden gab, sondern systematisch die *Bythiospeum* an ihren Austrittspunkten aus den subterranean Räumen, den Quellen, sammelte. Außer der *Vitrella quenstedti* WIEDERSHEIM (1873) der Falkensteiner Höhle und der bald nach ihrer Beschreibung wieder verschollenen *Vitrella rougemonti* CLESSIN aus dem Brunnen der Münchener Alten Anatomie, kannte man in der Literatur, abgesehen von den Arten der französischen Autoren, nur solche Arten, die auf Grund von zumeist wenigen Stücken, zuweilen nur eines einzigen, aus Genistfunden aufgestellt wurden. Wie schwierig es für einen Neubearbeiter war, nun zu versuchen, diese Formen bei den rezenten Funden einzuordnen, beweisen die Studien GEYER's von 1904. Die klassischen Arbeiten GEYER's haben leider nicht verhindern können, daß nach deren Bekanntwerden noch weitere neue „Arten“ aus Genisten beschrieben worden sind. GEYER lag ein riesiges Material vor, von dem selbst heute noch manche Sammler zehren.

Als ich im Jahre 1930 anfang, eine Molluskensammlung anzulegen, war ich genau wie andere Sammler froh, wenn ich von einer *Bythiospeum*-Art zwei bis drei Stück eintauschen konnte. Das gilt für die meisten Sammler der damaligen Zeit, von wenigen Ausnahmen abgesehen. Wenn man mehr als 10 Stück einer „Art“ besaß, galt dies schon als Reichtum. Dabei handelte es sich, wie bereits gesagt, in der Mehrzahl der Fälle um Material aus den Aufsammlungen GEYER's, der so viel von manchen seiner „Arten“ hatte, daß er sie in Zigarrenkisten aufhob. L. HAESSLEIN, dem ich diese Angaben verdanke, hat noch von GEYER persönlich Belegstücke aus diesen Kisten erhalten. Die „Arten“ GEYER's sind auf Grund von Serien aufgestellt worden, und er weist mit Recht darauf hin, daß in den Museumssammlungen zumeist nur typische Stücke liegen, die, da sie eben „typisch“ sind, sich wenige für eine Nachprüfung eignen.

Seit den abschließenden Arbeiten GEYER's vom Jahre 1908 sind, außer einer engeren Fassung des Gattungsbegriffes bei der systematischen Erfassung der einzelnen *Bythiospeum*-Arten keine neuen Gesichtspunkte hinzugekommen.

Als im Jahre 1938 im Aschaffenburg-Gebiet mit der unter Leitung von NOLL stehenden Untersuchung der Grundwasserfauna des Maingebietes begonnen wurde, war ich bei diesen Arbeiten als malakozoologischer Mitarbeiter beteiligt. Wir hatten bereits bei den Vorbereitungen angenommen, daß bei den Untersuchungen der Quellen und Brunnen auch die von FLACH seinerzeit aus dem Maingebiet von Aschaffenburg beschriebenen Main-

lartetien auftauchen müßten. Statt deren fanden wir zunächst eine neue *Bythiospeum*-„Species“, die ich als *Lartetia noll*i beschrieben habe.

Bei der Bearbeitung und bei der Fixierung des Artbegriffes für diesen Fund stieß ich, wie vor und nach mir auch andere Bearbeiter, auf die gleichen Schwierigkeiten. Mein späterer Lehrer, Herr Professor STAMMER, schlug mir bereits damals vor, mich einmal kritisch mit der ganzen Gruppe zu befassen. Durch Kriegsverhältnisse und Gefangenschaft bedingt, mußte ich mit der Ausführung dieser Arbeit warten. Es bedurfte weiterer acht Jahre teilweise recht intensiver Sammeltätigkeit, das Material zusammenzutragen, welches ich heute besitze. Obwohl mir der Reichtum GEYER's an unseren Schnecken bekannt war, hatte ich es mir zu Beginn meiner Untersuchungen nicht träumen lassen, einmal Fundorte im Schwäbischen Raum anzutreffen, wo man *Bythiospeen* zu Tausenden sammeln konnte und ihre Gehäuse in riesigen Mengen in den Quellen, schon bei flüchtigen Hinsehen, weißschimmernd liegen sah. Mein höchster Fang im „Lartetienbrunnen“ von Klingenberg, zum Vergleich mit diesen Angaben, betrug 122 Stück, eine Zahl, die dort nie wieder erreicht wurde. Aus Gründen, auf die noch später eingegangen wird, will ich aber gleich an dieser Stelle betonen, daß die Zeit der Massenfänge auch in Schwaben zu Ende geht.

*Es ist mir eine angenehme Pflicht, vor allem Herrn Professor Dr. H.-J. STAMMER für die vielen Anregungen und Förderungen zu dieser Arbeit zu danken. Ich danke aber auch meinen alten Freunden in der Malakozoologie, den Herren Dr. ZILCH vom Naturmuseum Senckenberg für die vielfache Unterstützung namentlich auf dem Gebiete der Literaturbeschaffung, L. HAESSLEIN, Lauf a. d. P., und C. MAYER, Kirchentellinsfurt, meinem Führer und Begleiter auf vielen Sammelfahrten. Mein Dank gilt ferner den Herren Dr. W. DÖHLER, Klingenberg, sowie vor allem auch Dr. L. FORCART, Basel, für manchen guten Rat. Herr P. C. CASTELL (Brit. Mus.) ermöglichte mir in dankenswerter Weise die Untersuchung der Britischen *Bythiospeen*-Funde.*

II. Problemstellung

Aufgabe dieser Arbeit war es, folgende Fragen zu klären:

1. Handelt es sich bei den von GEYER und anderen Autoren aufgestellten „Arten“ um echte Arten oder liegen hier nur Reaktionsformen oder Standortsmodifikationen vor? Bei dieser Frage liegen Vergleiche mit den Arbeiten von SCHELLENBERG (1942), wie auch der von HUBENDICK (1945) über *Limnaeiden* sehr nahe.
2. Können die von GEYER (1907) aufgestellten Formenkreise hierbei herangezogen werden oder sind diese, da nach geographi-

schen Gesichtspunkten aufgestellt, als zu eng gezogen zu betrachten? Lassen sie im Sinne von O. BOETTGER (1906) die großräumigen Zusammenhänge vermissen?

3. Ist die Einteilung GEYER's in Licht- und Dunkeltiere auf Grund unserer heutigen Erkenntnisse noch aufrechtzuerhalten? Klärung der Frage des Biotops.
4. Dieselbe Frage erhebt sich bei den Quelltypen GEYER's.

Die Frage der richtigen Benennung des Genus ist inzwischen in einer Veröffentlichung (BOLLING 1960) geklärt worden.

III. Methodik

Zum Sammeln der Schnecken wurden die von GEYER in seinem bekannten Bestimmungsbuch (1927) beschriebenen Siebe entsprechender Maschenweite benutzt, die an einem beliebig zu verlängernden Bambusstock befestigt werden können. Für kleinere Spaltquellen bewährte sich ein gewöhnlicher engmaschiger Kaffeeseiher. Den gleichen Zweck erfüllt auch ein kleines Perlonnetz. Das gesammelte Material wird in entsprechende Blechbüchsen oder Weithalsgläser gebracht, wobei bei größeren Mengen sich auch Plastikbeutel gut bewährt haben.

Man achte vor allem im Jura auf die stets mit Bythiospeen auftretenden Pisidien. Falls man zwischen den Schalen dieser Muscheln wenig oder keine Bythiospeen sieht, versäume man nie den Fang unter dem Binokular zu durchmustern! Es zeigte sich nämlich im Laufe der Untersuchungen, daß mancher Fang als negativ angesehen wurde, obwohl darin Bythiospeen enthalten waren. Die für diese Schnecken angegebene weißglänzende Gehäusefarbe zeigen nur solche, die längere Zeit im Wasser gelegen haben. Frisch abgestorbene oder noch lebende Stücke heben sich kaum vom jeweiligen Untergrund der Quelle, der aus den Steinchen, dem Detritus und dem zumeist reichlich vorhandenen Höhlenlehm besteht, ab. Wichtig ferner ist zu wissen, daß bei den vielfach vorhandenen Karstquellen im Jura, die eine so starke Schüttung haben, daß sie bereits nach wenigen Metern vom Austritt eine Mühle treiben, ein Stau vorhanden ist. In einer ungestauten Quelle dieses Charakters Bythiospeen in genügender Menge zu erhalten, ist mehr oder minder Glücksache. Bei der Quellsuche darf man auch kleinste und unbedeutend erscheinende Quellenaustritte nicht übersehen!

Eine wesentliche Hilfe bei meiner Sammeltätigkeit waren mir außer den ortsansässigen Lehrern, immer die jeweiligen Wasserwarte des Gebietes, durch die ich wertvolle Unterstützung erhalten habe. Ich möchte diesen Hinweis schon im Hinblick auf zukünftige Untersucher nicht unterlassen.

Der Quelltyp selbst spielt, wie ich später zeigen werde, keine Rolle und ist auch kein Indikator, ob er für den Sammler fündig

oder nicht fündig ist. Teilweise sind die Quellen so mit feinem Sande oder Lehm ausgefüllt, daß hierdurch eine Filterwirkung eintritt, die nichts nach außen austreten läßt, was in der Literatur verschiedentlich bereits erwähnt wird. Quellen, die nur wenige Stücke liefern, kann man zwar notieren, aber sonst vernachlässigen, denn zur genauen Einordnung benötigt man Serien. Dieses schließt allerdings nicht die Möglichkeit aus, daß Quellen, die bei der Erstuntersuchung nur wenige Stücke lieferten, bei weiteren Besuchen dann reichlich Material liefern können. Wenn z. B. die Quelle den Abfluß eines reichen Höhlensystems darstellt, so können durch starke Niederschläge in und außerhalb der Höhle Gesteinsmassen herabfallen, die ein Auswerfen der Schnecken stark verhindern. Es bedarf eines längeren Zeitraumes mit wiederholt starken Niederschlägen, um die Sammelergebnisse dieser Quellen wieder zu normalisieren. Im extremen Falle kann ein solcher Fundort jahrelang kein Material mehr liefern. Der von mir seit 1954 regelmäßig besuchte Nonnenbrunnen von Ofterdingen, der in den letzten Jahren immer geringere Resultate ergab, ist nach seiner Reinigung jetzt wieder „fündig“ geworden (letzte Beobachtung April 1961). Bei manchen zur Wasserleitung gefaßten Quellen lassen sich Einzelstücke auch am Überlauf sammeln.

IV. Gebietsabgrenzung

Die ersten Untersuchungen zum Thema der Arbeit erfolgten an Quellen des Maintales, der Gegend von Hanau bis unterhalb Würzburg. Eine Fortsetzung erfuhren die Arbeiten mit der Bythiospeensuche im Raume von Bamberg und vor allem im Raum Heiligenstadt, Ebermannstadt, Muggendorf bzw. Pottenstein.

Anschließend wurde das Gebiet der Altmühl im Raum Treuchtlingen bis zur Mündung des Flusses bei Kehlheim untersucht. Anhand der Verbreitungskarte von GEYER (1908) und seiner teilweise sehr vagen Fundortangaben wurde der Versuch unternommen, an all den angegebenen Fundorten Nachsuche zu halten, so daß mein Untersuchungsgebiet sich hier weitgehendst mit dem von GEYER deckt. Die Vorkommen in Dinkelberggebiet und Raum Basel wurden anhand von Aufsammlungen von LAIS (Material Senckenberg Museum) und von BOLLINGER und BORNHAUSER (Material Museum Basel) untersucht.

Nachuntersucht habe ich die Quellen des Kaiserstuhls, jedoch nicht des Rheingrabens und auch nicht die Fundorte von SCHÜTT und C. BOETTGER, die ich nur nach den Originalstücken kenne.

V. Historische Zusammenstellung

Bei der Zusammenstellung der zu diesem Thema erschienenen Literatur kann bezüglich der älteren Autoren zum Teil auf die Ar-

beit GEYER's (1908) verwiesen werden. Die Monographie des Genus *Vitrella* von CLESSIN (1882) stützt sich überwiegend auf Genistfunde. Fortgesetzt wurde sie von letzterem Autor im Jahre 1909 mit weiteren Funden aus Flußgenisten. Ohne hierbei die inzwischen erschienenen Arbeiten GEYER's zu berücksichtigen, stellte CLESSIN sogar noch eine neue Gruppe Convexinae auf. Trotz allem hat er mit der Veröffentlichung seiner Monographie versucht, erstmalig Ordnung in ein Durcheinander zu bringen von Artbeschreibungen verschiedener Autoren. Man vergleiche hierzu die Arbeit von MARTENS (1858), um die Verdienste CLESSIN's richtig würdigen zu können.

Obwohl beim Erscheinen des zweiten Teiles der hier zitierten Monographie in der Zwischenzeit die alte Fehde zwischen den deutschen und französischen Conchologenschulen, mit dem dadurch verursachten nomenklatorischen Durcheinander, zugunsten einer internationalen Nomenklatur längst nicht mehr aktuell war, hielt CLESSIN den Namen *Vitrella* noch 1909 aufrecht. Erstmals stimmen hier jedoch Abbildung und Beschreibung überein, was man vom größten Teil der Arbeiten der älteren Autoren kaum behaupten kann. Eine Ausnahme bildet die Abbildung von *Bythiospeum clessini* bei WEINLAND (1883); wenig glücklich geraten ist dagegen die von *Bythiospeum quenstedti* bei WIEDERSHEIM (1873). Ich selbst konnte diese Tatsache für die Abbildungen der Mainlartetien von FLACH (1938), wie auch für eine Arbeit BOURGUIGNAT's (1960) bestätigen.

Die erste anatomische Beschreibung eines *Bythiospeum* stammt von ROUGEMONT. Es handelt sich hierbei um die später von CLESSIN als *Vitrella rougemonti* beschriebene Art aus den Brunnen der Münchner Alten Anatomie, die eingangs bereits erwähnt wurde. Das Original der Arbeit konnte ich nicht einsehen, jedoch läßt sich das Wichtigste bei BOURGUIGNAT (1882) in dessen *Bythiospeum*-Arbeit nachlesen. ROUGEMONT erkannte als erster Beobachter, daß es sich um eine Hydrobiide handelte, die getrenntgeschlechtlich ist. Genau wie WIEDERSHEIM bei der Beschreibung der *quenstedti* scheint ROUGEMONT allerlei „hineingesehen zu haben“, was einer Nachprüfung nicht mehr standhält. CLESSIN (1884: 479) schreibt: „ROUGEMONT behauptet, daß die Geschlechter getrennt sind, daß männliche und weibliche Individuen schon an der Schale sich unterscheiden lassen, indem die letzteren eine stumpfere Schale besitzen.“ CLESSIN bezweifelt hier beide Angaben von ROUGEMONT, einmal die Getrenntgeschlechtlichkeit und andererseits die Differenzierung der Gehäuse bei beiden Geschlechtern. Wir wissen, daß die erste Beobachtung von ROUGEMONT völlig richtig ist. Die zweite Behauptung des Autors, daß sich die Geschlechter schon an der Form des Gehäuses erkennen lassen, trifft sowohl nach den Untersuchungen anderer Bearbeiter wie auch meinen eigenen nicht zu. Die Angabe ROUGEMONT's,

daß die weibliche Individuen eine mehr stumpfe Schale besitzen, konnte ich nicht bestätigt finden.

Die grundlegende anatomische Untersuchung eines *Bythiospeum* stammt von SEIBOLD (1904). Er untersuchte die *Vitrella quenstedti* der Falkensteiner Höhle (nicht *quenstedtii*, wie der Titel seiner Arbeit lautet) und bringt hier auch biologische Beobachtungen. Eine Nachprüfung des anatomischen Teils dieser Arbeit erfolgte durch KRULL (1935). Außer von ROUGEMONT existierten damals Berichte über Lebendbeobachtungen an *Bythiospeum* von FRIES (1874) und WEINLAND (1876). WIEDERSHEIM (1873) bringt erstmalig eine nach dem Leben angefertigte Zeichnung eines Tieres mit Gehäuse, die mehr oder minder glücklich geraten ist, genau wie eine ähnliche bei WEINLAND (1876). Die Arbeit von WIEDERSHEIM wird bereits ein Jahr später durch FRIES (1874) einer Kritik unterzogen. FRIES ist gleichzeitig der erste Autor, der auf die später von GEYER so ausführlich dargestellte Formenfülle von *Bythiospeum quenstedti* der Falkensteiner Höhle hinweist. WEINLAND bildet in seiner bereits zitierten Arbeit schon verschiedene Formen ab, wobei er sich nicht nur auf die der Falkensteiner Höhle beschränkt. FRIES sowohl als auch WEINLAND führen die *quenstedti* als Varietät von *Hydrobia vitrea* DRAPARNAUD.

Die grundlegenden Forschungen zur „Lartetienkunde“ stammen von GEYER. Seine Arbeiten sind zum überwiegenden Teile in den Jahrbüchern des Vaterländischen Vereins für Naturkunde in Württemberg, 1904—1907, veröffentlicht. Sie enthalten eine Fülle von Neubeschreibungen und Beobachtungen. Er macht auch den Versuch, die Genistformen kritisch zu würdigen. Er schreibt mit Recht (1908: 596): „Bei den aus Anspülungsfunden aufgestellten Arten ist tatsächlich manchem Krüppel die Ehre zuteil geworden, als einziger Vertreter einer Art, als bewundertes Unikum, in die Sammlungen und in die systematischen Zusammenstellungen zu gelangen.“ GEYER's reiche Aufsammlungen ermöglichten ihm, ein Bestimmungssystem aufzustellen, das später auch von EHRMANN (1933) übernommen wurde. SPANDL bringt das System GEYER's (1908) allerdings etwas modifiziert, ohne die Einteilung in Licht- und Dunkeltiere. MERMOD (1930) benutzt in seiner Schweizer Fauna die Diagnose von GEYER. Eine erste Kritik der GEYER'schen Arbeiten erfolgte durch O. BOETTGER (1906). Er verweist zunächst auf die Priorität des Namens *Lartetia* BOURGUIGNAT 1869 gegenüber *Vitrella* CLESSIN 1877 (non SWAINSON 1840). Ferner bezweifelt er die Annahme GEYER's, in einer Quelle könnte nur immer eine Art auftreten. (1907 bereits stellte GEYER zwei Arten im Gebiet von Degenfeld fest.) Vor allem kritisierte O. BOETTGER die Methode GEYER's, weil sie zu stark von geographischen Gesichtspunkten diktiert sei und somit natürliche Zusammenhänge der Arten vermissen lasse. Eine ausführliche Er-

widerung zu dieser Kritik bringt GEYER 1906: 187—200. Er beruft sich hierbei auf die Arbeiten von HAMANN (1896) über die Zospeen der jugoslawischen Höhlen. Seine Gegenargumentation gipfelt in dem Satz: „Die Systematik darf unter keinen Umständen den Lebenszusammenhang der Formen zerreißen, sonst tut sie der Wahrheit Gewalt an“ (1906: 195). Er ließ sich von seinem nach geographischen Gesichtspunkten aufgestellten System nicht abbringen. GEYER schreibt (1908: 595) über die Methodik seiner Artbeschreibung: „Ich nahm sie nach den üblichen Grundsätzen der Conchyliologie vor, hütete mich aber vor der Art der neufranzösischen Schule, welche den Lebenszusammenhang mißachtet.“ Er hat sich auch in dieser abschließenden Arbeit nicht vom Standpunkt eines O. BOETTGER überzeugen lassen.

Hervorzuheben sind bei GEYER's Arbeiten die für seine Zeit als hervorragend zu bezeichnenden Photographien der Arten. Die Originalaufnahmen hierzu befinden sich jetzt im Besitze von LUDWIG HAESSLEIN, durch dessen Entgegenkommen ich sie einsehen konnte.

Eine Zusammenfassung seiner Ergebnisse bringt GEYER 1908. Die systematische Aufgliederung erfolgt nach Quelltypen, wobei er noch zwischen Hell- und Dunkeltieren unterscheidet. Er glaubt festgestellt zu haben, daß einzelne seiner Arten den umgekehrten Weg der Entwicklung gegangen sind: Nachdem sich die Tiere zu reinen Troglobionten aus Formen der Oberfläche entwickelt hatten, wären einzelne Arten nun wieder zu Krenobionten geworden, die keinerlei Verbindung mehr zu den subterranean Räumen besitzen und wieder als reine Oberflächentiere angesprochen werden müssen (1908: 607). Diese sicherlich irrige Auffassung hat CHAPPUIS (1927) bereits widerlegt (vgl. auch THIENEMANN 1950: 248).

Angeregt zum Teil durch die Arbeiten GEYER's, entstanden die der Schule ZSCHOKKE's über die „Lartetien“ der Grenzgebiete zwischen der Schweiz und Deutschland durch BOLLINGER (1909, 1912), BORNHAUSER (1913) und CHAPPUIS (1922).

Erstmalig 1938 gelang es HAESSLEIN, *Bythiospeen* auch im Altmühltal festzustellen, nachdem bisher im bayerischen Gebiet nur *Bythiospeum lamperti sennefelderi* (GEYER) von Mühlheim bei Solnhofen bekannt war. HAESSLEIN beschreibt eine Species *waegelei*, sowie eine *zwanzigeri* (1938 a, b), während ZWANZIGER aus demselben Gebiet eine Species *haessleini* aufstellt. LAIS (1935) entdeckte in der Rheinischen Schotterebene in einem Biotop, den man bisher nicht als *Bythiospeen*-führend angenommen hatte, seine „*Lartetia rhenana*“ und beschreibt ausführlich den Lebensraum dieses Tieres auch in einer weiteren Arbeit (1936). HERZOG fand (1938) die *rhenana* auch rechtsrheinisch, KIEFER (1956) und MAIER-BROOK (1960) berichten über weitere Fundorte.

Nachdem bereits LAIS die bisher gültigen Auffassungen vom Lebensraum unserer Schnecken berichtigen konnte, wurde „*Lar-*

tetia nolli“ 1936 im reinen Buntsandstein-Gebiet des Spessarts gefunden und von mir beschrieben. Vorangegangen war dieser Arbeit eine Veröffentlichung über die von FLACH beschriebenen Genist-lartetien des Mains bei Aschaffenburg.

Die Arbeiten GEYER's zeigen deutlich, daß man bei Auftauchen von Bythiospeen im Genist immer auf das Vorkommen dieser Schnecken in Quellen des benachbarten Gebietes schließen kann. Es war interessant, im Aschaffener Gebiet diese Ansicht GEYER's voll und ganz bestätigt zu finden. Die „*Lartetia nolli*“ wurde als erste gefunden und stellte im bisherigen klassischen Sinne eine neue Art dar. Spätere Funde in anderen Quellen des Gebietes, die von HAESSLEIN bearbeitet wurden, führten zur Neuentdeckung der von FLACH an Maingenisten beschriebenen *moenana* und *elongata*. Die ebenfalls von FLACH beschriebene *gibbula* blieb verschollen und fand sich nicht in den untersuchten Brunnen (NOLL 1939, NOLL & HAESSLEIN 1952). Im Aschaffener Gebiet war es relativ einfach, die Genistformen bei den rezenten Funden unterzubringen, da es sich im Gegensatz zum Formenreichtum des Schwäbischen Raumes hier nur um Variationsformen von *clessini* handeln konnte. DEHM (1951) beschreibt eine *Lartetia exigua ovalis* aus einer „Lartetienbank“ in fossilen Kalktuffen von Schmieden bei Blaubeuren. Er zieht weitestgehend Genistformen zu seinen Vergleichen heran. Die hier zitierte *algoviensis* UHL (1934) ist, wie wir jetzt wissen (HAESSLEIN 1958) eine *acicula* HELD. Zu der von mir (1938 b) vertretenen Ansicht, bezüglich der Artabgrenzung bei unseren Schnecken, äußert sich DEHM durchaus positiv.

In den letzten Jahren hat HAESSLEIN (1958) unter Förderung durch die sehr rührige Naturforschende Gesellschaft Augsburg eingehende Bestandsaufnahme der Molluskenfauna des jetzt von einem Stausee bedeckten Gebietes des Illasberges durchgeführt und dabei die bisher nur aus Genistfunden bekannte *acicula* HELD in einer Quelle entdeckt. Im speziellen Teil will ich auf diese Funde noch näher eingehen.

1960 gelang SCHÜTT der Nachweis der *clessini* im Gebiet des Rheindurchbruches am Binger Loch. Er stellte hierfür die Unterart *clessini septemtrionalis* auf. 1963 beschrieb C. BOETTGER eine *Paladilhopsia husmanni* aus dem Grundwasser des Gebietes um Dortmund, die aber richtiger als forma der *acicula moenana* zu bezeichnen wäre. Im Gebiet von Tübingen hat in den letzten Jahren auch DOBAT nach Bythiospeen gesucht und einige neue Fundorte veröffentlicht bzw. wiederentdeckt. Nachdem er sich weitgehend auf die Arbeiten GEYER's stützt, bringen seine Veröffentlichungen keine neuen Beiträge zum Problem der Gattung (vgl. das Literaturverzeichnis). Das Thema „*Lartetia*“ wurde auch auf dem Zoologentag in Graz von C. BOETTGER (1958) angeschnitten.

In der englischen Neubearbeitung von HESSE, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage durch ALLEE & SCHMIDT (1951: 110) werden die Ansichten GEYER's wiedergegeben: „each type of *Lartetia* corresponding to a special type of spring.“

Schon 1926 (: 134 u. 135) hat SPANDL darauf hingewiesen, daß die Annahme von HESSE, die Kleinheit der Höhlenschnecken wäre auf Nahrungsmangel zurückzuführen, nicht zutrifft. Er schreibt: „Die Ursache der allgemein geringen Dimensionen der Subterrantiere liegt in der Kleinheit der oberirdisch lebenden Stammformen!“ Trotzdem findet sich die bestimmt irrige Annahme bei ALLEE & SCHMIDT (: 640) wörtlich übersetzt. Auch dürfte die Ansicht „The snails of caves have thin shells, as in humid regions“ (: 645) nicht allgemein gültig sein. So ist bei den *Bythiospeen* die *saxigena* GEYER sogar außerordentlich festschalig. Auch trifft der Satz „The cave fauna of the Swabian Jura, as contrasted with the French Jura, is characterized by the development of the *Lartetia*“ (: 640) nicht zu, denn auch in Frankreich liegt der Schwerpunkt der Verbreitung der *Bythiospeen* im Jura. Anscheinend fußt diese Annahme HESSE's noch auf der alten Darstellung bei WESTERLUND (1890).

FRÖMMING (1956: 212) bringt zwar eine ausgezeichnete Photographie von *quenstedti*, zitiert aber leider die Literatur zu diesem Kapitel teilweise völlig falsch. SEIBOLD (1904) hat weder die Namen *Lartetia* noch *Vitrella* aufgestellt, noch diese in die Literatur eingeführt. Die Angabe bei FRÖMMING „Nach ENSLIN begatten sich die Lartetien im Februar“ ist für diesen Autor völlig unrichtig. ENSLIN (1906) beruft sich ausdrücklich auf die Angaben SEIBOLD's (1904). Auch meine eigene kleine Arbeit (BOLLING 1939) wird von FRÖMMING falsch zitiert. Ich habe nie behauptet, Gelege von Lartetien bei meinen Aquariumbeobachtungen gesehen zu haben — fast möchte ich sagen, leider.

Die in der Einleitung bereits erwähnten Arbeiten der französischen Autoren zu unserem Thema wurden bis ungefähr 1900 von deutschen Bearbeitern leider nicht berücksichtigt. Im selben Jahr, als CLESSIN seine bereits zitierte Monographie des Genus *Vitrella* veröffentlichte, brachte BOURGUIGNAT seine *Bythiospeum*-Arbeit heraus, wobei lediglich der Name *Vitrella* in *Bythiospeum* geändert wurde. Wichtig ist diese Arbeit vor allem deswegen, weil sie eine Zusammenfassung bringt von dem, was damals über unser Genus bekannt war. Neben der bereits erwähnten Arbeit von ROUGEMONT wird z. B. auch das Ergebnis der Arbeit WIEDERSHEIM zur *quenstedti* ausführlich zitiert. Nomenklatorisch von Wichtigkeit sind auch die Arbeiten dieses französischen Autors über *Paladilhia* (1862) und *Lartetia* (1869), wie auch „Les petites Paludinides“ (1887).

Sowohl GEYER, als auch O. BOETTGER hatten bei der bereits geschilderten Kontroverse übersehen, daß LOCARD (1882) in sei-

ner Monographie des Genus *Lartetia* einen Fundort angibt, wo zwei verschiedene Arten in einer Quelle vorkommen. Er bringt beide zur Abbildung. Es handelt sich um *Lartetia lecroixi* LOCARD (syn. mit *richaudi* LOCARD) und *Lartetia burgundina* (syn. mit *rayi burgundina* LOCARD). Nach LOCARD's Schilderungen waren diese beiden Arten anscheinend reine Quellbewohner, die auf den Zweigen der Wasserpflanzen und in manchen Fällen an algenbewachsenen (conferves) Steinen herumkrochen. GEYER schreibt ja später ähnliches über seine „Lichttiere“. Nachdem sich unter den von BOURGUIGNAT aus pleistozänen Ablagerungen beschriebenen Lartetien wahre Riesen von 9 mm Größe finden, während die rezenten höchstens 5 mm erreichen, nimmt LOCARD an, daß diese Größenabnahme für eine gewisse Degeneration der Gattung im Laufe ihrer Entwicklung spricht. Die Monographie des Genus *Lartetia* von NICOLAS (1892) besitzt lediglich historisches Interesse.

In der Biospéologie von VANDEL (1964) erscheint das Genus *Bythiospeum* noch als *Lartetia*. SEIBOLD (1904) wird allein siebenmal zitiert, davon zweimal unter *Vitrella*. WIEDERSHEIM (1873) erscheint dreimal, dagegen fehlen die in den letzten Jahren im Archiv für Molluskenkunde veröffentlichten Beiträge zur Höhlenfauna, vor allem die von SCHÜTT, völlig. Bei der auf Seite 99 zitierten Arbeit „WAGNER (1935)“ ist der Verfasser nicht, wie man nach dem Literaturverzeichnis annehmen müßte, A. J. WAGNER, sondern H. WAGNER, Budapest, dem wir verschiedene Arbeiten über Höhlengastropoden zu verdanken haben.

VI. Definition und Abgrenzung der Gattung

Bythiospeum BOURGUIGNAT 1882 = *Vitrella* CLESSIN 1877 (non SWAINSON 1840) = *Lartetia* O. BOETTGER 1905 (non BOURGUIGNAT 1869) ist eine Gastropodengattung der Familie Hydrobiidae (Prosobranchia, Monotocardia, Rissoaceae).

Sie wäre in teilweiser Anlehnung an EHRMANN (1933) und WENZ (1939) wie folgt zu definieren:

Gehäuse klein, im Durchschnitt 2,5—4 mm, aber auch etwas darunter und andererseits bis zu 5 mm groß werdend, zart, zerbrechlich bis relativ festschalig, milchig weiß, trüb über gelblich hornfarben bis glasfarben durchsichtig, spitzkonisch auf breiter Basis oder schlanker, zylindrisch konisch mit abgestumpfter Spitze. Umgänge flach bis stark gewölbt mit mehr oder minder feinen Anwachsstreifen; Mundrand scharf, zusammenhängend und oben auf kurzer Strecke angelegt; Spindelrand umgeschlagen; Mündung innen mit mehr oder minder stark ausgeprägter Mündungslippe. Deckel tief in das Gehäuse eingezogen.

Die Färbung der Gehäuse lebender Tiere gleicht sich weitgehendst dem Untergrund des jeweiligen Fundortes an, auch in den Fällen, wo keinerlei Auflagen von mineralischen Bestand-

teilen der Quellen, wie z. B. Eisen auf das Gehäuse selbst erfolgen.

Generotypus: *Vitrella quenstedti* WIEDERSHEIM 1873.

loc. typ.: Elsachquelle der Falkensteinerhöhle.

Abb.: BOLLING (1960) Anatomie: SEIBOLD (1904), KRULL (1935).

Die Bythiospeen (Lartetien) sind typische Troglobionten mit allen für Grundwassertiere typischen Eigenschaften, wie weitgehendste Pigmentlosigkeit und Reduktion der Augen. Durch die Grundwasserströme gelangen die Schnecken in die Höhlen und Spalten der Gebirgszüge, in Brunnen und Brunnenstuben, vor allem aber in die Quellen, von wo sie dann auch in die Geniste der Flüsse gelangen. Ihrer inneren Organisation nach (anatomisch), wie auch äußerlich (in der Grundform ihres Gehäuses) eng mit dem Genus *Hydrobia* s. s. HARTMANN verwandt, sind ihre Arten schon sehr frühzeitig, wahrscheinlich in der auslaufenden Kreide, spätestens im Miozän zu Bewohnern der Grundwasserströme, hauptsächlich des Einzugsgebietes der Rhone, der Donau und des späteren Rheines geworden. Das Auftreten der Gattung in England ist zumindest für das Pleistozän nachgewiesen. Ihr Vorkommen ist im Gegensatz zu früheren Meinungen (namentlich GEYER und EHRLMANN) nicht allein auf Kalkgebirge beschränkt, wenn auch hier der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt.

Nachdem bereits LAIS (1935) ihr Auftreten in den Grundwasserströmen der Rheinschotter nachweisen konnte, wurden die Tiere im reinen Buntsandstein bei Klingenberg am Main (BOLLING 1938 b) entdeckt und dann auch durch SCHÜTT (1960) in mehreren Quellen bei Aßmannshausen gefunden. Mit der Entdeckung der von C. BOETTGER (1963) beschriebenen *Paladilhiopsis husmanni* hat sich das Verbreitungsgebiet der Gattung rheinabwärts erneut erweitert.

Ich habe die *husmanni*-Stücke im Senckenberg-Museum eingesehen und konnte nichts anderes feststellen, als daß sie weitestgehend mit dem Formenkreis der sogenannten „Mainlartetien“ übereinstimmen. Schon die Abbildungen in meinen Arbeiten von 1938 lassen dies erkennen, noch beweisender sind die Bilder bei HAESSLEIN (1951, 1952). Man vergleiche hierzu auch die Zeichnungen der *clessini*-Formen der Wasserkunst in vorliegender Arbeit. Die typischen Gattungscharaktere von *Paladilhiopsis* zeigen die Abbildungen bei MAHLER (1949). Die Vermutung von LERUTH (1939: 107) für Belgien „... le genre *Lartetia* que l'on pourra peut-être retrouver dans notre pays“, hat durch die Entdeckung der *husmanni* sehr an Wahrscheinlichkeit gewonnen.

GEYER (1957: 167) führt unter *Hydrobia* auch zwei *Paladilhia* Arten aus England auf: *deani* KENDALL und *radigueli* BOURGUIGNAT. Davon hat sich *deani* inzwischen als identisch mit *Hydrobia ventrosa* erwiesen (KEARNEY brieflich).

Dagegen handelt es sich bei der *radigueli* um ein *Bythiospeum*, das nicht mit *Lartetia radigueli* BOURGUIGNAT identisch ist, sondern eine bisher noch nicht beschriebene Art darstellt. Ich habe die betreffenden Stücke im British Museum (London) untersuchen können und ihre auffallenden Beziehungen zu unseren deutschen Arten festgestellt. Somit ist die Gattung *Bythiospeum* zumindestens im Pleistozän in England vertreten gewesen. Vielleicht leben ihre Vertreter heute noch in den Grund- und Karstwasserströmen des Gebietes, wo sie subfossil gefunden wurden.

Die von ALLEGRETTI (1944) beschriebene *Lartetia concii* aus einer Höhle im Einzugsgebiet des Po, wo sie mit *Zospeum cariadeghense* vorkommt, hat mir in den Stücken des Senckenberg-Museums vorgelegen. Es ist keine *Bythiospeum*, sondern eine *Paladilhiosis* (eine Meinung, die mit mir auch ZILCH teilt). Die erst kürzlich durch GIROD (1965) gemeldete *Sadleriana fluminensis* (KÜSTER) aus der Gegend von Mailand zeigt, daß die Quellen und Höhlensysteme bzw. Grundwasserströme des Einzugsgebietes des Po ähnliche Arten aufweisen, wie der jugoslawische Karst des Gebietes um Laibach. Wenig bekannt ist, daß schon 1880 STEFANI „Una *Lartetia Italiana*“ beschrieb. Die Artdiagnose erfolgte ohne Abbildung, und die Belegstücke sind verschollen.

In seiner Fauna Rumäniens führt GROSSU (1954) als 14. Genus *Lartetia* BOURGUIGNAT auf und bringt eine Abbildung und Beschreibung von *Lartetia quenstedti* (= *Bythiospeum quenstedti*). Über das Vorkommen unseres Genus schreibt er: „In der R. P. R. fand man sie noch nicht. Trotzdem glaubt man, daß man sie bei uns in der Kalkformation finden müßte.“

Nachdem die Gattung *Bythiospeum* auf dem Balkan nicht vorkommt, dürfte das auch für Rumänien gelten. Ich hatte Gelegenheit, GROSSU meine Argumente persönlich vorzutragen. Die Ausführungen in seiner Fauna stützen sich hauptsächlich auf die Angaben von KIMAKOWICZ. Wie GROSSU mir selbst sagte, hält er eine Etiketten-Verwechslung durch diesen Autor heute nicht für ausgeschlossen.

VII. Bemerkungen zur Systematik

Die Systematik bei THIELE (1931) und WENZ (1938) ordnet unsere Gattung unter *Paladilhia* BOURGUIGNAT ein. Etwas modifiziert findet sich diese Einteilung bei JAECKEL et. al. (1958) und bei KLEMM (1960). Wichtige Beiträge zur Systematik der Quell- und Höhlenschnecken brachten die Arbeiten von BOLE. Etwas reichlich großzügig ist das System bei FRETTER & GRAHAM (1962) geraten, dem man unmöglich folgen kann. TAYLOR & SOHL (1962: 9) bringen eine Einteilung, die den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung trägt. Die bei FRETTER & GRAHAM (1962) zu den Hydrobiidae gestellten Gattungen werden hier auf

drei selbständige Familien verteilt. Nachdem es nicht Aufgabe dieser Arbeit sein kann, systematische Probleme ausführlich zu erörtern, verwende ich hier das oben zitierte System bei THIELE und WENZ, wie es auch BOLE in seinen verschiedenen Veröffentlichungen benutzt. Berücksichtigt man die bei THIELE (1931: 138) unter *Paladilhia* aufgeführten Gattungen, so ist das Genus *Lhotellaria* BOURGUIGNAT nach GERMAIN (1930: 666) völlig zu streichen.

Charakteristisch für *Bythinella* ist der Besitz des Penis duplex, le pénis bifide der französischen Literatur; im Gegensatz hierzu haben die Hydrobiidae einen Penis simplex.

Unter *Bythinella* aufzuführen und von *Bythiospeum* schon anatomisch abzugrenzen, wären folgende Gattungen:

1. *Bythinella* MOQUIN — TANDON 1885

In der Gehäuseform bei französischen Arten zuweilen an *Bythiospeum* anklingend sind es typische Krenobionten, wenn sie auch verschiedentlich aus Höhlengewässern gemeldet wurden.

2. *Avenionia* NICOLAS 1882 = *Paulia* BOURGUIGNAT 1882

Sie besitzt als echter Grundwasserbewohner im Gegensatz zu *Bythiospeum* wohlausgebildete Augen.

3. *Belgrandia* BOURGUIGNAT 1869

In Deutschland nur aus dem Pleistozän bekannt, wo sie vielfach mit *Bythiospeum* gefunden wurde, galt allgemein als Schwerpunkt ihrer Verbreitung NO-Spanien und das südliche Frankreich. SCHÜTT wies sie 1961 für Jugoslawien und LOCEK & BATEK 1964 für die NW-Slowakei nach.

4. *Frauenfeldia* CLESSIN 1879

Von *Bythinella* zumeist durch ein rotes Operculum unterschieden, bildet dieses Genus nach mündlicher Mitteilung von BOLE den Übergang von *Bythinella* zu *Hydrobia*.

Unter Hydrobiidae und damit in die engere Verwandtschaft von *Bythiospeum* einzuordnen wären folgende Gattungen:

1. *Paladilhia* BOURGUIGNAT 1865

Ich verweise hier auf meine Arbeit von 1960 und auf die dort angeführte Literatur.

2. *Paladilhiopsis* PAVLOVIC 1913

Mit dieser Gattung scheinen zumindestens für die Formen des österreichischen Raumes enge Beziehungen zu *Bythiospeum* zu bestehen. Ihr eigentlicher Verbreitungsschwerpunkt und ihre typische Ausprägung als „kleine *Paladilhia*“ liegt im Gebiete des jugoslawischen Karstes.

EHRMANN (1933) wie auch C. BOETTGER (1930, 1959) glaubten, daß die *Bythiospeen* der Schotterebene hier einzureihen wären. *Paladilhiopsis husmanni* C. BOETTGER wurde bereits an anderer Stelle besprochen. MEIER-BROOK (1960) fand ein einziges Stück von *Paladilhiopsis elseri* bei Schongau am Lech,

welches er dem besten Kenner dieser äußerst schwierigen Gruppe, KLEMM, in Wien übersandte. Nach persönlicher Mitteilung von KLEMM läßt sich das Stück sehr gut in seine *Paladilhiosis elseri*-Serien einordnen. Ich habe auch ihm gegenüber meine Bedenken, die auch HAESSLEIN teilt, geäußert, auf Grund eines einzigen Stückes von einem Vorkommen auf deutschem Boden zu sprechen. HAESSLEIN hat als erster darauf verwiesen, daß man unter großen Serien von *Bythiospeum clessini* auch Stücke herauslesen kann, die man bei *Paladilhiosis* einordnen könnte, obwohl hier die Artzugehörigkeit leicht zu klären ist. Ich kann diese Beobachtung von HAESSLEIN nur bestätigen. (Variationen des Außenrandes der Mündung von *B. clessini* zeigen die Abb. 83—86 dieser Arbeit.)

3. *Iglica* A. J. WAGNER 1927

Nach den Untersuchungen von BOLE handelt es sich um eine Gattung, die wie *Avenionia* wohlausgebildete Augen besitzt.

4. *Lanzaia* BRUSINA 1906

5. *Saxurinator* SCHÜTT 1960

Beide Genera weisen einen von *Bythiospeum* völlig abweichenden Gehäusebau auf und sind nur der Vollständigkeit halber angeführt.

VIII. Bemerkungen zur Phylogenie

Allgemein besteht die Ansicht, daß sich die Bythiospeen von tertiären Hydrobiaarten ableiten. Die älteren Bearbeiter wie MARTENS (1858), LEYDIG (1871), WIEDERSHEIM (1873), FRIES (1874), WEINLAND (1876) u. a. benutzten noch *Hydrobia* als Genusnamen bis CLESSIN (1877) die selbständige Gattung *Vitrella* aufstellte. GEYER (1927) betrachtete seine Lartetien als Relikte der artenreichen Hydrobiidenfauna des Schwäbischen Obermiozäns. Seiner Glazialrelikten-Theorie hat C. BOETTGER bereits (1939) widersprochen. GEYER nahm an, daß die im Tertiär noch als reine Krenobionten lebenden Bythiospeen von der hereinbrechenden Eiszeit gezwungen wurden, sich in die unterirdischen Räume zurückzuziehen. MAHLER (1949) glaubt annehmen zu können, daß die mit *Bythiospeum* verwandten Arten der Gattung *Paladilhiosis* vor der großen Hitze der Kreidezeit in das Höhlensystem der Alpen sich zurückzogen. Gerade unter den Hydrobiidae finden sich aber vielfach Vertreter, die als eurytherme Arten zu bezeichnen sind. Entsprechende Beobachtungen hat ELLIS (zit. nach FRETTER & GRAHAM: 579) an *Hydrobia ulvae* in Gezeitentümpeln gemacht (WILBUR & YONGE 1964: 86, ALLEE & SCHMIDT 1951: 447).

STAMMER (1935) vertritt die Meinung, daß gewisse Bewohner des marinen Litorale im Miozän oder früher zu Süßwasserbewohnern geworden sind und sich bei weiterer Klimaverschlechterung in die unterirdischen Räume zurückgezogen hätten. KOSSWIG

(1943) glaubt annehmen zu können, daß „die Höhlentiere mit mariner Verwandtschaft direkt aus dem Meere von marinen, litoral lebenden euryöken Vorfahren abstammen.“ Dieselbe Meinung hat in seinen Arbeiten auch KARAMAN vertreten. Er hat bei den Mollusken auf die Gattung *Lanzaia* verwiesen, die zunächst nur aus dem Meere bekannt war und mehrere Vertreter in den Karstwasserströmen Dalmatiens besitzt. Kurz nach dem Tode dieses bekannten jugoslawischen Forschers konnte BOLE den Beweis für die Richtigkeit der Auffassung KARAMAN's erbringen. Er entdeckte in der mit dem Meer in Verbindung stehenden Aeskulap-Grotte (Cipun spilja) von Cavtat die *Lanzaia sketi*, die ich im Herbst desselben Jahres mit Professor STAMMER sowohl lebend als auch in leeren Gehäusen sammeln konnte. Über eine weitere Möglichkeit für die Einwanderung von Oberflächentieren in den Karst berichtet KOMAREK (1954). Er vertritt die Meinung, daß sich mit der fortschreitenden Verkarstung ein umfangreiches Höhlensystem in den dinarischen Gebieten bildete, daß dann am Ende dazu führen mußte, daß ein großer Teil der noch bestehenden Oberflächenwässer darin absackte, welche teils ins Meer abflossen oder am Grunde des Gebirges große Wasseransammlungen ergaben. Die bisher an der Oberfläche ausmündenden Quellen zogen sich in das Innere des Karstes zurück und mit ihnen ihre Krenobionten. Durch das Absacken von Binnenseen, welche Reste ehemaliger Meere darstellten, konnten so auch marine Arten mit Arten des Süßwassers zu Grundwasserbewohnern werden.

Solche Reste ehemaliger Meere kennen wir auch bei uns, wo bis zu seiner Trockenlegung in den siebziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts durch den Bergbau im Salzigen See von Mansfeld dieselbe *Hydrobia ventrosa* auftrat, wie sie heute noch an unseren Küsten zu finden ist. Durch Bewegung der Erdrinde sind sicher manche solcher kleinen Seen verschwunden, und es haben sich Teile der Fauna in der Tiefe erhalten, wie die Funde lebender Foraminiferen aus den bei Bohrungen angeschnittenen unterirdischen „salzigen“ Seen beweisen. Weitere Erklärungsversuche für die Besiedlung der Grundwasserströme resultieren aus den Arbeiten von CHAPPUIS, REMANE, DELAMARE und ihrer Schüler. Mit der Entdeckung der Gattungen *Eriopisa* und *Eriopisella* im Sublitoral konnte das Problem der Abstammung unserer *Niphar-gus*-Arten einwandfrei geklärt werden. Das Gleiche gilt für *Bathynella*, von der wir heute zahlreiche Verwandte aus dem Sublitoral kennen. JACOBI glückte 1958 die Entdeckung der *Brasilobathynella florianopolis* aus der Dünenzone Südbrasieliens. DELAMARE (1960) glaubt, daß auch die Grundwasserschnecken über das Sublitoral eingewandert sind. Ein Beweis für diese Annahme hat sich bisher noch nicht finden lassen. Seinen Ausführungen (: 640) über *Lartetia* kann ich nicht ganz beipflichten, da er die alluvialen Formen nicht im Zusammenhang mit den rezenten Arten würdigt.

Ihre Kleinheit hängt, wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, mit der Größe ihrer Oberflächenverwandten zusammen. Den besten Beweis zeigt die Entdeckung der *Congerina kuscerei* BOLE, die im Verhältnis zu der mit ihr auftretenden *Iglica* als Riese zu bezeichnen ist. In ihre Schalen lassen sich ohne weiteres 100 und mehr dieser Karstschnecke hineinpacken.

MAHLER weist (1949: 14) darauf hin, daß Hydrobiiden erstmals in der Trias als rein marine Formen auftraten (vgl. SCHILDER 1947). Beispiele für eine Verkarstung im Muschelkalk finden wir heute noch im Dinkelberggebiet, das auch verschiedene Bythiospeen-führende Quellen besitzt. Für die Annahme, daß sie bereits in der Trias mit der Besiedlung der Grundwasserströme begonnen haben, könnten die Klingenberger Quellen den Beweis darstellen, wenn man annimmt, daß „*Bythiospeum clessini noll*“ aus dem einstmals über den Buntsandstein hinwegstreichenden Muschelkalk und dessen Karstsystem in diesen gewandert ist. Leider sind uns aus dieser Periode keinerlei Hydrobiiden bekannt, von denen man auf eine Verwandtschaft mit unseren Bythiospeen schließen könnte, wie sie für die Formen der tertiären Ablagerung sehr nahe liegen. Wir wissen, daß tropisches Klima die Einwanderung mariner Formen in das Süßwasser begünstigt, eine Tatsache, auf die bereits vor rund 100 Jahren Forscher wie SIMROTH und MARTENS hingewiesen haben. ALLEE & SCHMIDT (1951: 47) erwähnten die Rolle, die die ungeheuren Wassermassen der tropischen Regenfälle bei der Aussüßung des Meereswassers spielen und gewissen Oberflächenformen den Übergang zum Süßwasserleben somit erleichtern könnten.

KOSWIG schreibt 1943 „... doch ist es natürlich auch denkbar, daß schon der marine Vorfahre heute cavernicoler Arten, noch im Meere lebend, bereits blind und pigmentlos war“ Diese Präadaptation finden wir bei den Verwandten von *Bathynella* und *Niphargus* z. B. bestätigt. Wir kennen aber bis heute keine Brackwasser-Hydrobien, die wie unsere Bythiospeen blind sind, wie auch keine aus dem Sublitoral. Von *Bythinella* wissen wir, daß die in den Grundwasserströmen lebend nächst verwandte *Avenionia* wohlausgebildete Augen hat. Das gleiche ist aber auch der Fall bei der troglobiont lebenden Hydrobiiden-Gattung *Iglica*. (Auch bei den Amphipoden des Sublitorals wie auch der Grundwasserströme, kennen wir heute Arten mit wohlentwickelten Augen.) Vielleicht sind sie relativ spät in die Grundwasserströme eingewandert.

Wenn wir all die hier zitierten Möglichkeiten der Einwanderung in die Grundwasserströme in Betracht ziehen, so glaube ich, daß unsere Bythiospeen bereits in der ausgehenden Kreidezeit in die subterranean Räume eingewandert sind. Damals mündeten die Flüsse des Süddeutschen Raumes in das Kreidemeer. Ihre Mündungen waren mit Mangrove-Sümpfen bedeckt. Es herrschte ein ausgesprochenes Tropenklima, wie es diese Assoziation heute noch

kennzeichnet. ABEL (nach G. WAGNER 1950: 521) betrachtet den Flysch des Alpenrandes als Ablagerung dieser Mangrovenzone. Tropische Regengüsse süßten die Brackwassersümpfe weiter aus. Die Bythiospeen dieser Brackwasserzone flüchteten nicht vor der tropischen Hitze, sondern weil sie auf Grund ihrer inneren Organisation präadaptiert waren, um sich das Grundwasser als Lebensraum erobern zu können. Ob die Einwanderung über das Sublitoral oder — was wahrscheinlicher wäre — durch das Höhlensystem der Kreideablagerung erfolgte, für die der Fund von *Lanzaia sceti* sprechen würde, wissen wir nicht. Wir wissen, daß viele Faktoren bei diesem Geschehen eine Rolle spielten. In dem Moment, wo sie die Grundwasserströme erreichten, war ihre Art-erhaltung gesichert.

IX. Der Biotop

Nach GEYER (1927: 168) leben die Lartetien in Höhlenbächen, „wo sie an Steinen und im Schlamm sitzen, in Spaltengewässern der süddeutschen Kalkformation und in Quellen. In seltenen Fällen sind sie lebend zu sammeln;“.

EHRMANN (1933: 168) führt hierzu folgendes aus: „Die Tiere leben gesellig in Spaltengewässern und Höhlenbächen der Kalkgebirge, oft noch im Quellmunde, zuweilen in alten Brunnen.“

BORNHAUSER (1913) fand unsere Schnecken auch schon außerhalb des Jura, glaubte aber annehmen zu müssen, daß das Wasser den Kalkformationen entstammt, bzw. sich unterhalb der Quellen „ein kleines Jurafenster“ befindet.

CHAPPUIS (1922) kommt zu folgender Feststellung: „Der Molluske bewohnt etwa 10 % der Sodbrunnen, ein Zeichen dafür, daß auch das Grundwasser diese bis dahin aus Spaltengewässern bekannte Gattung beherbergt.“ In seiner „Tierwelt der unterirdischen Gewässer“ (1927) spricht er von Vorkommen in Spaltengewässern.

SPANDL (1926: 65), der hier zunächst auf die Angaben SEIBOLD's zur Eiabgabe eingeht, schreibt dann weiter: „Auch scheint es sehr ungewiß, ob wir es hier mit wirklich typischen Subterrantieren zu tun haben oder mit Formen, die nur in Quellen und Felspalten ihr Optimum finden.“

GERMAIN (1930: 642) gibt folgendes an: „Les Larteties habitent les sources, les fontaines, les eaux fraîches et limpides; elles s'attachent aux plantes aquatiques.“

LAIS (1935) zeigte mit der Entdeckung und Beschreibung seiner *Lartetia rhenana*, daß Bythiospeen Bewohner des Grundwassers sind, obwohl seine Arbeiten erkennen lassen, daß er sich vom Begriff Kalk als einer der wichtigsten Lebensvoraussetzung für das Gedeihen unserer Tiere nicht frei machen kann (Bewohner der Kalkgebirge im Sinne GEYER's). Die größte Überraschung bildete

dann die Entdeckung der *Lartetia noll* im reinen Buntsandstein-Gebiet von Klingenberg im Jahre 1938 (zur Geologie des Fundortes vergleiche HÄUSSNER, 1939). Ich bin allerdings der Meinung, daß bereits BORNHAUSER seine Tiere im reinen Keuper fand. Wenige Jahre vor seinem Tode hatte auch GEYER im Keuper von Hardt bei Nürtingen mit WAEGELE in einem Feldbrunnen unsere Schnecke gefunden.

Dieser Fund ist m. W. nie veröffentlicht worden. Ich verdanke das Material und die Fundortangaben meinem Freunde L. HAESSLEIN, mit dem ich dann 1961 in diesem Gebiete Nachsuche hielt. Den Feldbrunnen haben wir nicht mehr auffinden können, jedoch konnten wir dieselbe Form in wenigen Stücken aus dem dortigen Jacobsbrunnle heraussieben.

In diesem Zusammenhang wäre darauf hinzuweisen, daß GEYER jahrelang beruflich in dieser Gegend tätig war und anscheinend nie im Keuper nach Bythiospeen gesucht hat, zumindestens nicht in dieser Gegend zur Zeit der Zusammenstellung seiner großen Arbeiten über unsere Gattung. Wir können wohl annehmen, daß auch er immer von dem Begriff „Kalkformation“, bezgl. des Auftretens unserer Schnecken ausgegangen war, wozu ihn ja auch seine Sammelergebnisse berechtigten. Die Bythiospeen sind typische Bewohner des Grundwassers.

Grundwasser ist das den Boden bis zu einer bestimmten Höhe, den Grundwasserspiegel, füllende Wasser, welches in der Hauptsache von Niederschlägen herrührt. Unter Umständen kann es auch von Flüssen und in Meeresnähe auch vom Meere gespeist werden. Die Höhe des Grundwasserspiegels hängt von der jährlichen Niederschlagsmenge ab. Eine weitere Rolle spielt die Durchlässigkeit der Böden, je nach der Geologie des Untergrundes, wobei in durchlässigen Böden alle Hohlräume mit Wasser ausgefüllt werden. Das Grundwasser liegt einer undurchlässigen Bodenschicht auf und kann, je nach der Lage des Untergrundes, Seen und Ströme mit mehr oder weniger starker Fließgeschwindigkeit bilden (KOEHNE 1928).

Auf fränkische Verhältnisse übertragen (was auch für den Schwäbischen und Schweizer Jura zutrifft), sind bei uns der Dogger Alpha, der Opalinuston und der Dogger Zeta, der Ornatenton, als wasserstauende Schichten von größter Bedeutung. Die aus Malm aufgebaute eigentliche Frankenalb ist durch die Verkarstung außerordentlich wasserarm. Nach TREIBS (1954), den ich hier zitiere, „... ist die unterindische Verkarstung (und zugleich der für die bisher in Karst versitzenden Wässer undurchlässiger Horizont) durch tonige und merglige Schichten gegeben, welche infolge ihrer randlichen Aufbiegung im Inneren der Nördlichen Frankenalb eine mit verkarstem Malm ausgefüllte Mulde bilden, die großenteils weit unter die heutigen Talböden reicht und ein riesiges, natürliches Wasserreservoir darstellt.“ Im Keuper bildet der Feuerletten

die wasserstauende Schicht. Da Grundwasser gleichzeitig ein Sammelbegriff für alles unter der Erde befindliche Wasser ist, so fallen hierunter auch die Wasseransammlungen in Rissen und Spalten und vor allem in den Höhlen.

KARAMAN (nach HADŽI 1958) verwirft anscheinend den Ausdruck Höhlenfauna gänzlich und will nur von einer Fauna des Bodens und des Grundwassers sprechen. KÜHNELT (1958) ist durchaus beizupflichten, wenn er schreibt: „Die Abgrenzung der Bodenfauna von der des Grundwassers und der Höhlengewässer ist im allgemeinen scharf.“ Wenn man sich an seine Einteilung (1950) hält, so wird auch (im Gegensatz zur Ansicht C. BOETTGER's (1939) oder VANDEL's (1964)) eine *Caecilioides acicula* nicht zum Troglobionten, sondern nur zu einem Bewohner des B-Horizontes geeigneter Böden. So hat *Carychium minimum* (siehe auch WÄCHTLER 1929) ihren Lebensraum in der Förna-Schicht feuchter Böden, während ihre Verwandten, die Zospeen, echte Höhlenbewohner sind. Genauso abzulehnen ist *Oxychilus cellarius* als troglophile Art zu bezeichnen, wie es VANDEL (1964) tut. Er spricht sogar (:557) von einer Präadaptation für das Höhlenleben, nachdem diese „Kellerschnecke“ polyphag ist, was im übrigen bei Schnecken durchaus keine Seltenheit ist.

Wir wissen, daß unter günstigen Voraussetzungen, die als reine Krenobionten lebenden Bythinellen, auch in Höhlen eindringen können, ohne daß sie hierbei zu Grundwassertieren werden. Wenn der Quellenaustritt eine nicht zu starke Fließgeschwindigkeit aufweist, können sie genau wie *Ancylus* „stromaufwärts“ wandern, ohne daß man hier aber von einem Übergang zum Höhlenleben oder Leben im Grundwasserstrom sprechen könnte.

LAIS (1929) ist meines Wissens der erste Beobachter, der in einer Quelle sowohl Bythiospeen als auch Bythinellen fand. HAESSLEIN (1958) fand beide Gattungen getrennt in zwei eng benachbarten Quellen.

ORGHIDAN (1959) hat, für den Fall, daß das Grundwasser engstens mit dem Flußwasser kommuniziert, den Begriff des hyporheischen Biotops geschaffen. Ich glaube auf Grund meiner Untersuchungen feststellen zu können, daß dieser Lebensraum nicht für Bythiospeen in Frage kommt.

Interessant ist die immer wieder zu beobachtende enge Vergesellschaftung von *Pisidium personatum* mit den Bythiospeen im süddeutschen Raume. Pisidien sind dort direkt ein Indikator für das Vorkommen der Bythiospeen, weil ihre abgestorbenen Schalen zunächst stärker ins Auge fallen, als die Gehäuse unserer Schnecken. Vor allem aber leben sie auch mit ihnen in den Höhlensystemen des Karstes zusammen, wie schon GEYER auf Grund umfangreichen Materials festgestellt hatte. CHAPPUIS (1927) glaubte dieser Ansicht GEYERs widersprechen zu müssen, er schreibt (:30): „Nie aber waren diese Tiere lebendig, so daß mit

Sicherheit anzunehmen ist, daß diese Schalen von der Erdoberfläche her eingeschwemmt werden.“

Temperamentvoll hat ihm schon GEYER (1927) widersprochen, da man nach seinen eigenen Beobachtungen ja nicht nur leere Schalen, sondern auch jederzeit lebende Tiere sammeln kann. Ich kann diese Beobachtung nur vollinhaltlich bestätigen. Vielleicht wird man beiden Teilen gerecht, wenn man die Biologie dieser kleinen Muscheln berücksichtigt. Sie enthalten in ihren Bruttaschen immer bereits wohlausgebildete Junge. Wenn man annimmt, daß sie von der Oberwelt eingespült werden, können sich ihre Jungtiere in den subterranean Räumen weiter entwickeln und selbst Kolonien bilden. Auf der anderen Seite fallen nach den Untersuchungen ODHNER's, dem wir grundlegende Arbeiten zum *Pisidium*-Problem verdanken, die seinerzeit von CLESSIN beschriebenen Arten aus den Tiefen der Schweizer Seen mit *Pisidium personatum* zusammen. Diese Tatsache läßt ohne weiteres Schlüsse auf ein troglobiontes Vorkommen dieser Art zu, die man somit als euryök aber kaltstenotherm bezeichnen müßte. Im Höhlenbach von Schwäbisch Hall lebt sie nach meiner Beobachtung gemeinsam mit *Bythiospeum clessini*. Aus den „Lartetienquellen“ des Maingebietes ist sie mir nicht bekannt, wie sie auch SCHÜTT (1960) nicht für seine rheinischen Fundorte angibt. Voraussetzung für diese Assoziation scheint der Karst zu sein, denn in den ersten „Lartetienquellen“ des Gebietes um Rothenburg ob der Tauber ist sie bereits der vertraute Begleiter unserer Schnecken (siehe auch GÜNZLER 1962).

Wie bereits erwähnt, glaubte GEYER (1908) bei den Bythiospeen des Degenfelder Gebietes annehmen zu können, daß es sich hier um reine Krenobionten handelte (1907: 396; 1908: 607). Eine Bestätigung für diese Annahme vermeinte er auch dadurch gefunden zu haben, daß die Tiere teilweise in einiger Entfernung vom Quellmund lebten. Bei erneuten Besuchen der Quellen fand er in einigen keine „Lartetien“ mehr, und da er sie für reine Quellsbewohner hielt, die keinen Nachschub aus dem Innern bekamen, nahm er an, er hätte sie in Unkenntnis dieser Tatsachen ausgerottet. Es ist daher nur allzu verständlich, daß mich dieses Gebiet bei meinen Untersuchungen ganz besonders interessieren mußte.

Es handelt sich bei diesen Quellen um die Degenfelder Lauterquellen, wobei bemerkt werden muß, daß es in Schwaben verschiedene „Lauter“ oder „Lautern“ gibt. Schon GEYER, der auch ein ausgezeichneter Geologe war, wies auf die Ähnlichkeit der Talbildung bei Degenfeld mit den zur Donau entwässernden Flußtälern hin. Nach den Arbeiten G. WAGNER's (1953) liegen in diesem Gebiet eigentlich zwei Talsysteme vor. Die Ur-Lauter floß zur Ur-Lohne ab und entwässerte somit zur Donau. Durch die rückschreitende Erosion wurde schließlich das Tal von der Fils angezapft und zum Neckar entwässert. Durch die beim Neckar viel

tiefer liegende Erosionsbasis, begann der Fluß sich rasch einzuschneiden und schaffte im alten flachen Tal ein neues, mit heute noch rutschenden Hängen und Bergstürzen. Die bereits erwähnten Lauterquellen liegen hinter der Ortschaft Degenfeld an der zum Furtlachpaß hinaufführenden Fahrstraße. Oberhalb der Straße, in halber Höhe des Hanges, findet sich an einem überhöhten Acker- rand zunächst eine Quelle, die leider heute gefaßt bzw. größtenteils zugeschüttet worden ist. Ihr Überlauf wird in einen den Hang hinunterführenden Entwässerungsgraben abgeleitet. Im Herbst 1955 konnte C. MAIER hier noch zahlreiche *Bythiospeum gonostomum* sammeln. Nachdem die Quelle jetzt gefaßt ist, fällt das Material nur spärlich an. Jenseits der Straße treten hangabwärts die eigentlichen Lauterquellen aus. Es sind teils Quelllöcher, die bei einer Breite von 30—60 cm unregelmäßig geklüftet und bis 80 cm tief sind, teils sind es flache Quell-Lachen oder Quellchen an der Oberfläche austretend, die alle mehr oder minder rostrot verfärbt sind, bedingt durch den starken Eisengehalt des geologischen Untergrundes (Ornatenton, Brauner Jura). Der starke Eisengehalt bewirkt auch die mehr oder minder rostrote Verfärbung der Schnecken und der stets mit ihnen anzutreffenden Pisidien. Zur Zeit des höchsten Grasbewuchses sind die Quellaustritte kaum einzusehen. Vielfach entdeckt man sie erst, wenn man beim Begehen des Wiesenhanges versehentlich hineintritt. Nachdem sie durch ihre Ausdehnungen bzw. Häufigkeit hangabwärts nicht zu regulieren sind, werden sie von den Besitzern der Wiesen, zur Vermeidung von Unfällen für Mensch und Tier, periodisch mit den Ackerunkräutern, wie auch Kartoffelkraut oder Grasbüscheln zugestopft. Die nächste Schneeschmelze oder stark anfallende Niederschläge spülen dann das meiste wieder heraus.

Das sind die von GEYER erwähnten Humusquellen, in denen man auch *Bythiospeen* lebend sammeln konnte. Gleichfalls zum Teil lebend fanden sie sich in den kleinen Quell-Lachen und Quellchen, wo sie an der anliegenden Grasnarbe Halt und Nahrung fanden. Es handelt sich hier um die *Lartetia gonostoma* GEYER, zu der nun die *Lartetia labiata* GEYER noch hinzukommt.

Die GEYER'sche Annahme für Lichttiere ist bestimmt ein Trugschluß, genau so wie seine *H u m u s q u e l l e n* für diesen Quell-Typ. Gerade der Nahrungsreichtum durch die Einbringung von pflanzlichem Detritus (ganz abgesehen von den ihn anhaftenden tierischen) schafften hier günstige Bedingungen für das Gedeihen der Schnecken auch außerhalb ihres eigentlichen Biotops. Wir wissen nicht, wie lange die Tiere hier am Leben bleiben, da der *N a c h s c h u b* aus dem Berginnern ja ständig erfolgt. Wie ich schon 1938 zeigen konnte, sind *Bythiospeen*, obwohl sie echte Troglobionten sind, bei einzelnen Rasseformen relativ temperatur- wie auch bis zu einem gewissen Grade lichtunempfindlich. (Siehe GEYER 1904: 332—334).

Interessant ist es, in diesem Zusammenhang zu erwähnen, daß SCHELLENBERG (1941) dasselbe auch für verschiedene Arten von Niphargus festgestellt hat. Vielfach findet man diese Tiere zusammen mit Bythiospeen in offenen Quellen. Ich glaube, man kann für Niphargen, bezüglich ihres Vorkommens und ihrer Lebensdauer in diesem Milieu, das Gleiche aussagen, was ich für Bythiospeen hier ausführe.

Zum Thema Licht- und Dunkeltiere wie auch Humusquellen konnte ich in Oberstetten interessante Beobachtungen machen. Nach meinen Feststellungen ist dieses Dorf tauberabwärts das letzte, wo man noch *Bythiospeum clessini* sammeln kann, nachdem in Richtung Mergentheim alle erreichbaren Quellen zur Wasserversorgung gefaßt wurden. In der Mitte der Ortschaft befindet sich ein kleiner offener Brunnen, der Torbrunnen. Er war einmal die wichtigste, zentral gelegene Trinkwasserquelle, bevor Oberstetten eine Wasserleitung erhielt. Er ist heute praktisch außer Betrieb und, wie üblich, entsprechend verwahrlost. Das austretende Quellwasser wird in einem gemauerten Becken gesammelt, welches ungefähr 80 x 80 cm groß ist und auch ebenso tief. Dieses Becken war z. Zt. meiner Beobachtungen (letztmalig am 17. 3. 1957) weitgehend mit Höhlenlehm angefüllt. Darüber lagerte eine ziemlich hohe schwärzliche Schicht von pflanzlichem Detritus, hineingeweheten Blättern, Holzstückchen usw. Dies alles war durchzogen von einem dichten Gewirr der Röhren von Chironomiden, dazwischen schimmerten weißlich zahlreiche Pisidienschalen. Wenn man diese Quelle sieht, glaubt man nie daran, hier auf Bythiospeen zu stoßen. Es ist eine typische „Humusquelle“, da humusbildender Abfall reichlich vorhanden ist. Den besten Beweis hierfür bilden die Chironomidenlarven.

Bei meiner damaligen Untersuchung mit dem Sieb entdeckte ich zwei sehr alt aussehende Gehäuse von *Bythiospeum clessini*. Der restliche Siebinhalt wurde in ein mitgeführtes Sammelgefäß gebracht und zu Hause unter dem Binokular durchgemustert. Die Ausbeute ergab ca. 30 weitere Exemplare, von denen mindestens 50 % lebend oder frisch abgestorben waren. Nachdem die Torbrunnenquelle vernachlässigt wird und die früher darüberliegende Steinplatte zerbrochen im Wasser liegt, ist der Brunnenschacht weitestgehend dem Lichte ausgesetzt. Hier müßte man im Sinne GEYER's ebenfalls von einer Humusquelle mit Lichttieren sprechen. Die sich aus dem pflanzlichen Detritus sicher bildenden Humussäuren können in einem ständig durchströmten Quelltrog sich niemals anreichern, da sie ja dauernd ausgewaschen werden. Durch Humussäuren verursachte Schäden sind weder an den Schalen der hier auftretenden Pisidien noch an den Gehäusen der Bythiospeen zu beobachten.

Anläßlich eines Vortrages auf der Comburg bei Schwäbisch Hall entdeckte STAMMER auf einem Spaziergang in der Nähe der

Burg einen neuen Fundort für *Bythiospeum clessini*. Er stieß hier auf einen offenen Brunnenschacht, aus dem das Wasser mittels eines Eimers, der an einer Art Spazierstock befestigt war, herausgeschöpft wurde. In dem damals neben dem Brunnen stehenden Eimer fand er einen *Niphargus* und 3 leere Gehäuse von *clessini*.

Dies war der Anlaß für eine gemeinsame Nachsuche im Jahre 1954. Der Schacht selbst wird von einem dahinter liegenden Höhlenbach gespeist, in den man durch eine ausgemauerte Einschlupföffnung hineinkriechen kann. Er erweitert sich zu einem höhlenartig ausgebildeten Gang, in dem man bequem aufrecht stehen kann und der 12—15 m lang ist. Im zahlreich vorhandenen Höhlenlehm ließen sich die Schalen der *clessini* leicht herauswaschen. Später habe ich sie auch lebend im Bach beobachten können zusammen mit *Pisidium personatum*, was ich bereits erwähnte, aber auch mit *Niphargus* sp. Interessant ist vielleicht zu erwähnen, daß bereits TSCHAPECK (1881) einen ähnlichen Höhlenbach mit *Bythiospeen* beschrieb.

MARTENS (1858: 181) berichtet von einer Kalkhöhle mit durchsickerndem Wasser „beim Krotenkopfe am Walchensee“. In diesem Fall klebten die Schnecken tot an den Wänden. Der Sammel-schacht der Quelle bei Schwäbisch Hall war bei unserer ersten Untersuchung am Boden mit allen möglichen und unmöglichen Kulturabfällen wie Blechbüchsen, alten Parfümflaschen und Mauerbruchstücken bedeckt und nach oben, wie bereits erwähnt, völlig offen. Trotzdem tummelten sich hier zahlreiche *Niphargen*, wie ich sie in solchen Mengen nur aus den Anfangszeiten der Entdeckung des Klingenberger Brunnens kannte. Gleichzeitig fanden sich unter leeren Schalen ungefähr 20—30 lebende *Bythiospeum clessini*, die einwandfrei aus dem Berginnern stammten. Zunächst mußte man hier auch von Lichttieren im Sinne GEYER's sprechen.

Seit 1958 ist diese schöne Beobachtungsstelle am Fuße der Comburg nun auch gefaßt worden. Der Höhlenbach blieb zwar erhalten, jedoch hatte man ihn bei meinem letzten Besuche mit HAESSLEIN im Frühjahr 1961 gründlich von Höhlenlehm befreit. Kommentar überflüssig.

Auch ein Brunnenschacht, und mögen bei erster Betrachtung die Bedingungen noch so günstig erscheinen, ist nicht der eigentliche Lebensraum unserer Schnecken. Ich hatte beim „Lartetienbrunnen“ von Klingenberg, dem Originalfundort meiner *Lartetia nolli*, zunächst auch dieselbe Ansicht vertreten wie HAESSLEIN (1951: 40). Er vermutet, daß diese ihr maximales Vorkommen und Optimum ihres Gedeihens im Brunnen selbst hat. HUSMANN (1956) hat in seiner Abhandlung, soviel mir bekannt ist, erstmalig darauf hingewiesen, daß an einem Brunnen durch den dauernden Sog an dessen Sohle eine sackartige Auskolkung erfolgt, die hier die „Höhle“ für die Grundwassertiere bildet. Ich würde sagen: eine Vorhalle, wo sie sich ansammeln können und von wo sie dann in den Brunnen

immer wieder eingestrudelt werden. Zu Beginn der Untersuchungen in Klingenberg am Main wurde der Brunnen von seinem damaligen Besitzer noch regelmäßig benutzt. Unter dem Pumpenausfluß dieses simplen „Schrebergarten-Modells“ befand sich als Sammelgerät und um den Überlauf der Gießkannen aufzufangen, ein einfaches Holzschaff. Aus dem Bodensatz dieses Schaffes sammelte damals Professor HERZOG, Straßburg, dem wir den Brunnen vorführten, eine ganze Anzahl Bythiospeen. Nachdem das Gelände und der Brunnen unter Naturschutz gestellt wurden, war es von da an sehr schwierig, „Lartetien“ in nennenswerter Anzahl zu erbeuten. Die „Höhle“ im Grund der Röhre war verschlammmt und der Nachschub, der durch die Pumpstätigkeit immer herangezogen wurde, blieb aus bzw. wurde durch die allzustarke, sich bildende Schlammschicht zurückgehalten. Während früher 40—50 Stück der *nolli* mit Leichtigkeit zu sammeln waren (130 war das höchste Ergebnis), gelingt es heute nur noch, wenige Stücke zu sammeln.

Bereits 1922 wies CHAPPUIS darauf hin, daß Bythiospeen echte Troglobionten sind, und daß sie nicht nur in Quellen, sondern auch im Einzugsgebiet dieser Grundwasseraustritte leben. Wenn man, um nur ein kleines Gebiet herauszugreifen, sich einmal die Quelltypen zwischen Tübingen und Horb am Neckar betrachtet, die alle unsere Schnecken führen, so sind hier sämtliche Quelltypen GEYER's auf engstem Raume vertreten. Wir finden hier alles von der starkverschüttenden Karstquelle bis zur Limnokrene, und alle führen dieselbe Form von *suevicum* GEYER in der typischen Ausbildung.

GEYER vertrat die Meinung, daß jeder Quelltyp einen eigenen „Lartetientyp“ prägt. Es ist für den heutigen Untersucher schwer verständlich, wie er zu seiner, auf Grund von Quelltypen aufgestellten Systematik kommen konnte. Die Quelle übt bestimmt keinen formenden Einfluß aus, da sie niemals der eigentliche Lebensraum unserer Schnecken ist. Es ist für die Formprägung daher auch gleichgültig, ob es sich um eine Primär- oder um eine Sekundär-Quelle handelt. Einen weiteren Beweis für meine Ansicht fand ich an der Lippachquelle der Lippachölmühle bei Mahlstetten. Wir haben hier den Typ einer stark schüttenden Karstquelle, die bereits nach wenigen Metern die Mühle treibt. Die Quelle ist der klassische Fundort für *Lartetia saxigena* GEYER. Zur Zeit meiner Untersuchungen wurden die Gehäuse der Schnecken noch so zahlreich ausgeworfen, daß sogar Köcherfliegen sie zum Bau ihrer Köcher verwendeten. In einer benachbarten Quelle hat sie GEYER einstmals zu Tausenden gefunden und bei der Gelegenheit dieselbe Beobachtung an Trichopterengehäusen gemacht (1905: 298). Neben der typischen *saxigena* fand sich auch die *saxigena tenuis* desselben Autors, die er für „verschüttete, dürftige Quellen“ dieses Gebietes angibt. Die Gehäuse auf den Köchern der *Limnophilus*-Larven gehörten überwiegend zur forma *tenuis*. Als Fundorte

seiner *saxigena* gibt GEYER (1927: 170) an: „In den kräftigen Quellen des südlichen Heuberges (Alb) bei Tuttlingen“. Bei *saxigena tenuis* lesen wir: „Kümmerform der verschütteten, dürftigen Quellen des südlichen Heuberges und der mittleren Alb.“ Beide Quelltypen treffen wir bei der Lippachölmühle im kleinen Quellteich auf engstem Raum nebeneinander.

Am Fuße einer Felswand finden sich 2 Quellaustritte, deren unterer sehr stark schüttet, während der obere nur schwach austritt. Beide bilden zusammen einen Quellteich von mäßiger Tiefe bei ca. 3—4 m Länge. Die schwächere Quelle liefert die *saxigena tenuis*, während die andere die typisch massige *saxigena saxigena* auswirft. In der Mitte des Teiches findet sich dann alles durcheinander gemischt. Da die Quelle gestaut war, stieß ich bei meinem Besuche am 22. 5. 55 dort auf ideale Beobachtungsverhältnisse. Eine Erklärung für das Auftreten der Nominatform wie auch ihre Varietät auf diesem engen Raum läßt sich leicht finden. Wahrscheinlich lebt die Stammform in kräftigen Karstwasserströmen, während die *tenuis* die kleineren Nebenströme und Rinnsale bewohnt, in die sie vielleicht durch Hochwässer hineinversprengt wurde und durch schlechte Ernährungsmöglichkeit zur Kümmerform wird.

Nachdem der eigentliche Lebensraum unserer Schnecken die Karst- bzw. Grundwasserströme mit all ihrer durch die Geologie des Untergrundes bedingten Vielgestaltigkeit (Flüsse, Bäche, Rinnsale, Seen etc.) sind, wird nur ein Bruchteil der dort lebenden Tiere, zumeist als leere Schalen, in die uns zugänglichen Höhlenbäche, Quellen, Brunnen und Brunnenstuben eingespült.

Sehr anschaulich beweist dies die Schneckenbank in der Planina in Jugoslawien. Die Planinahöhle ist rund 10 km von der bekannten Adelsberger Grotte in Postojna entfernt und mit dieser durch den Piucafluß verbunden, der in der Höhle in den Rakbach einmündet (H. WAGNER: 1935). Sie ist der Öffentlichkeit nicht zugänglich und nur mit Führern zu begehen. Nach ca. 1 Stunde erreicht man in teilweise mühseliger Kletterei die Stelle, wo die beiden unterirdischen Flußläufe zusammentreffen. In der durch Vereinigung gebildeten geräumigen Mündungsbucht ist es, durch strömungstechnisch günstige Verhältnisse bedingt, zur Ablagerung einer „Sandbank“ gekommen, die fast 100 % aus Schnecken der Höhlensysteme des dortigen Karstes besteht. (Nach H. WAGNER entspricht 1,0 g dieses Materials ungefähr 2000 Exemplaren.) Nach Mitteilung von PRETNER vom Institut für Karstforschung in Postojna, der uns auch liebenswürdigerweise im Herbst 1961 geführt hat, beträgt die Ausdehnung der Bank ca. 6 x 3 x 0,75 m. Diese wechselt nach seinen Angaben nach jedem Hochwasser. „Weiter im Innern der Höhle befinden sich noch weitere Schneckenbänke, wieviele, daran kann ich mich nicht mehr erinnern“ (PRETNER brieflich). Es handelt sich hier um eine Thanatozönose, die sich aus ca. sechs verschiedenen Arten zusammensetzt. Abgesehen

von den eucavalen Zospeen sind alle Arten auch in den Quellen dieses Gebietes zu sammeln, wie wir selbst feststellen konnten. Wenn es sich bei unseren Bythiospeen auch immer um Monoassoziationen handelt, so kann man diese Beobachtung im dalmatischen Karst durchaus auch auf unsere Verhältnisse übertragen.

Gehäusefärbung und Erhaltungszustand erlauben auch Rückschlüsse auf die Länge des Transportweges. Je länger und „hinderreicher“ dieser ist, desto weniger besteht auch Aussicht, lebende Tiere in den Quellen zu finden.

Auf der anderen Seite kann die Erosion für dasselbe Tier so günstige Beobachtungsverhältnisse schaffen, daß neben tausenden von leeren Gehäusen, auch lebende Tiere gesammelt werden können, wie es in Börstingen der Fall war.

Im Frankenjura scheinen die Bythiospeen Bewohner des tiefen Karstes zu sein. Sie können hier nur in abgestorbenem Zustand und meist auch mit dem Anzeichen eines längeren Transportweges gesammelt werden. Ausgesprochene Massenfänge, wie sie in Schwaben z. T. auch noch jetzt möglich sind, wurden im Altmühljura jedoch nie gemacht. 50 Exemplare bedeuten hier schon eine große Ausbeute im Gegensatz zum Baden-Württembergischen Raum, wo vor allem GEYER's *suevica* noch im Frühjahr 1961 zu Tausenden zu sammeln war.

Auch in unserem Jura haben wir Bäche, die nach mehr oder weniger kurzem Lauf in Schlucklöchern (den Ponoren des dalmatischen Karst) verschwinden, wie es vielfach auch zu einer umfangreichen Erdfallbildung (Dolinenbildung) kommt. So kommt es zur Einschwemmung von Nahrungsstoffen für die subterrane Fauna, die bestimmt eine erheblich größere Rolle bei der Ernährung unserer Schnecken spielt, als der meiner Ansicht nach überbewertete Fledermauskot, der in den Höhlen abgesetzt wird. Durch die zahlreichen Dolinen strömt Luft in den Karst ein, und es kommt vielfach zu umfangreichen Tuffbildungen im Inneren des Gebirges, die durch ihre Filterwirkung ein Auswerfen oder Einspülen in die Karstquellen verhindern.

Auch die im Verhältnis zum Schwäbischen Raum festzustellenden geringen Individuenzahlen bei den Aufsammlungen im Rhein- und Maintal wie *Lartetia rhenana* LAIS, *clessini septemtrionalis* SCHÜTT und der *nolli* BOLLING von Klingenberg sind nicht unbedingt ein Beweis für eine geringe Besiedlungsdichte, sondern zunächst das Resultat stärkerer Filterwirkung der Kiese.

Auffällig erscheint es auch, daß die hier auftretenden „Arten“, wozu auch die *sterkiana lauterborni* vom Kaiserstuhl hinzuzuzählen ist, in relativ großen Anteilen lebend gesammelt werden können.

Das Auftreten lebender Tiere in Brunnen und Quellen ist vor allem (für den Beobachter) auf günstige Strömungsverhältnisse in den subterranean Räumen zurückzuführen. Gute Ernährungsbedin-

gungen und weitgehender Lichtabschluß begünstigen ihr Weiterbestehen in dem „Zufallsbiotop“ einer Brunnenstube. Ich spreche hier absichtlich nicht von einem Gedeihen. Mangel an Feinden neben der Ausgeglichenheit anderer Faktoren, wie Strömungsgeschwindigkeit und Temperaturkonstanz etc. bewirken ein längeres Lebensalter unserer Schnecken. Dies deckt sich durchaus mit meinen eigenen Aquarienbeobachtungen. Ich habe an anderer Stelle bereits zu den Kolonien in Quellen und Brunnen meine Ausführung gemacht. Bei dem von SEIBOLD zitierten Befall mit Cercarien, wie auch meine Beobachtung einer Microsporidie, handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach immer um sekundäre Infektionen.

X. Biologie

Die wenigen Beobachtungen zur Biologie der Bythiospeen, die in der Literatur angeführt werden, stammen überwiegend aus der Falkensteiner Höhle von Urach.

Bei der Falkensteiner Höhle handelt es sich um eine sogenannte „Wasserhöhle“, die in ihrer ganzen Länge vom Höhlenbach, der „Elsach“ durchflossen wird. Schon sehr frühzeitig mußte sie daher bei Geologen und Faunisten auf Interesse stoßen, da hier Vergleiche mit den Höhlen des Dalmatinischen Karstes sehr nahe lagen. Die Hauptanregung zu ihrer Untersuchung gab bereits QUENSTEDT 1862. Faunistisch wurde sie vor allem durch FRIES erkundet (1874 und 1880). Er spricht schon von einer altberühmten württembergischen Höhle und schreibt (1874: 90): „Auf die ganze Literatur über die Falkensteiner Höhle mit genauerer Kritik einzugehen, würde hier zu weit führen.“ Interessant ist, daß FRIES schon damals einem größeren Personenkreis die in der Falkensteiner Höhle vorkommenden Tiere anläßlich eines Vortrages lebend vorführte. Er demonstrierte *Vitrella quenstedti*, wie auch *Niphargus puteanus* und *Asellus cavaticus*.

Die Arbeiten von GEYER bringen die Variationsformen der *quenstedti* der Falkensteiner Höhle vom Zwerg bis zum Riesen sehr eindringlich zur Abbildung (z. B. 1904 und 1909). Diese Bilder finden sich auch bei THIENEMANN (1950: 251).

In der Zwischenzeit ist die Literatur über die Falkensteiner Höhle, wie nicht anders zu erwarten, immer umfangreicher geworden. Eine gute Übersicht findet sich bei WAIS (1954: 535) und vor allem bei G. WAGNER (1950), wie auch bei BAUER (1961). Im letzten Jahrzehnt ist die Höhle vor allem durch die rührigen schwäbischen Höhlenforscher auf einer Länge von 3000 m erkundet worden. Diese Erkundungsfahrten sind sogar in einem Kulturfilm festgehalten worden.

Die Wasserführung der Höhle ist starken Schwankungen unterworfen. Sicher scheint es zu sein, daß noch bis zum Jahre 1830 der

Höhlenbach aus der Höhle selbst austrat, was heute nur noch bei extremen Hochwässern geschieht. Die Quellen im Talgrunde, die in der Hauptsache die „Elsach“ speisen, stehen unmittelbar mit der Höhle in Verbindung. Nach einer Beobachtung von C. MEIER, dem ich diese Mitteilung verdanke, waren noch 1938 an den Quellen im Tale lebende Populationen *Bythiospeum quenstedti* anzutreffen, ein Zeichen dafür, daß diese damals auch noch in der Höhle vorhanden waren. Wir wissen von FRIES, daß unsere Schnecken als die häufigsten Grundwassertiere im Bach wie auch in den „Seen“ in der ganzen Länge der Höhle vorkamen. FRIES weist sogar darauf hin, daß die lebenden Tiere eine gewisse Tarnfärbung besitzen (1874: 126) und schreibt, daß sich ihre Farbe häufig nicht vom Stein unterscheidet. Schon damals zeigten sich, in Lehm eingebettet, größere Ansammlungen leerer Gehäuse (FRIES spricht von Schneckenbänken) an der Decke der Höhle. Sie wurden hier von den periodisch auftretenden Hochwässern, die den ganzen Höhlenraum ausfüllen, zur Ablagerung gebracht. Diese zeitweilig auftretenden Unwetter können auch heute noch den Besuchern der Höhle gefährlich werden, wie es BOGUSCH erst 1961 schildert.

Leider ist auch das Wasser der Falkensteiner Höhle heute so verunreinigt, daß ich keine lebenden *Bythiospeen* mehr antreffen konnte. Nach persönlicher Mitteilung von BAUER sind auch moderne Waschmittel mit hinein geraten, so daß das Wasser der Höhle schäumt. Daß sich bei den Untersuchungen der letzten Jahre *Escherichia coli* hat nachweisen lassen, halte ich für nicht so wichtig. Das Einzugsgebiet der Falkensteiner Höhle ist sehr groß und *coli* wird wahrscheinlich mehr oder weniger stark immer im Wasser der „Elsach“ positive Resultate ergeben haben. Die Kolonien im Tal sind außerdem durch Felsstürze am Hang zum Erliegen gebracht worden. Wie mir BAUER persönlich mitteilte, finden sich heute noch die meisten Gehäuse (wenn, dann) an der Decke der Höhle, genau wie FRIES es bereits 1874 geschildert hat.

Ich habe schon bei der Zusammenstellung der Literatur erwähnt, daß — abgesehen von meinen eigenen Beobachtungen — verschiedene Autoren unsere Schnecken längere Zeit im Aquarium beobachtet haben und daß sie hierbei weder Kopula noch Eiablage feststellen konnten. Die allgemein in der Literatur verbreiteten Angaben zu diesem Thema stammen von SEIBOLD (1904). Er schreibt auf Seite 223: „Die Eiablage beginnt Ende März. Nach der ersten Ablage werden wieder Eier gebildet, denn man findet den ganzen Sommer über immer wieder Weibchen, deren Ovarium mit Eiern erfüllt ist. Leider konnte ich die Eier der *Vitrella* trotz eifrigen Suchens nicht finden. In der Gefangenschaft legen die Tiere die Eier nicht ab. Die Begattung erfolgt im Februar. Man findet um diese Zeit mehrere Schnecken an einem Stein oder Stück Holz, während sie sonst mehr vereinzelt leben. Auch kann man von da an im Receptaculum des Weibchens Spermatozoen nachweisen.“

Gegen SEIBOLD's Annahme, daß die Schnecken sich im Februar in größerer Zahl zusammenfinden, während sie sonst nur vereinzelt leben, sprechen sowohl die Befunde GEYER's als auch meine eigenen. Schon FRIES schreibt (1880: 114): „Ihre Verteilung ist oft eigenthümlich. Man kann sie an einem Holzstück in Menge finden, während ein dicht dabei liegendes, anscheinend von der gleichen Beschaffenheit, ganz leer ist. In großer Menge fand ich dieselbe am 18. April 1877 bei größerem Wasserreichthum der Höhle.“

Die Stärke der Population steht in engem Zusammenhang mit der Wasserführung in der Höhle. Plötzlich einsetzende Unwetter können das Bild schnell verändern. Ich habe im Höhlenbach der Wasserkunst von Schwäbisch Hall selbst festgestellt, daß hier die Populationen das ganze Jahr über in fast gleichmäßiger Dichte vorhanden waren. Ein „vereinzelt leben“ der Schnecken außerhalb der von SEIBOLD angenommenen Laichperiode ist daher als Beobachtungsfehler zu bezeichnen. Diese Ansicht hat bereits BORNHAUSER (1912: 53) vertreten. Er schreibt hier: „Beobachtungen über die Zeit der Geschlechtsreife kann ich keine anführen; doch darf nach den Erfahrungen bei den anderen Quellen- und Höhlenbewohnern auch für die Lartetien das Fehlen jeglicher Periodizität angenommen werden.“

Leben eine größere Anzahl Tiere auf engem Raum zusammen, so kann ein Überkriechen unter Berücksichtigung der Beobachtungsverhältnisse, vor allem der Beleuchtung, sehr leicht falsch gedeutet werden. Die Angabe von SEIBOLD, daß man ab Februar reife Spermatozoen im Receptaculum findet, kann nicht als überzeugend gewertet werden, denn auch sie steht in Abhängigkeit zur Populationsdichte zur Zeit der Beobachtung (Anzahl der untersuchten Tiere!). Ich habe bei *Bythiospeum noli* des Brunnens von Klingenberg gesehen, daß man Weibchen mit Eiern das ganze Jahr über antreffen kann. In der Gefangenschaft bilden sich diese sehr schnell zurück, ein Vorgang, der bei Grundwassertieren durchaus bekannt ist. In einer Erlanger Arbeit gibt z. B. JAKOBI (1951) für *Bathynella natans* an, daß sich bereits angelegte Eier zurückbildeten, sobald sich das Temperaturoptimum verschob. Ich bin daher überzeugt, daß unsere Schnecken das ganze Jahr über ihre Eier ablegen können, wie sie auch an keine bestimmte Paarungszeit gebunden sind. (Vergleiche hierzu auch die Ausführungen über *Hydrobia* bei FRETTER & GRAHAM (1962: 582—583).)

Aus den Ausführungen von SEIBOLD geht hervor, daß er weder eine eigentliche Kopula noch eine eigentliche Eiablage gesehen hat. Daß die Eiablage nicht wie bei *Hydrobia ulvae* (siehe ANKEL 1936) auf dem Gehäuse der Artgenossen erfolgt, dürfte nach allem ausgeschlossen sein. Wenn man trotzdem annimmt, daß SEIBOLD die Tiere in der Höhle bei der Eiablage beobachtet hat, so erscheint es mir, selbst wenn man die Farblosigkeit und die Kleinheit der Objekte in Betracht zieht, doch reichlich unwahrscheinlich, daß er

Eier nicht gefunden hat. Eine genaue Untersuchung des Holzstückchens oder Steines hätte unbedingt zu ihrer Auffindung führen müssen. Das bereits zitierte Überkriechen habe ich selbst bei *Bythiospeum clessini* im Höhlenbach der Wasserkunst wiederholt beobachten können.

Die an anderer Stelle dieser Arbeit erwähnte Schneckenbank der Planina-Höhle scheint mir darauf hinzuweisen, daß, nachdem sich die Massenpopulationen im tiefen Karst finden, auch hier die Vermehrung bzw. die Eiablage erfolgt, und die von uns in den Quellen lebend gefundenen Individuen nur versprengte Vorposten darstellen, die hier aber nie zur Fortpflanzung schreiten.

Meine eigenen Beobachtungen an lebenden Tieren wurden in der Hauptsache im Sammel-schacht der jetzt aufgelassenen Mühle von Börstingen am Neckar gemacht. Es handelt sich hier um einen mit Bohlen bedeckten Schacht, in den das Wasser aus einem weiten Rohr einschießt. Der Abfluß ist mit einem Rechen versehen und trieb nach wenigen Metern die Mühle. Die Maße der Grube sind ungefähr 1.90 x 2.70 m Länge bei einer Tiefe von 1.20 m. In halber Höhe des Schachtes befindet sich ein Überlauf, der ein bequemes Stehen in Wasserstiefeln ermöglichte und dessen Kante gleichzeitig als Beobachtungstisch diente, auf dem das Binokular aufgestellt wurde. Die Beleuchtung war durch Wegnahme oder Hinzufügung von Bohlen leicht zu regeln. Neben vielen Hunderten von toten Schalen konnte man hier jederzeit auch lebende Stücke in genügender Menge herausfangen. Nachdem die Temperaturverhältnisse in der Brunnenstube äußerst günstig waren, wurden auf dem bereits erwähnten Überlauf auch kleine Aquarien mit jeweils frisch gefangenen Schnecken zur Beobachtung aufgestellt. Die Wände der Höhle waren inner- und außerhalb des Wassers mit Algen bewachsen. Bei meinen verschiedenen Besuchen konnte ich beobachten, daß immer einzelne Schnecken auch außerhalb des Wassers diesen Bewuchs abweideten mit den typischen Bewegungen der „Weidegänger“ im Sinne der Einteilung von ANKEL (1938).

Ich hatte bei meinen Aquariumbeobachtungen (1939) bereits gesehen, daß einzelne Tiere aus dem Wasser herauskrochen und sich außerhalb des Wassers anhefteten. Ich vermutete, daß die Schnecken diese Wanderungen auch im eigentlichen Biotop unternehmen. Ich habe vor allem in Börstingen, aber auch an anderen Stellen gesehen, wie sie auch außerhalb des Wassers der Brunnenstube herumkrochen. Erste Voraussetzung hierfür ist ein hoher Feuchtigkeitsgrad der Luft, der in Börstingen vor allem optimal gegeben war, wo die Wände dauernd von Wasser umsprüht waren. Die Bythiospeen sind danach durchaus in der Lage, in ihrem Lebensraum wasserfreie Strecken zu überwinden, bzw. längere Zeit ohne Wasser bei optimaler Feuchtigkeit am Leben zu bleiben. Ähnliche Beobachtungen wurden mir auch von dem jugoslawischen Conchologen BOLE anlässlich eines Besuches mit Prof. STAMMER in Lai-

bach (1961) mündlich mitgeteilt. So ziehen sich die in den Höhlen des Popovo polje lebenden *Iglica*-Arten bei Zurückgehen des Wassers zwischen die Röhren der *Marifugia*-Kolonien zurück und überstehen damit die „Trockenperiode“, wobei das Röhrengewirr dieser Polychäten wie ein Schwamm wirkt, der die Feuchtigkeit zusätzlich zurückhält. (Siehe auch VANDEL (1964: 333) ähnliche Beobachtungen bei *Niphargus* sp.)

Bei den Aquarienbeobachtungen in Börstingen konnte ich ausgesprochene Schwimm- und Treibbewegungen bei Bythiospeen feststellen. Der Fuß wird hierbei maximal aus dem Gehäuse herausgestreckt und durch Hineinpumpen von Flüssigkeit stark vergrößert und abgebogen. So ließen sich die Tiere dahintreiben. Ein derartiges Verhalten ist von anderen Prosobranchiern bekannt, und ich konnte es bei einer Excursion unseres Institutes nach Rovinj auch an marinen Formen selbst beobachten. Nach Unwettern werden die Bythiospeen in ihren Lebensräumen von Höhlenlehm vielfach überflutet und eingebettet. Ein Herausarbeiten aus diesem Brei wird sicher dadurch erleichtert, daß das Tier in der Lage ist, durch Volumenvergrößerung des Fußes sich Raum zu schaffen. (Über Beweglichkeit des Fußes bei Rissoaceen siehe auch FRETTER & GRAHAM (1962: 621).) Schon GEYER (1904) stellte fest, daß manche Arten relativ licht- und temperaturunempfindlich sind. Im Schlamm eingebettet bleiben sie tagelang am Leben und kriechen, wenn man diesen mit Wasser übergießt, bald munter daraus hervor. Voraussetzung ist hierfür immer ein gewisser Feuchtigkeitsgrad des Höhlenlehms, da bei allzu starker Austrocknung die Tiere sonst verenden.

Diese Beobachtung GEYER's konnte ich selbst bestätigen. Frischfänge von *clessini nollii* mit dem Schlamm des Brunnens brauchte ich nur in ein Glas zu setzen und über Nacht stehen zu lassen. Am nächsten Tage hatten sich die Tiere herausgearbeitet und saßen an der Wand des Gefäßes. Ich habe sie fast 2 Jahre lebend im Aquarium halten können und sie hätten sicherlich noch länger darin ausgehalten, wenn die Versuche nicht wegen des Krieges abgebrochen werden mußten.

Eine Defäkation konnte ich in der Brunnenstube in Börstingen bei *Bythiospeum suevicum* mehrfach beobachten. Die Kotballen waren perlschnurartig aneinandergereiht und durch die Algennahrung dunkel gefärbt, so daß sie sich vom eigentlichen Körper des Tieres sehr gut abhoben. SEIBOLD (1904: 202) bezeichnet die Kotballen bei *quenstedti* als ellipsoidische Körper.

Die bei lebenden oder frisch abgestorbenen Stücken immer vorhandene weitgehende Anpassung der Gehäusefarbe an den jeweiligen Untergrund, die schon FRIES (1874) erwähnt, wird durch die Schleimabsonderungen der Fußdrüsen begünstigt, die sich auf dem Gehäuse niederschlagen. Es kommt zu einer Auflagerung eines Schlammfilmes von der jeweiligen Bodenfarbe. Dieser Vorgang

darf nicht mit einer Inkrustierung der Gehäuse durch Eisenablagerungen, wie z. B. bei Degenfeld zu beobachten ist, verwechselt werden. SEIBOLD hat bei *quenstedti* Cercarien beobachtet. Ich habe in Börstingen lediglich einmal eine Microsporidie festgestellt. Cercarieninfektionen bei *Bythinella* sind verschiedentlich in der Literatur beschrieben worden.

Beobachtungen zur Biologie unserer Bythiospeen werden vorerst noch immer Stückwerk bleiben und der Satz von DELAMARE (1960: 638) bewahrheitet sich leider auch bei meinen Beobachtungen, wenn er schreibt: „Les Mollusques des eaux souterraines continentales sont encore relativement mal connus, tout au moins du vue biologique, de telle sorte qu'il est assez difficile de faire le point actuellement.“

XI. Die Fundorte meiner Aufsammlungen

Vorbemerkung:

Der allgemeine Rückgang der Fundstellen unserer Schnecken begann schon zu Zeiten GEYER's mit der Fassung der Quellen und deren Heranziehung zur Wasserversorgung. Diese Entwicklung war vorauszusehen und ist auch kaum aufzuhalten. Viel schlimmer scheint sich aber die zunehmende Verschmutzung der Gewässer mit Abwässern aller Art ausgewirkt zu haben. Karstwässer als ein bevorzugter Lebensraum für die Bythiospeen können in weit stärkerem Maße als die Flüsse leicht verunreinigt werden und halten vor allem die Verunreinigungen länger zurück. Auf die zu diesem Thema erschienenen Arbeiten braucht hier nicht eingegangen zu werden. Es sei hier nur auf die Ausführungen von THIENEMANN (1955) verwiesen, wie auch bei G. WAGNER bereits 1950 viele Beispiele für die Verschmutzung gerade der Karstwässer angeführt werden. Den extremsten Fall schildert G. SCHULZ (1957). Im Februar 1952 wurde in der neben dem Pumpwerk Aistaig liegenden und von diesem gespeisten Forellenzuchtanstalt plötzlich ein Massensterben der Fische beobachtet. Die Untersuchung ergab, daß ein in der Nähe liegendes Galvanisierwerk wegen vorübergehender Stilllegung Zyanlauge, die ungefähr 128 kg reiner Blausäure entsprach, unbedenklich einfach in die Kanalisation gespült hatte, die dann einem benachbarten großen Erdfall zufließte, wo sie sofort in den klüftigen Untergrund versanken. Etwa 16 Stunden später, noch zur Nachtzeit, trat ein Teil der Giftstoffe, die genügt hätten, um einige Millionen Menschen zu vergiften, erstmalig in der 1350 m entfernten Lauterbachquelle zu Tage. Erst das Absterben der Forellen in der dieser Quelle angeschlossenen Zuchtanstalt löste Alarm aus, durch den größeres Unheil verhütet werden konnte. Wie sich ein solcher Vorgang auf die Grundwasserfauna auswirkt, kann man sich leicht vorstellen.

Gewässerverschmutzungen im Altmühljura behandelt eine Arbeit von BOIE (1961). Hier interessiert vor allem, daß die dort angeführten Färbeversuche in einem Gebiet vorgenommen wurden, wo sich verschiedene Quellen befinden, die unsere Schnecken führen.

Ein weiterer Grund des Rückganges ist das allgemeine Mühlensterben der letzten Jahre. Die Besitzer haben ihre zumeist reichlich schüttenden Quellen an die Gemeinden oder an die Landeswasserversorgung verkauft, die sie jetzt zur Trinkwasserversorgung heranziehen.

Es ist bekannt, daß nach Fassung der Quellen Schnecken der Grundwasserströme in den neugeschaffenen Brunnenstuben im Gegensatz zu früheren teilweisen Massenvorkommen sehr spärlich oder überhaupt nicht mehr auftreten. Diese Feststellungen finden sich auch bei PRIESEL-DICHTL (1959). Eine Erklärung für diesen Vorgang habe ich nicht finden können. So ist die *photophila* GEYER von Gruibingen völlig verschwunden. Durch das Entgegenkommen des dortigen Wasserwartes war es mir möglich, in die Schächte der Wasserbehälter einzusteigen und zu versuchen, in dem stets vorhandenen Schlammfang etwas zu finden. Das Ergebnis war völlig negativ. Im Gebiete von Unterböhringen kann man sie noch in wenigen Exemplaren in der Quelle an der Cholhecke sammeln, eine der wenigen Fundorte, die GEYER scheinbar übersehen hat. Die Quelle liegt auf halber Höhe des Berges (531 m). Ihre Entdeckung verdanke ich einem Zufall, da man allgemein so hoch oben keine Bythiospeen vermutet.

Gänzlich erloschen sind wahrscheinlich inzwischen die Fundorte der *exigua* im Randecker Maar. DEHM (1951) stellte sie, wie bereits erwähnt, im Tuff bei Schmiechen fest. Gerade bei Tuffmaterial ist es angebracht, große Mengen zu verarbeiten, da sowohl durch den fortschreitenden Abbau, als auch durch das Auflassen des Bruches spätere Aufsammlungen unmöglich gemacht werden. So sind auch die von BOURGUIGNAT (1869) beschriebenen Lartetien des Pariser Beckens nie wieder gefunden worden, obwohl z. B. *Lartetia belgrandi*, laut Angabe des Autors, sehr häufig gewesen sein soll. Seine Sammlung, die sich im Museum in Genf befindet, enthält kein einziges Exemplar mehr. Stark gefährdet sind die Fundorte der *saxigena* GEYER, weil auch hier die Mühle aufgelassen wurde und ein in der Nähe errichtetes Gasthaus beabsichtigt, das Wasser für eine Leitung zu fassen.

Um einen Sonderfall handelt es sich bei der Quelle am Bahnhof Roth am See, die nach GEYER (1904) alle drei Formen seiner damaligen *franconica* auswarf. Die Fundortangabe „Quelle am Bahnhof Roth am See“, ist reichlich dürftig, da im Gebiete eines, wenn auch bereits vor über 100 Jahren entwässerten Sees, mit einer ganzen Anzahl von Quellen auch in der Nähe des Bahnhofs gerechnet werden mußte. Ihr Wiederauffinden ist mir geglückt, wenn auch

die Ausbeute trotz wiederholter Aufsammlungen sehr bescheiden war. Im Talgrund hinter dem Güterbahnhof Roth am See liegen 2 Quellen, von denen nur die obere, hangaufwärts gelegene, Bythiospeen führt. Es handelt sich um einen unscheinbaren, trichterförmig gestalteten Quelltümpel, der ungefähr 1 m tief und im Sommer mit *Sparganium simplex* fast zugewachsen ist. Vergleiche mit Degenfeld liegen hier sehr nahe. Unsere Schnecken würde man hier nicht vermuten, örtlich war auch nichts davon bekannt. Es ist der einzige von mir festgestellte fränkische Fundort der typischen *Bythiospeum clessini* f. *spiratum* (Abb. 31), der seine Erhaltung vor allem dem Umstand verdankt, daß sein Wasser bei einigen Leuten als „heilkräftig“ gilt.

Die Riesen unter den Bythiospeen liefert die *suevica goviensis* GEYER, mit Stücken von über 5 mm (!) Länge. Ihr schönster Fundort war der Schwärzenbrunnen bei Reusten. Seit 1955 wird diese Karstquelle mit dem Abraum des gegenüberliegenden Steinbruches zugeschüttet. Vom Quelltopf ist nichts mehr zu sehen, und die Schnecken sind entsprechend spärlich geworden.

Ein weiteres Beispiel sind die drei Quelltöpfe der Ammerquellen bei Herrenberg. Für die Mühlspeisung der Ammermühle nicht mehr genützt, verschlammten sie allmählich. Der eine war bei der ersten Untersuchung im Jahre 1955 mit Wasserpest völlig zugewachsen, der zweite lieferte nur Bruchstücke und der dritte, der eine Gärtnerei mit Wasser versorgt, diente gleichzeitig als Ablageplatz für alte Blechbüchsen und Flaschen. Schon GEYER berichtet, daß nur eine der drei Quellen fründig war.

Der Naturschutz, dem es gelingen könnte, noch einige interessante Karst-Quellen zu retten, dürfte bereits zu spät kommen. Zudem ist bei den Bythiospeen der Kreis der wirklich Interessierten so klein, daß es schwer fallen wird, für ein derartiges Naturschutz-Vorhaben das nötige Verständnis bei den betreffenden Stellen zu finden.

Die Fundorte von *Bythiospeum clessini* WEINLAND

Der Schwerpunkt der Verbreitung von *clessini* WEINLAND liegt im Tauber-Kocher-Jagst-Gebiet. Auf der Karte GEYER's (1908) liegen die Fundorte dicht aneinandergereiht. Dies war für mich auch der Anlaß, hier mit der Nachsuche zu beginnen. Schon die ersten Excursionen zeigten, wie gründlich sich die Verhältnisse seit 1908 geändert hatten. Die Quellen sind überwiegend gefaßt, zum Teil sind sie verschmutzt und verschlammt oder gänzlich durch die Kultivierung verschwunden. Die ersten Funde konnte ich in dem nächst Roth am See gelegenen Brettenfeld machen. 1952 war der Ort zum Glück noch nicht an die Landeswasserversorgung angeschlossen. Bei den Ortsbrunnen handelt es sich um wenig tiefe nach vorn offene Wasserstellen, die zumeist von mehreren am Boden

einmündenden Quellaustritten gespeist werden. Trotz des reichlich primitiven Aussehens der Quellen wurde das Wasser aber von allen als ausgezeichnet gelobt. Die Hauptquelle ist gepflastert und war stets negativ. Der kleine Brunnen am Ortsausgang, der hundehütten-ähnlich überdacht und auch nicht viel größer als eine Hundehütte ist, war am Boden mit hineingewehtem Laub bedeckt. Hier fand ich erstmalig 24 Stück *Bythiospeum clessini*.

Tauberabwärts war die Kultur schon weiter fortgeschritten. Erst in Oberstetten waren die Quellen wieder fründig. Die Buchbrunnen GEYER's, im Volke auch als Bach- oder Boochbrunnen bezeichnet, sind gefaßt. Der untere des Müllers LIMBACHER versorgt die Mühle mit Trinkwasser, wobei hier das natürliche Gefälle ausgenutzt wird. Die zweite, bergaufwärts gelegene Quelle pumpt das Wasser in das etwas höher liegende Bahnwärterhaus. Mit bereitwilligst erteilter Erlaubnis des Müllers konnte ich die nicht allzu große, mit Höhlenlehm gefüllte Brunnenstube untersuchen. Aus dem Brunnen Limbacher stammen meine ersten Massenfänge von *Bythiospeen*, bei denen ich damals glaubte, daß sie, was die Zahl der erbeuteten Exemplare betrifft, nie übertroffen würden.

Die Eisenbahnquelle führt nur wenige *Bythiospeen*. Ich habe sie nur einmal mit Prof. STAMMER besucht, zu einer Zeit, als sie wegen einer allgemeinen Trockenheit wenig Wasser führte. Hierbei fanden sich als Begleitfauna auch *Niphargus* sp. Im Orte selbst befindet sich dicht an der Straße der dritte Fundort, der bereits erwähnte Torbrunnen. Der Brunnen Limbacher liefert immer noch Trinkwasser an die Mühle, da der Müller der Gemeinde eine durch uns seinerzeit umgehend angefertigte Trinkwasseranalyse vorweisen konnte. Ich erwähne diese kleine Episode hier, weil sie der unerwartete Anlaß für die Erhaltung eines wichtigen Fundortes gewesen ist. Weitere Fundstellen kenne ich in diesem Raum nicht. Die von CARLÉ (1956) zitierten Quellen waren größtenteils gefaßt und unzugänglich oder negativ.

Fundorte:

Oberstetten (Kreis Mergentheim)

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| 1. Brunnen Limbacher | } die sogenannten Buchbrunnen |
| 2. Eisenbahnbrunnen | |
| 3. Torbrunnen in der Ortschaft. | |

Roth am See

4. Obere Quelle im Grunde hinter dem Übergang Güterbahnhof.

Brettenfeld

5. Brunnen am Ortsausgang, zum Hause Nr. 28 gehörig.

Schwäbisch Hall-Steinbach

6. Wasserkunst am Fuße der Comburg

Die Fundorte von *Bythiospeum suevicum*

Der Schwerpunkt des Verbreitungsgebietes dieser Form hat seit den Untersuchungen GEYER's keinerlei Verschiebung erfahren. Von Oberndorf am Neckar bis nach Rottenburg tritt sie auch heute noch teilweise häufig auf. Das Gebiet der Oberndorfer Quellen ist in der bereits zitierten Arbeit von SCHULZ (1957) auf einer Karte aufgeführt. Bei Oberndorf finden sie sich im Abfluß der Karstquelle des Haugenlochs. (Die häufig in Schwaben zu findende Bezeichnung „Hau“ oder „Haug“, vielfach im Zusammenhang mit Fels, Loch oder Höhle gebraucht, bedeutet Uhu. Mit großer Wahrscheinlichkeit handelt es sich hier zumeist um heute bereits erloschene Horstplätze dieser Großeule.)

Bei Aisteig treten sie in einer bereits bei GEYER zitierten kleinen Karstquelle des Suhrenbaches auf, die heute auf einem Privatgrundstück liegt und gefaßt ist. Die schon erwähnte Lautenbachquelle liegt in derselben Gemarkung.

Alle drei Fundorte liefern nur spärlich Material. Wenige, aber immer sehr schön ausgesprägte Stücke findet man in der Kühtränke von Fischingen in Hohenzollern. Die Brunnenstube ist leicht zugänglich, und der stets vorhandene Höhlenlehm weist schon auf die Möglichkeit des Vorkommens hin. Lebende Tiere sind hier dieser Lehmfärbung weitgehend angepaßt. Ebenfalls im Hohenzollern befindet sich der etwas abseits, links des Neckars gelegene Fundort der Haugensteinquelle oberhalb der Mühle Diessen. Außer durch GEYER ist diese noch durch eine Arbeit des Fürther Entomologen ENSLIN über eine Höhlenplanarie bekannt geworden. Erstmalig besuchte ich sie Pfingsten 1954 mit Ch. MAIER. Schon bei flüchtigem Hinschauen sah man damals im Bachbett lange weiße Streifen liegen, die aus unseren Schnecken bestanden.

Gleichfalls reichlich waren die Fänge in der jetzt zur Wasserversorgung gefaßten Eutinger Talmühle. Die dahinter, ca. 300 m talaufwärts gelegene obere Quelle liefert nur wenige Stücke.

Rechts des Neckars, gegenüber dem Wasserturm Horb, befinden sich zwei Limnokrenen, bei der die vordere in der Zwischenzeit sehr stark versumpft und nur schwer zu besammeln ist. Die zweite liegt beim Bahnposten 85 und enthält reichlich unsere *Bythiospeum suevicum*. Nicht weit davon entfernt befindet sich das Wasserwerk Egelstal, das sog. Wasserschloß, eine schon längere Zeit gefaßte Karstquelle. Hier finden sie sich in dem Schlammfang, der Brunnenstube. Vereinzelt waren auch hier lebende Tiere zu beobachten, sogar außerhalb des Wassers.

Die Ammerquellen wie auch der Schwärzenbrunnen von Reusten wie auch das Jacobsbrünnle bei Nürtingen wurden schon erwähnt.

Fundorte: B. suevicum

1. Diessen in Hohenzollern, Quelle oberhalb der Mühle (Haugenstein)

2. *Fischingen am Neckar in Hohenzollern, Brunnenstube der Kühtränke*
 3. *Börstingen, im Schacht der Mühlquelle*
 4. *Mühlquelle der Eutingertalmühle bei Mühlen am Neckar*
 5. *Obere Quelle im Eutinger Tal bei Mühlen am Neckar*
 6. *Limnokrene gegenüber dem Wasserturm Horb*
 7. *Limnokrene bei Bahnposten 85 Horb*
 8. *Brunnenstube, Wasserschloß Egelstal*
 9. *Reusten, Schwärzenbrunnen*
 10. *Quelltopf einer der drei Ammerquellen von Herrenberg*
 11. *Abfluß des Haugenlochs bei Oberndorf am Neckar*
 12. *Surenbachquelle, auf dem Grundstück des Fabrikanten Mai gelegen, in Aistaig.*
 13. *Lautenbachquelle Aistaig, jetzt gefaßt und schwierig zu sammeln.*
 14. *Jacobsbrünnle, Hardt-Nürtingen im Keuper gelegen.*
- Alle anderen zitierten Brunnen liegen im Jura.*

Die Fundorte von Bythiospeum saxigenum

Die an sich schon relativ wenigen Fundorte für *Bythiospeum quenstedti saxigenum* sind, wie nicht anders zu erwarten, noch spärlicher geworden. Die Wulfbachquelle bei Mühlheim an der Donau ist schwer zu besammeln und liefert immer nur wenige Stücke der forma *tenuis* GEYER. Nominatform, wie auch die *tenuis* finden sich in der bereits zitierten Quelle der Lippach-Ölmühle in der Gemarkung Mahlstetten, Kreis Tuttlingen.

Die Fundorte von Bythiospeum gonostomum, labiatum und photophilum

Der Fundort der *Lartetia photophila* GEYER an der Gammels-
hauser Steige nach Gruibingen bei Geislingen ist gefaßt. Trotz
wiederholter Untersuchung im Laufe mehrerer Jahre war es mir
nie möglich, hier etwas zu finden. In den bereits eingangs erwäh-
nten Brunnenschächten von Gruibingen fand ich lediglich mehrere
Imagines einer trogliphilen Köcherfliegenart. Die großen, kaskaden-
artig ausgebildeten und sehr malerisch gelegenen Felsquellen am
Wege zur Wasserleitung Dietschental laufen nur noch nach starken
Niederschlägen. Unter Laub konnte ich hier am Rande des Rinn-
sals eine (!) *Bythiospee* erbeuten. Die Cholhecke bei Unterbö-
ringen wurde bereits zitiert. Die *photophila* scheint nie in großen Popu-
lationen aufgetreten zu sein, und auch GEYER hat wahrscheinlich
nie allzu großes Material zusammentragen können. Für die ge-
ringen Zahlen der gesammelten Individuen spricht auch seine An-
nahme, er habe sie ausgerottet, nachdem sie als „Lichttiere“ aus
dem Erdinnern keinen Nachschub erhielten. In seiner Arbeit von
1907 stellt GEYER fest, daß die von ihm 1905 zur Abbildung ge-

brachte *labiata* von Degenfeld eine *photophila* ist, die somit auch im Degenfelder Gebiet vorkommt (1905: Taf. 4, Fig. 23; 1907: 410).

Die Fundorte im Gebiete von Heidenheim an der Brenz

Die von EHRMANN (1933) als selbständige Art aufgeführte *taxisi* GEYER (1907: 407) ist an ihrem Fundort Dischingen erloschen. 1955, als ich das Gebiet untersuchte, wurden dort gerade die Abschlußarbeiten zur Landeswasserversorgung beendet. Die Quelle lag nach GEYER zwischen Buch- und Guldemühle. Die Buchmühle wurde 1954 bereits abgebrochen und der zwischen 500 bis 1500 Liter pro sec. schüttende Buchbrunnen, eine Karstquelle, zur Wasserversorgung herangezogen. Die *taxisi* Quelle ist an ihrem Austritt mit einem Tonrohr versehen und läuft spärlich in einem total verschlammten Quelltümpel, der mit dem Bach in Verbindung steht. Die ca. 200—300 m entfernten neu erbohrten Brunnen haben ihr auch das Wasser abgegraben. Trotz intensivster Nachsuche ist hier nichts mehr zu finden. Obwohl GEYER nur diese Quelle für Dischingen als fündig erwähnt hatte, untersuchte ich in der Gemarkung noch die Gallenkehrenquelle und die Emsquelle, interessante Sprudelquellen, die leicht zugänglich sind, sowie den unterhalb der Straße befindlichen Rollbrunnen, alle mit negativem Ergebnis. Der Fundort der *lamperti* GEYER (1907) in Staufen bei Gingen existiert noch, während die Quelle von Hürben nicht mehr zugänglich ist. Die Staufener Quelle ist eine starkschüttende Karstquelle, die in der Mitte des Dorfes liegt und bereits der Wasserversorgung dient. Sie ist zu einem großen Quellteich angestaut, in dem aber eine beträchtliche Strömung herrscht, so daß das Sammeln sehr erschwert ist. Die Gehäuse der Schnecken sind zumeist in schlechtem Erhaltungszustand (Tiefer Karst!). Der Siebenbrunnen im benachbarten Zöschingen ist gefaßt, jedoch glückte es mir hier, die bereits von GEYER dort festgestellte und wegen der Isoliertheit ihres Vorkommens abgebildete *quenstedti* (1907: Taf. 4, Fig. 14) in typischen Exemplaren im Abfluß der Brunnenstube zu erbeuten (Abb. 52).

Die Fundorte von *Bythiospeum quenstedti*

Obwohl ich gerade bei der *quenstedti* erwartet hatte, große Aufsammlungen zu machen, sind meine Sammelergebnisse, verglichen mit den Belegexemplaren *suevicum* und *clessini*, äußerst mager zu nennen. Die Gründe hierfür habe ich bereits an anderer Stelle erwähnt.

Im Abfluß der Nebelhöhle, der Reißbachquelle bei Pfullingen, wurden nur 6 Stück der *quenstedti ara* erbeutet. Am Brechenlöchle (der Name weist darauf hin, daß hier der Flachs gebrochen wurde) von Erpfinden, der Erpfquelle war nichts mehr zu finden. In der Höhle des Bröller, einer nur periodisch, dann aber zumeist stark schüttenden Karstquelle bei Hausen a. d. Lauchert sind mühselig

wenige Stücke am Boden aufzuheben. Der Michelsbrunnen zwischen Hausen a. d. L. und Mägerkingen gelegen, lieferte zwar wohlausgebildete Stücke der *quenstedti*, jedoch nur wenige Exemplare. Alle diese angeführten Fundorte sind auch von GEYER (1905: 296) angegeben. Die Dorfquelle von Hausen im Tal ist sehr sauber zu einem kleinen Teich gefaßt worden. Mit viel Geduld kann man hier unter Umständen noch 3—4 Stücke der *quenstedti* erbeuten!

Auch der bekannte Uracher Wasserfall hat noch als Fundort zu gelten, nur ist es hier immer große Glücksache, 2—3 Stück, wenn überhaupt, zu finden. Der Siebenbrunnen von Zöschingen wurde bereits erwähnt.

Fundorte:

1. *Gebiet der Falkensteiner Höhle*
 - a. *in der Höhle beim 1. Schluckloch*
 - b. *Elsachquelle im Tal*
 - c. *Teich im Talgrunde*
2. *Reissenbachquelle bei Pfullingen*
3. *Bröller bei Hausen a. d. Lauchert*
4. *Michelsbrunnen zwischen Hausen a. d. L. u. Mägerkingen*
5. *Uracher Wasserfall bei Urach*
6. *Hausen im Tal, Dorfquelle*
7. *Siebenbrunnen bei Zöschingen*

Die Fundorte in der Fränkischen Schweiz und im Jura

Die *Vitrella sandbergeri* FLACH von Muggendorf in der Fränkischen Schweiz muß einstweilen als verschollen gelten. Ich habe bereits 1939 feststellen können, daß es sich bei der Fundortangabe FLACH's, nicht wie bisher allgemein angenommen wurde, um die Muschelquelle von Streitberg handelte. Der damalige Besitzer des „Goldenen Sterns“ in Muggendorf machte mich darauf aufmerksam, daß in der Rosenau vor dem Bade sich eine Quelle befinde, die gleichfalls als „Muschelquelle“ bezeichnet wurde. Es war eine kleine Sprudelquelle, die offensichtlich aus Tuffsandten hervorbrach und diese Sande, kraterartig aufgewölbt, am Rande ablagerte. Man konnte deutlich im Sprudel der Quelle die herumwirbelnden Schneckenschalen beobachten. Dieser Quelltyp tritt in Gegenden mit Tuffablagerungen relativ häufig auf und wird dann zumeist vom Volke als „Muschelquelle“ bezeichnet. Die *sandbergeri* konnte ich damals nicht finden. Der mitgenommene Sand der Quelle ist durch Kriegseinwirkung leider verlorengegangen. In der Zwischenzeit ist die Muschelquelle von Muggendorf von der Müllabfuhr zugeschüttet worden.

Im dahinter liegenden Hang finden sich mehrere kleine, bereits gefaßte Quellen, die für die benachbarten Häuser das Trinkwasser

liefern. Ich habe sie in den vergangenen Jahren wiederholt ohne Erfolg untersucht. Die Untersuchung der Quellen der weiteren Umgebung Muggendorfs war gleichfalls erfolglos. In dem in der Literatur gut bekannten Tufflager im Langen Tal zwischen Streitberg und Muggendorf wurden niemals Bythiospeen gefunden. WENZ (1943) fand hier *Belgrandia germanica*, die im schwäbischen Raum in den Tuffen vielfach zusammen mit Bythiospeen auftritt. In neuerer Zeit fand sie DEHM (1951) in den Kalktuffen von Schmiechen mit seiner bereits erwähnten *Lartetia exigua ovalis* zusammen, wie auch GEYER wiederholt ein gemeinsames Auftreten von Bythiospeen und Belgrandien aus Tuffen beschreibt (1910, 1911, 1915).

Ich bin heute im Gegensatz zu meiner geäußerten Ansicht von 1938 auf Grund ausführlicher Vergleichsproben auch der Meinung GEYER's, der für die *sandbergeri* ein subfossiles Vorkommen annahm. Dies ist vielleicht auch eine Erklärung für das negative Ergebnis bei der Nachsuche in den Quellen der Muggendorfer Umgebung, die nicht aus Tuffen hervortreten.

Aus dem Gebiet des Altmühl-Jura wurden, wie bereits erwähnt, von HAESSLEIN und danach auch von ZWANZIGER gleichfalls Bythiospeen beschrieben, nachdem hier lediglich das Vorkommen der *senefelderi* GEYER aus der Karstquelle von Mühlheim bei Solnhofen bekannt war. Erstmals 1953 habe ich hier mit Prof. STAMMER und HAESSLEIN eine Excursion in das Gebiet von Treuchtlingen unternommen. Wir trafen in der Gegend von Möhren, in und bei dieser Ortschaft, auf verschiedene bythiospeenführende Quellen, die bisher noch nicht bekannt waren. Ein interessanter Hinweis auf diese Landschaft, die gleichzeitig die Verkarstung dieses Gebietes treffend schildert, findet sich bei GÖTZ (1898: 949):

„4 km W.N.W. von Mören beginnt der Möhrenbach, welcher bald ein enges, immer tieferes Tälchen nach N.O. eingräbt. Fast in diesem Städtchen selbst aber entquillt die Gailach, welche sich nach 4 km Lauflänge verliert und noch einmal als kurzes Gerinne auftaucht; dann zeigt nur ein langes, scharf ausgeprägtes Trockental, zu welchem ebensolche Seitentälchen kommen, in starken Windungen den einstigen Weg des Wassers, und erst 2 km ober Mörsheim (S. 2/167) tritt dasselbe kraftvoll als Mörsheimer Bach hervor. Auch nach der entgegengesetzten Seite erscheint 1,5 km von Monheim ein abflußloses Bächlein von 2 km Länge mit sehr flacher Talbildung. (Hier öffnet sich bei Otting im flachen Grasboden die Höhlenbildung „Pumperloch“ in Grenzlagen von Juradolomit und Schwammkalk.) Etwas weiter w. beginnt dann die krebsreiche Ursel und nimmt einen regelmäßigen Verlauf. Auch bei Kaisheim im S.W. sind die vorhandenen Reihen von Teichen ohne Zweifel einst irgendwie zu-

sammenhängend gewesen, während heute nur dem südwestlichen mit dem Kaibach ein Ablauf gegeben ist.“
und auf Seite 267:

„gehört im Innern die Senke von Monheim zu jenen Erscheinungen des Juras, in welchem ein kurzer Wasserlauf sich im Boden eines Tälchens verliert.“

Den Beweis für die hier zitierte ausgedehnte Verkarstung dieses Gebietes und die Zusammenhänge der dort vorhandenen Karstwasserströme, liefern folgende neue Fundstellen für Bythiospeen:

1. Karstquelle an der Eisenbahnbrücke bei Mören
2. Quelle in Mören beim Kloster St. Marien
3. Fuchsmühle bei Mören im Abfluß der gefaßten Karstquelle des Wasserwerks Treuchtlingen
4. Kleine Quelle gegenüber der Fuchsmühle am rechten Ufer des Mörenbaches

Hierzu käme als 5. Fundort die bereits bekannte Mühlenquelle bei Mühlheim. Die Quellen im Gebiete der Altmühl von Greding bis Kelheim wurden wiederholt, zumeist mit Prof. STAMMER und L. HAESSLEIN untersucht. Außer den bereits bekannten Fundstellen, mit Ausnahme in Prunn, konnten keine neuen festgestellt werden. Der Fundort der *Lartetia zwanzigeri* HAESSLEIN (1942) wäre genauer zu bezeichnen als Aubrunnen zwischen Riedenburg und Gundelfing hinter der Schleuse 8 gelegen.

Die Karstquelle von Prunn ist schwer zu besammeln. Am besten sind die Stücke der *Lartetia waegelei* HAESSLEIN (ZWANZIGER 1939) aus den Quellmoosen herauszuwaschen.

Der Fundort Neuessing, ein kleiner Teich in der Eisengießerei an der Straße rechts vom Ort in Richtung Kelheim gelegen, ist nicht mehr zugänglich. Nach HAESSLEIN waren hier im Verhältnis zu Prunn immer nur wenige Exemplare zu sammeln. Zwischen Prunn und Neuessing liegt die schöne Karstquelle der Weihermühle, der Fundort für *Lartetia haessleini* ZWANZIGER (1939), die zur Zeit als nicht gefährdet anzusehen ist.

In einem kleinen umwachsenen Quelltümpel, im Grunde beim Stauwerk Prunn gelegen, fand L. HAESSLEIN auf einer gemeinsamen Excursion 1960 drei leere Stücke der *waegelei*, die hier zusammen mit *Musculium lacustre*, *Bythinia tentaculata* und *Pisidium subtruncatum* auftraten. Sie sind mit größter Wahrscheinlichkeit von der oberen Karstquelle hierher verfrachtet worden und lassen daher keinerlei Schlüsse auf eine für Bythiospeen so ausgefallene Biozönose zu.

XII. Die bisher unter dem Genus-Namen „Lartetia“ bekannten Arten des süddeutschen Raumes

Bei der überwiegenden Anzahl der Arten der Gattung erfolgte durch die Autoren, vor allem durch GEYER und CLESSIN keine

Typifizierung. Ein locus typicus bzw. locus classicus ist in der Mehrzahl der Fälle nicht zu fixieren.

„Isar- und Neckar-Genist bei und vor“, um nur ein Beispiel anzuführen, sind dehnbare Begriffe. GEYER bringt in seinen Arbeiten zumeist eine Fülle von Fundorten und ganze Serien von Abbildungen. Aus diesem Grunde kann hier keine Artenliste geboten werden, wie sie z. B. KLEMM (1960) so vorbildlich für die Hydrobiiden Österreichs bringt.

In der folgenden Artenliste können einzelne Zitate fehlen, jedoch glaube ich, die jeweils wichtigste Literatur angeführt zu haben. Für ausführliche Fundortsangaben muß auf die Arbeiten GEYER's, vor allem von 1907, hingewiesen werden. Meine Aufsammlungen sind in einem eigenen Abschnitt dieser Arbeit aufgeführt. Nicht berücksichtigt sind hier, außer den Formen des Grenzgebietes, die schweizer Arten. Bei den französischen Arten steht die scharfe Trennung in die Gattungen *Paludilhia* und *Bythiospeum* noch aus. Die „deutschen Arten“ sind der besseren Orientierung wegen unter dem bis 1960 gebräuchlichen Namen *Lartetia* aufgeführt. Die bei den aufgeführten Formen anschließenden Bemerkungen geben die jeweilige Zugehörigkeit zu den drei Arten *Bythiospeum quenstedti*, *B. sandbergeri* und *B. acicula* an. Diese Einordnung findet sich noch einmal in einer Gesamtübersicht.

BOURGUIGNAT (1882) übernimmt, wie ich bereits an anderer Stelle (1960) ausgeführt habe, nicht alle Arten des Genus *Vitrella* CLESSIN, sondern rechnet sie teilweise zu seinem Genus *Lartetia*. Es sind dies (1882: 14) *Vitrella gracilis*, *sterkiana* und *helvetica* CLESSIN, sowie die an gleicher Stelle zitierte *fontinalis* Sterki, ein nomen nudum.

Die Zeichnungen zu den einzelnen „Arten“ erfolgten, wenn nicht anders angegeben, anhand von Material meiner eigenen Aufsammlungen.

Lartetia acicula HELD 1837

Paludina acicula HELD 1837: 901, Fundort: Isargenist bei München. *Hydrobia vitrea* DRAPARNAUD bei MARTENS 1858: 181—183 Taf. 5, Fig. 10. Fundort: „An den feuchten Wänden einer Kalkhöhle beim Krotenkopf am Walchensee in Oberbayern).“

Paludina (Hydrobia) acicula HELD bei KÜSTER 1861: 16. „Zwei Exemplare dieser niedlichen, außerdem bei Rothenburg in der Tauber, bei Regensburg und München vorkommenden Art fand ich im Sediment der Regnitz.“ Diese Fundortangabe KÜSTER's ist sehr interessant. Soweit Regensburg und München als Fundorte genannt werden, dürfte die Aussage stimmen. Wieso er aber auf eine Form „in der Tauber bei Rothenburg“ kommt, ist mir nicht ganz klar. Die *Paludina hyalina* DRAPARNAUD von PÜRKHAUER (1856) = der bei WIEDERSHEIM (1873) abge-

bildeten „*Hydrobia* aus der Tauber“ = *Vitrella pürkhaueri* CLESSIN (1882) ist etwas ganz anderes. BOURGUIGNAT (1882: 11—12) schreibt: „CLESSIN rapporte cette forme la *Paludina acicula* de KÜSTER (gat. Palud. in: 2. édit. CHEMNITZ, p. 57, pl. XI, f. 5—6, 1853), signalée à Munich dans les depots de l'Isar a confondu deux espèces, attendu que la forme représentée dans l'ouvrage de KÜSTER ne ressemble pas du tout à celle figurée (f. 187) par CLESSIN.“

Vitrella acicula bei CLESSIN 1882: 118, Taf. 1 Fig. 5.

Bythiospeum vitreum bei BOURGUIGNAT 1882: 11.

Bythiospeum acicula HELD bei WESTERLUND 1890: 176.

Lartetia acicula bei GEYER 1927: 173, EHRMANN 1933: 192, BLUME 1937: 247 Abb. 1, HAESSLEIN 1958: 5 Abb. 1 et 1958: 37. Fundort: In einer Quelle im Illasbachtal.

Bemerkungen: Die oben zitierte Arbeit von MARTENS (1858) scheint CLESSIN (1884) nicht gekannt zu haben. Sein Vergleich mit der Gattung *Moitissieria* an dieser Stelle überrascht bei dem Autor. Die Abbildungen 18—22 dieser Arbeit zeigen deutlich die Übereinstimmung dieser Form mit der *classini*, vor allem aber mit den „Lartetien des Isargenistes“ bei BLUME (1937). Vergleicht man hierzu noch die Formen der Wasserkunst, so kann man feststellen, daß es sich bei den „Isarlartetien“ immer nur um Standortsmifikationen handelt, die alle unter *Bythiospeum acicula* zusammengefaßt werden können.

Lartetia aciculoides CLESSIN 1909

Vitrella aciculoides CLESSIN 1909: 78—79 Abb. S. 78. Fundort: „Aus dem Gebiet der Alz bei Burgkirchen, vier Stück.“

Lartetia aciculoides CLESSIN 1911: LVIII, BLUME 1937: 248. Fundort: Im Geniste der Alz bei Burgkirchen.

Bemerkungen: Eine Form, die sich durchaus an *B. acicula* anschließen läßt und deren Verbreitungsgebiet erweitert.

Lartetia algoviensis UHL 1934

Lartetia algoviensis UHL 1934: 51. Fundort: Kirnachgenist bei Aitrang. HAESSLEIN 1958: 5 und 57.

Bemerkungen: HAESSLEIN schließt *algoviensis* UHL an *acicula* HELD an. Ich bin gleichfalls der Meinung, daß *algoviensis* synonym mit *acicula* ist. Diese kommt somit auch im Gebiete der Kirnach vor.

Lartetia allingensis CLESSIN 1877

Vitrella allingensis CLESSIN 1877: 139

Lartetia (Vitrella) Allingensis CLESSIN 1910: 36

Lartetia Allingensis CLESSIN 1912: 90

Lartetia allingensis CLESSIN bei GEYER 1927: 173. Fundort: Im Labertuff (1877: 135). Bei der eigentlichen Diagnose (1877: 139) ist kein Fundort angegeben. „Die Art lebte wahrscheinlich in Höhlen des Jura, jetzt sind die Felsen alle so trocken, daß sie keine lebenden Mollusken mehr beherbergen.“ CLESSIN (1910: 36) schreibt: „Unter den rezenten Arten erhielt ich eine Anzahl von *Lartetia (Vitrella) Allingensis* CLESS., die ich bisher nur fossil gefunden hatte. Diese kleine zierliche Höhlenschnecke lebt demnach noch in von Quellen durchflossenen Spalten des Jura im Labertale.“

EHRMANN: 1933: 190 möchte diese Form bei *L. sennefelder* GEYER 1907 anschließen.

JAECKEL 1962: 44 schreibt: „*Lartetia allingensis* (CLESSIN 1877) sondert sich von den fränkischen Arten und gehört in jenen Kreis kleiner, zarter Spezies, die (zusammen mit *algoti* UHL) im Alpenvorland vertreten sind.“

Bemerkungen: Die Einordnung bei *sennefelder* durch EHRMANN ist sicher ein Irrtum. Schon dieser Autor weist auf die nahe Verwandtschaft mit *acicula* HELD hin. Die Synonymie von *algoti* UHL mit *allingensis* CLESSIN wurde an anderer Stelle bereits erwähnt. Die *allingensis* ist, genau wie die *algoti*, eine Form der *acicula*, deren Verbreitungsgebiet sie erweitert.

Lartetia carychioides CLESSIN 1909

Vitrella carychioides CLESSIN 1909: 78 Abb. S. 78. Fundort: Aus dem Lechgebiet von Hirschau.

Lartetia carychioides bei CLESSIN 1911: LVIII; UHL 1926: 96. Fundort: In dem zwischen Füßen und Roßhaupten gesammelten Genist.

Bemerkungen: Eine Form, die an *acicula* anzuschließen ist und deren Areal erweitert.

Lartetia clessini WEINLAND 1883

Vitrella clessini WEINLAND 1883a: 124—125, Fig. 3; WEINLAND 1883b: 79—80. Fundort: „Hab. Schöenthal Württembergiae in alluviis fluminis Jagst.“

Bythiospeum clessini bei WESTERLUND 1890: 176.

Vitrella franconica pars GEYER 1904: 323—329, Taf. 12—14, in den Formen *franconica spirata*, *franconica spirilla* (1904: 329) (nach dem Autor besonders zur Originalbeschreibung von WEINLAND passend), ferner *franconica postera* (1904: 327).

BOLLINGER in BORNHAUSER: 1912 vergleiche bei *Lartetia haussleri*.

Vitrella clessini bei GEYER 1907: 412, Taf. 5.

Lartetia clessini bei GEYER (1908)

Bei GEYER 1927: 172 finden sich unter *clessini*:

- a. *spirata* GEYER 1904
- b. *postera* GEYER 1904
- c. *moenana* FLACH 1886
- d. *elongata* FLACH 1886
- e. *flachi* WESTERLUND = *gracilis* FLACH 1886 non CLESSIN 1882. *kraussi* WEINLAND 1883 „ist die äußerste Kümmerform“ (GEYER 1927)

EHRMANN (1933) zieht hierzu die *Lartetia turrita* CLESSIN 1882.

Bemerkungen: GEYER schließt hier die Mainlartetien FLACH's an, die zu seiner Zeit nur aus dem Genist bekannt waren; trotz seiner bekannt kritischen Einstellung den Genistlartetien gegenüber, möchte man hinzufügen. Verständlich wird jedoch seine Einstellung von 1927, wenn man an sein geographisches System und an seine *franconica*-Gruppe denkt. Es ist daher auch nicht verwunderlich, wenn er *acicula*, *rougemonti* und *heldi* nicht hier mit einordnet, sondern die beiden ersten Arten unter Nummer 14 und 15 selbständig aufführt. Abb. 7—17; 33—37.

Der Name *acicula* HELD 1837 (Subst.! das „Nädelchen“) hat als der ältere die Priorität vor der *clessini* WEINLAND 1883.

Der Formenkreis der *clessini* meiner früheren Arbeiten muß daher *acicula* heißen, und die *clessini* wird somit zur ssp. dieser Art.

Lartetia clessini elongata FLACH 1886

Vitrella elongata FLACH 1886: 163, Taf. 4, Fig. 3

Lartetia clessini elongata FLACH bei BOLLING 1938a: 38 Abb. 1.

Bythiospeum elongata bei WESTERLUND 1890: 177. Fundort: Maingenist bei Aschaffenburg.

HAESSLEIN 1951: 33—46, Abb. 1—2. Fundort: Mayerhofsbrünnlein bei Klingenberg.

NOLL & HAESSLEIN 1952: 29—36, mit zwei weiteren Fundorten.

NOLL & STAMMER 1953: 63.

Bemerkungen: FLACH weist in seiner Beschreibung bereits auf Ähnlichkeit mit *clessini* WEINLAND und *sterkiana* CLESSIN hin.

Lartetia clessini flachi WESTERLUND 1886

Vitrella flachi WESTERLUND 1886

Vitrella gracilis FLACH 1886a: 164 Taf. 9, Fig. 4 non CLESSIN 1882

Bythiospeum flachi WESTERLUND: 1890: 177

Lartetia clessini flachi WESTERLUND bei GEYER 1927: 172

Lartetia flachi WESTERLUND bei EHRMANN 1933: 19. Fundort: Maingenist von Aschaffenburg.

Bemerkung: FLACH (1886: 21) schreibt: „Die kleinste, durch zierliche, sich wenig berührende Umgänge mit rundlich einförmiger Mündung ausgezeichnetste unserer Vitrellen. Nur 1 leider jetzt verlorenes Exemplar.“ (sic!)

Offensichtlich ein Kümmerling unter den Mainlartetien, den man entweder zu *moenana* oder *nolli* rechnen kann. Es dürfte auch in diesem Fall zutreffen, was einmal ein Sammler unserer kleinen Schnecken bei Betrachtung der Artenzahl gesagt hat: „Nur gut, daß das Binokular damals noch nicht erfunden war, sonst hätten wir zumindestens weitere zwanzig Arten.“ Die *Lartetia gracilis* FLACH wurde von WESTERLUND in *flachi* umbenannt, da die *Vitrella gracilis* nicht weniger als dreimal in der Literatur erscheint: zweimal bei CLESSIN und einmal bei FLACH.

Lartetia clessini moenana FLACH 1886

Vitrella moenana FLACH 1886a: 164, Taf. 9, Fig. 5; 1886b: 21.

Fundort: Im Maingenist bei Aschaffenburg

Lartetia clessini moenana bei GEYER 1927: 172; BOLLING 1938a: 38—39, Abb. 2. HAESSLEIN 1951: Taf. 4, Abb. 3—5; NOLL & HAESSLEIN 1952 mit Taf. 1—3; NOLL & STAMMER 1953.

Fundort: Mayerhofbrünnlein bei Klingenberg,
Hirschwirtsbrünnchen in der Gemarkung Klingenberg,
Weinberg August Schmidt, Klingenberg,
Triesbachbrünnchen nördlich Obernburg.

Bemerkungen: Eine der drei Varianten der „Mainlartetien“ Abb. 1 und 4.

Lartetia clessini septentrionalis SCHÜTT 1960

SCHÜTT (1960: 77—78 Abb. 1 S. 78)

Fundorte: 1. Speisbachquelle, 3 km nördlich von Assmannshausen.

2. Quelle zwischen der Burg Rheinstein und dem Schweizerhaus.

3. Schachtbrunnen im Morgenbachtal, südlich Trechtingshausen.

Nach SCHÜTT 1960: 77: „Die neu entdeckten Fundorte gruppieren sich um den Rheindurchbruch beim Binger Loch.“

Bemerkungen: Ich kann bei dieser Form keine großen Unterschiede mit den „Mainlartetien“ feststellen, bei denen man die *septentrionalis* ohne Schwierigkeiten einordnen kann (Abb. 6). Gleichfalls hier einzuordnen wäre die

Paladilhiosis husmanni C. R. BOETTGER (1963) (Abb. 5)

deren Artberechtigung ich aus diesem Grunde anzweifle und auf die im speziellen Teil noch näher einzugehen ist.

Lartetia exigua GEYER 1904

Vitrella exigua GEYER: 1904: 320. Taf. 8, Fig. 10—13. Fundort:
Leer in zwei Quellen im Randecker Maar.

Lartetia exigua GEYER 1908 et 1927

Lartetia exigua ovalis DEHM 1951: 265—267 Taf. 17, Fig. 22—32.
Fundort: Mitteldiluviale Kalktuffe von Schmiechen nahe Blau-
beuren.

Bemerkungen: Diese Kleinform ist außer von GEYER auch von WAEGELE in einer Quelle unterhalb des Salzmannsteines noch 1936 gesammelt worden, wie sie auch SCHÜTT (mündl. Mitteilung) noch 1950 an derselben Stelle gesammelt hat. Heute ist den Quellen durch neuerrichtete Brunnenstuben das Wasser abgegraben. Es war mir trotz wiederholter Besuche nicht möglich, irgendwelche Aufsammlungen zu machen. Auch C. MAIER hat seit Jahren danach gesucht. Die *exigua ovalis* DEHM fand ich selbst in wenigen Exemplaren am Originalfundort. SCHÜTT und SCHLICKUM haben nach persönlicher Mitteilung an der Fundstelle DEHM's und in dem ganz in der Nähe liegenden Tuffbruch wiederholt Aufsammlungen dieser Form gemacht. Der Fundort beweist sehr schön die Filterwirkung des Tuffes.

GEYER (1906: 199) schreibt: „*V. exigua* m. ist eine selbständige, konstante verbindungslose Art: ...“ Ich war zuerst versucht, sie mit den bei GEYER 1904 abgebildeten Kümmerformen der *quenstedti* zu vergleichen. Die *exigua* wäre damit die äußerste Kümmerform dieser Art, eine Meinung, die HAESSLEIN (1951: 37) geäußert hat. Begründen kann man diese Auffassung damit, daß ganz in der Nähe des Fundortes der Stücke von DEHM der Blautopf von Blaubeuren die *quenstedti* auswirft. Wenn man sich jedoch die Abbildung 25 und noch mehr die Abbildung 32 und 23 dieser Arbeit anschaut, so erblickt man die typischen Ausprägungen von *acicula clessini*.

Lartetia gibbula FLACH 1886

Vitrella gibbula FLACH 1886a: 163 Taf. 9, Fig. 2; 1886b: 22

Bythiospeum gibbula bei WESTERLUND 1890: 176

Lartetia pürkhaueri gibbula bei GEYER 1927: 173

Lartetia gibbula bei EHRMANN 1933: 192

Lartetia pürkhaueri gibbula bei BOLLING 1938a: 39 Abb. 3, S. 38.

Fundort: Im Maingenist bei Aschaffenburg.

Bemerkungen: Diese kleine Genistform ist bekanntlich nie wieder gefunden worden, obwohl ich heute einen früher vermuteten Transport aus dem Taubergebiet für unmöglich halte. Ihre Zugehörigkeit zur *clessini* steht außer Zweifel; auf Grund eines einzigen Stückes eine eigene Form aufzustellen, halte ich für überflüssig. Man könnte sie höchstens als eine Kümmerform von *acicula pürkhaueri* bezeichnen.

Lartetia gonostoma GEYER 1905

Vitrella gonostoma GEYER 1905, Taf. 5, Fig. 14—19. Fundort: Degenfeld, Quellen der Lauter.

Lartetia gonostoma bei GEYER 1908, Fig. 45, 46.

Bemerkungen: Auf die Bythiospeen des Gebietes um Degenfeld wurde an anderer Stelle dieser Arbeit bereits eingegangen. GEYER weist bei der Beschreibung auf die Beziehungen zur *quenstedti* und *labiata* hin. Ich halte sie und die mit ihr auftretenden Formen *labiata* und *photophila* für eine Rasse der sandbergeri-Gruppe. Abb. 73 dieser Arbeit, siehe auch unter *Lartetia labiata*.

Lartetia gracilis CLESSIN 1910

Lartetia gracilis CLESSIN 1910: 71 non *Vitrella gracilis* Clessin 1882 = *Bythiospeum gracilis* bei WESTERLUND 1890: 177.

Fundort: Im Alzauswurf bei Burgkirchen.

Bemerkung: CLESSIN hat bereits 1882 eine *Vitrella gracilis* beschrieben und in seiner Molluskenfauna von Österreich, Ungarn und der Schweiz aufgeführt (1887: 628—629, Fig. 422). Bei JAECKEL 1958 unter Nr. 180 als *Paladilhia gracilis* (CLESSIN) 1882. GEYER weist 1927: 173 auf dieses Versehen von CLESSIN hin. *L. gracilis* CLESSIN 1910 ist m. E. synonym mit *acicula*. Ihr Fundort ist ein weiterer Beitrag zur Verbreitung dieser Art im Einzugsgebiet der Donau.

Lartetia haessleini ZWANZIGER 1939

Lartetia haessleini ZWANZIGER 1939: 210—211, Abb. 6—9. Fundort: Weihermühle, 1 km westlich von Neuessing.

Bemerkungen: Der Autor weist auf die Beziehungen zu *quenstedti* und *photophila* hin, ebenso auf die enge Verwandtschaft zur *waegelei* HAESSLEIN. Die Abb. 68 dieser Arbeit zeigt die extremste Entwicklungsform der Bythiospeen des Altmühlgebietes. Vergleicht man die *waegelei* der Abb. 64, 66 und 67 und dazu die Abb. 65 der *zwanzigeri*, so haben wir auch hier wieder die Dreivariation. Alle drei Formen kann man zu einer zusammenziehen, der *Bythiospeum sandbergeri waegelei*, von der die beiden anderen Formen nur Standortsmodifikationen darstellen.

Lartetia haeussleri CLESSIN 1887

Vitrella haeussleri CLESSIN 1887: 630—631, Abb. 424. Fundort: „Nur in leeren Gehäusen im Geniste der Aar bei Brugg in der Schweiz.“ Weitere Literatur bei MERMOD 1930: 542.

Bythiospeum haeussleri bei WESTERLUND 1890: 177

Bemerkungen: BOLLINGER (1909) fand die Schnecke erstmalig in Quellen des Dinkelberggebietes. Die Anzahl der Fundplätze wurde

dann durch BORNHAUSER (1912) erheblich vermehrt. Die Bearbeitung des anfallenden Materials erfolgte gleichfalls durch BOLLINGER. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse findet sich unter „Systematisches“ auf den Seiten 54—55 der Arbeit von BORNHAUSER, auf die hier verwiesen wird.

Es ergab sich, daß es sich bei den Aufsammlungen um Formen von *Lartetia suevica* und *clessini* handelte, die alle durch Übergänge mit sowohl der *haeussleri* als auch der *helvetica*, wie auch der *sterkiana* verbunden sind. MERMOD (1930: 178) schreibt hierzu: „C'est sur l'avis de BOLLINGER (1912, p. 78) que je reunis *L. haeussleri* et *helvetica*; ce dernier auteur pense également qu'il y a tous les termes de passage entre les deux formes ci-dessus et *L. sterkiana* et qu'il n'est pas possible de les séparer.“ Diese Zusammenhänge zeigen deutlich auch die Zeichnungen der Arbeit BORNHAUSER's, die teilweise auch bei CHAPPUIS (1927) wiedergegeben sind. Darüber hinaus kann man eine Variation nach drei Seiten auch hier beobachten. Die Autoren erwähnen, daß sich einzelne Formen vielfach in der Ausbildung des Gehäuses der *pürkhaueri* nähern.

Dank des Entgegenkommens von Dr. FORCART konnte ich die Belegstücke im Naturhistorischen Museum Basel einsehen. Nach BOLLINGER und BORNHAUSER wären *helvetica* und *haeussleri* als synonym mit *clessini* zu betrachten, einem Urteil, dem ich mich nur anschließen kann. Die Genistformen der *haeussleri* zeigen die bekannte Uneinheitlichkeit der Formen.

Lartetia helvetica CLESSIN 1882

Vitrella helvetica CLESSIN: 1882 et 1884: 97, Abb. 344. Fundort: Im Rheingenist bei Waldshut.

Vitrella helvetica CLESSIN GEYER 1904, Taf. 8, Abb. 2

Lartetia helvetica bei GEYER 1927: 173

Bythiospeum helvetica bei WESTERLUND 1890: 176

Bemerkungen: Eine uneinheitliche Genistform. Siehe meine diesbezüglichen Ausführungen unter *haeussleri*. Die Abb. 82, nach einem Belegstück des Senckenberg-Museums gezeichnet, ist hier dargestellt, um die Uneinheitlichkeit der Genistformen zu zeigen (siehe hierzu auch unter *haeussleri*). Man kann die hier abgebildete *helvetica* auch bei den *quenstedti*-Formen einreihen und hätte dadurch die Verbindung zur *diaphana* MICHAUD hergestellt. Rezente Belegstücke zum Beweis dieser Ansicht existieren allerdings nicht.

Lartetia labiata GEYER 1904

Vitrella labiata GEYER: 1904: 320—321, Taf. 10, Fig. 11—16. Fundort: Lebend in zwei kleinen Wiesenquellen im Wilhelmstal bei Degenfeld (Weißenstein).

Vitrella labiata GEYER 1905: 298—299, Taf. 4, Fig. 18, 22, 23; 1910: 410. „Verbreitung: Lokalform in den Humusquellen des Degenfelder Talkessels.“

Bemerkungen: Eine der drei Variationsformen des Degenfelder Gebietes, die ich zur *sandbergeri* rechne. Es wurde bereits erwähnt, daß selbst GEYER *labiata* und *photophila* verwechselte. Die Degenfelder Formen waren zu Zeiten GEYER's eine Sensation, weil man drei „Arten“ in einer Quelle fand. Ich habe den Fundort an anderer Stelle bereits ausführlich geschildert. Die Grundform der hier vorliegenden Dreier-Variation dürfte *labiata* sein, was auch aus den Zeichnungen dieser Arbeit klar hervorgeht. Ich fasse daher alle drei „Arten“ zu *sandbergeri labiatum* zusammen (Abb. 76 und 77). Im übrigen zeigen die Abbildungen 69—78 alle Übergänge dieser Formen.

Lartetia lamperti GEYER 1907

Vitrella lamperti GEYER 1907: 406—407, Taf. 5, Fig. 1, 2.

Lartetia lamperti GEYER (1908). Fundort: Lebend in den Quellen von Hürben und Staufen bei Gingen a. d. B. mit den Formen

Vitrella lamperti taxi GEYER 1907: 407, Taf. 5, Fig. 3

Lartetia lamperti taxi bei GEYER 1927: 170, Taf. 20, Fig. 10

Lartetia taxi bei EHRMANN 1933: 190. Fundort: In einer kleinen Quelle bei Dischingen an der bayerischen Grenze.

Vitrella lamperti senefelderi GEYER 1907: 407—408, Taf. 5, Fig. 5

Lartetia lamperti senefelderi bei GEYER 1927: 171

Lartetia senefelderi bei EHRMANN 1933: 190. Fundort: In der Quelle von Mühlheim bei Sonthofen.

Bemerkungen: GEYER (1907) weist auf die engen Beziehungen zu *quenstedti* und *saxigena* hin. Die von ihm aufgestellten Varietäten der Stammform, die EHRMANN als selbständige Arten führt, sollen angeblich keinerlei Übergänge zueinander aufzeigen. GEYER schreibt hierzu (1906: 408): „Übergänge zwischen *Lamperti*, *Taxi* und *Senefelderi* fand ich keine, und die Varietäten weichen so stark voneinander und von der typischen Form ab, daß sie auch als selbständige Arten aufgefaßt werden könnten. Aus der Gemeinsamkeit der Lippe und aus den an anderen Orten gemachten Beobachtungen bezüglich des Zusammenhanges der Formen, glaubte ich die Unterordnung der beiden kleinen Formen unter die große vernehmen zu dürfen.“

Mit der Entdeckung der „Altmühlartetien“ wurden auch die Übergangsformen entdeckt. Die *taxi* stellt lediglich eine Standortmodifikation dar. Die *sandbergeri*-Gruppe beweist aber gerade durch das Auffinden der Altmühlformen ihre Selbständigkeit, wenn sie auch vielfach an *quenstedti* anklingt, von der sie sich wahrscheinlich schon frühzeitig abgespalten hat. Die Abb. 54, 55, 56 dieser Arbeit zeigen den Anfang einer Formenreihe, die größte

Einheitlichkeit zeigt, und deren Endglied die *putei-Formen* des Nonnenbrunnens von Ofterdingen sind. Diese Formenreihe umfaßt die Abb. 54—81 dieser Arbeit.

Lartetia nollii BOLLING 1938

Lartetia nollii BOLLING 1938b: 239—240. Fundort: Brunnen im Anwesen Scholz in Klingenberg am Main. Weitere Fundorte bei: HAESSLEIN 1952, Taf. 1—3; NOLL & STAMMER 1953.

Bemerkung: Ihre Zugehörigkeit zur *clessini* WEINLAND wurde bereits bei der Beschreibung angeführt. Bei den „Mainlartetien“, Abb. 1—4 dieser Arbeit, haben wir ähnliche Verhältnisse wie bei den bereits zitierten des Isargenistes. Auch sie können zu einer einzigen *acicula*-Form zusammengezogen werden, wobei ich die *acicula moenana* als Grundform annehme, was auch die bereits zitierten Arbeiten von HAESSLEIN beweisen. Auf die Übereinstimmung von Mainlartetien und Isarlartetien wurde mehrfach schon früher in der Literatur hingewiesen. Man vergleiche hierzu auch die *clessini*-Formen der Wasserkunst, Abb. 7—17 dieser Arbeit, unter die sich auch die „Mainlartetien“ leicht einordnen lassen.

Lartetia pellucida BENZ

Paludina pellucida BENZ 1834: Seckendorf Corr. bl. Württemb. landw. Ver., N.F. (Bd. 1 H. 3) und Bd. 2 H. 1 S. 120. Fundort: Im Neckargenist bei Cannstadt.

Paludina pellucida bei KÜSTER in MARTINI-CHEMNITZ, Conch. Cab. 1 (21). *Paludina*: 57, Taf. 11 Fig. 3, 4

Bythynella pellucida BENZ bei WIEDERSHEIM 1873 mit Abb. 12

Vitrella pellucida BENZ bei CLESSIN 1877: 338, Fig. 188; 1882: 117, Taf. 3; 1884: 492—493, Fig. 338

Bythiospeum Pellucidum bei BOURGUIGNAT 1882: 11 mit der bemerkenswerten Fundortangabe: „Du souterrain d'où s'échappe le Neckar, près de Cannstadt, dans le Württemberg.“ Derselbe Autor 1887: 39: „*Bythiospeum pellucidum* du souterrain de Neckar (Württemberg).“

Vitrella pellucida BENZ bei GEYER 1904: 328 Taf. 8, Fig. 5, 6; GEYER 1906: 195—197; 1907: 410—411; WESTERLUND 1902: 127—128.

„*Vitrella Cless.* (Deutsche Exc. Moll-Fauna 1877) Typ. *Pal. pellucida* Benz.“

Lartetia pellucida BENZ bei GEYER 1904: 173 (ohne Nummer). Bei EHRMANN 1933: ist die Schnecke nicht aufgeführt.

Bemerkungen: Eine Genistform, die schon daher interessant ist, daß sie bis heute noch nicht an der Quelle gefunden worden ist. Die Originalstücke der Sammlung BENZ befinden sich im Museum Basel, von wo ich sie durch das Entgegenkommen von Professor

FORCART zur Einsicht erhalten konnte. Die Zeichnungen wurden nach diesen Stücken angefertigt, FORCART wies mich auf die wenig bekannte Arbeit von WESTERLUND hin. Die dort erfolgte Typifizierung ändert jedoch nichts an der Tatsache, daß *quenstedti* der Typ für unser Genus ist. Als Autor für die *pellucida* BENZ hat WIEDERSHEIM 1873 zu gelten, der unter Fig. 12 eine Abbildung der *Bythinella pellucida* gibt.

Die Einordnung in ein System ist äußerst schwierig, da man sie sowohl bei *quenstedti*, als auch bei *clessini* unterbringen kann. Die Uneinheitlichkeit der Form hat schon GEYER viel Kopfzerbrechen bereitet und EHRMANN veranlaßt, sie nicht mehr aufzuführen. Sie hat weiterhin als Genistform *incertae sedis* zu gelten, wenn man sie nicht im Sinne GEYER's, der in seinen Arbeiten viele Gründe dafür aufführt, als eine Variationsform der *quenstedti* betrachten will.

Lartetia photophila GEYER 1907

Vitrella photophila GEYER 1907: 408—410, Taf. 4, Fig. 16, 17; 1905 Taf. 4, Fig. 23. Fundort: Landsmannschaft: lebend in den Geröllquellen von Gruibingen und Unterböhringen (S. 409).

GEYER 1907: 410: „Exemplare wie das 1905 Taf. IV Fig. 23 abgebildete, die ich zu *labiata* stellte, gehören zu *photophila*. Es scheint also *photophila* auch bei Degenfeld vorzukommen.“

Lartetia photophila bei GEYER 1908 Abb. 33; 1927: 71 Taf. 19, Fig. 17; EHRMANN 1933: 189, Abb. 115.

Bemerkungen: Eine der Dreivarianten des Degenfelder Talkessels und eine Form der *sandbergeri*-Gruppe. Abb. 69—71 dieser Arbeit. Siehe hierzu auch unter *labiata*.

Lartetia pürkhaueri CLESSIN 1882

Paludina hyalina DRAPARNAUD bei PÜRKHAUER 1856: 71.

Fundort: „Im Schlick der Schandtauber, noch nicht lebend gefunden.“

Hydrobia aus der Tauber bei WIEDERSHEIM: 1873

Vitrella pürkhaueri CLESSIN 1882: 116, Taf. 1 Fig. 1; 1884: 491 bis 492, Fig. 337.

Bythiospeum pürkhaueri bei BOURGUIGNAT 1882: 11; 1887: 39 „des eaux souterraines du Tauber (Bavière), . . .“

Vitrella pürkhaueri bei FLACH 1886b: 21 „Die erste vor mehreren Jahren gefundene *Vitrella* wurde von CLESSIN als

Vitrella Pürkhaueri, welche bei Rothenburg o. T. vorkommt, bestimmt und ist in dessen Sammlung.“

Bythiospeum pürkhaueri bei WESTERLUND 1890: 176

Vitrella franconica var. *scalaris* (pars) GEYER 1904: 323—325, Taf. 12.

Vitrella pürkhaueri bei GEYER 1907: 414 mit Hinweis auf 1904, Taf. 12, Fig. 15, 16.

Lartetia pürkhaueri bei GEYER 1927: 172—173

EHRMANN 1933: 192: „ . . . wegen Unzulänglichkeit der Abbildung nicht zu fixieren . . .“

Neuere Fundortliste bei ZWANZIGER: 1952

Vitrella pürkhaueri scalaris GEYER 1907. Von GEYER erst 1907 aus der *Vitrella franconica* herausgenommen, da er *franconica* einzieht 1907: 415: „var. *scalaris* GEYER 1904 S. 323 F., Taf. XII Fig. 1—5, 9—11.“

Lartetia pürkhaueri scalaris bei GEYER 1927: 173, Taf. 20, Fig. 17, 18, mit der Fundortangabe: „In den Felsquellen im oberen Taubergebiet.“

Bemerkungen: Abbildung 38—40 dieser Arbeit. Auf Abbildung 37 ist eine *clessini* von Oberstetten abgebildet, die bereits die Übergänge zu der *pürkhaueri* von Bettenfeld, dem klassischen Fundort GEYER's darstellt. 39 und 40 wären als ausgesprochene Mastformen zu bezeichnen. Die *acicula pürkhaueri* stellt, wenn man von der *govensis*-Form bei der *suevicum* absieht, immer das letzte Glied der Entwicklungskette dar. Eine *pürkhaueri scalaris* aufzustellen, wie es GEYER tat, halte ich für unnötig.

Lartetia putei GEYER 1904

Vitrella putei GEYER 1904: 317—318 Taf. 11, Fig. 1—10. Fundort: Treitschachbrunnen von Kohlberg bei Metzingen.

Lartetia putei GEYER 1908: Taf. 35, Fig. 38, 59; 1927: 171, 172, Taf. 19, Fig. 15, 16.

Vitrella putei var. *Roesleri* GEYER 1904: 318—319, Taf. 11, Fig. 11—17. Fundort: Nonnenbrunnen bei Ofterdingen in der Steinschlucht.

Lartetia putei roesleri bei GEYER 1927: 172, Taf. 19, Fig. 18.

Bythiospeum putei GEYER bei DOBAT 1962: 287—290 Taf. 1.

Bemerkungen: Der Nonnenbrunnen von Ofterdingen ist der älteste in der Literatur erwähnte Fundort für *Bythiospeum* (1788 in einer Arbeit des Stuttgarter Gymnasialprofessors ROESLER erwähnt). Die Stammform ist mit ihrer Varietät durch alle Übergänge verbunden, so daß ich die Aufstellung einer eigenen Varietät für nicht gerechtfertigt halte. Historisch interessant ist die Tatsache, daß, obwohl man wußte, daß im Brunnen kleine Schnecken vorkamen, niemand bis zu GEYER 1904 auf die Idee gekommen ist, hier Nachsuche zu halten, trotz der Nähe Tübingens! Ofterdingen ist wegen seines mit Ammoniten gepflasterten Dorfbaches schon immer bekannt. In den letzten Jahren hat DOBAT (1932) an drei weiteren Stellen im Dorf die Schnecken gefunden. Die Riesenformen GEYER's von 5 mm Größe, wie wir sie nur noch bei der *suevica govienensis* kennen, sind bis jetzt nicht wieder gefunden worden. Die

Formenreihen der Abbildungen GEYER's zeigen bereits sehr schön die Verwandtschaft zu den „Altmühlarteten“

Ich stelle die *putei* zum Formenkreis von sandbergeri, dessen letzten Ausläufer sie darstellt. Abb. 79—81 dieser Arbeit.

Lartetia quenstedti WIEDERSHEIM 1873

Hydrobia Quenstedti WIEDERSHEIM 1873: 216—222 Taf. 6, Fig. 7—9, Taf. 7, Fig. 13—16. Fundort: Falkensteiner Höhle bei Urach.

Hydrobia vitrea DRAPARNAUD = *Litorinella acuta* var. *Quenstedti* bei FRIES 1874: 132.

Hydrobia vitrea DAPARNAUD var. *Quenstedtii* WIEDERSHEIM bei WEINLAND 1876: 336—343 Taf. 4, Fig. 9, 10.

Hydrobia vitrea var. et *Quenstedti* bei FRIES 1880: 113—115.

Hydrobia vitrea DRAPARNAUD auch bei LEYDIG 1871: 239—240.

Vitrella Quenstedtii bei CLESSIN 1882: 114, Taf. 1, Fig. 2; 1884: 489—491, Fig. 490, S. 490.

Bythiospeum Quenstedti bei BOURGUIGNAT 1882: 10—11; 1887: 39.

Bythiospeum quenstedti bei WESTERLUND 1890: 176.

Vitrella Quenstedti bei GEYER 1904: 310—316, Taf. 8—10, Deckel Taf. 10, Fig. 21.

Vitrella quenstedti var. *Weinlandi* GEYER 1904: 316, Taf. 8; 1905: 295, Fig. 21, 22, 27, 28; 1905: 294 — forma *acuta* 1905: 294—295, Taf. 4, Fig. 3—13.

Vitrella Quenstedti var. *Turbinella* GEYER 1904: 295, Taf. 4, Fig. 14—16.

Vitrella Quenstedti var. *Ara* GEYER 1905: 295—296, Taf. 4, Fig. 1—10, 13, 17, 19—21.

Vitrella Quenstedti var. *Zolleriana* GEYER 1905: 296—297, Taf. 6, Fig. 1—5; 1908: Taf. 35, Fig. 1—12, 24, 25, 26, 36, 37, 40—42; 1927: 169—170, Taf. 19, Fig. 1, 2, 20.

a. *acuta* Taf. 19, Fig. 3, 4.

b. *ara* Taf. 19, Fig. 5.

c. *weinlandi* Taf. 19, Fig. 6, 7.

d. *turbinella* Taf. 19, Fig. 8, 9.

EHRMANN 1933: 189, Abb. 114.

Bythiospeum quenstedti bei BOLLING 1960: 154, Abb. 2.

Fundortliste bei DOBAT 1962: 39.

Anatomie: SEIBOLD 1904 — KRULL 1935

pars WIEDERSHEIM: 1873, WEINLAND: 1876

Abb. 52 zeigt bereits zitierte Form des Siebenbrunnen von Zöchingen. Abb. 53 ist ein Stück aus der Elsachquelle.

Bemerkungen: Den klassischen Darstellungen des Formenkreises der *quenstedti* durch GEYER, der in die Lehrbücher eingegangen ist, braucht nichts hinzugefügt zu werden. Ich habe es in dieser

Arbeit auch aus diesem Grunde unterlassen, nochmals Zeichnungen davon anzufertigen, zumal ich bei der Seltenheit der Objekte teilweise auf Museumsmaterial hätte zurückgreifen müssen.
Abb. 52 und 53 dieser Arbeit.

Lartetia rhenana LAIS 1935

Lartetia rhenana LAIS 1935: 20—32, Taf. 3; 1936: 255—264, Abb. 3 s. 260. Fundort: (bzw. Biotop) nach LAIS „Grundwasserbecken der Rheinebene“.

HERZOG: 1938. Fundort: bei Straßburg.

KIEFER: 1956, Abb. 1. Fundort: Brunnen in Elichsheim nördlich Rastatt.

MEIER-BROOK: 1960. Fundort: Truligraben zwischen Hersheim und Roofzheim, Unterelsaß.

GYSSER, 1863: „*Hydrobia diaphana* MICHAUD in einem Exemplare aus den Anschwemmungen des Rheines“ gehört wahrscheinlich auch hierher und sei nur als *Curiosum* erwähnt.

Lartetia sterkiana rhenana bei HAAS 1936: „... *Lartetia rhenana* LAIS, die ich übrigens auch als zum Rassenkreis der *sterkiana* betrachte ...“

Bemerkungen: Das Material der Sammlung LAIS im Senckenberg-Museum bestätigt völlig die Annahme von HAAS 1936. Man vergleiche hierzu auch BORNHAUSER 1912, wie bereits unter *haeussleri* zitiert. Abb. 29 dieser Arbeit.

Lartetia rougemonti CLESSIN 1882

Vitrella rougemonti CLESSIN: 1882: 120, Taf. 2, Fig. 14; 1884: 496 bis 497, Fig. 343. Fundort: Im Brunnen des Anatomiegebäudes in München.

Bythiospeum vitreum bei BOURGUIGNAT: 1882 = „*Paludina vitrea* HELD = *Paludina acicula* HELD = *Hydrobia* de Munich de Rougemont — *Bythiospeum vitreum* de la nappe d'eau de puits de Munich.“ (gekürzt nach BGT.)

Bythiospeum rougemonti bei WESTERLUNG 1890: 176.

Lartetia rougemonti bei GEYER 1927: 173; EHRMANN 1933: 192; BLUME 1937: 247, Abb. 3, 4. Fundort: Isargenist bei Beierbrunn.

Bemerkungen: Bereits ROUGEMONT hielt die später nach ihm benannte Schnecke für mit *acicula* HELD identisch, und es überrascht nicht, wenn BOURGUIGNAT sie auf Grund dieser Arbeit nicht als eigene Art anerkennt. Selbständig geführt finden wir sie dann bei WESTERLUND wieder. Die Anatomie der Schnecke von ROUGEMONT findet sich in einer Kurzfassung bei BOURGUIGNAT 1822: 5—6.

FRIES 1880: 114 schreibt: „ROUGEMONT ist meine Beschreibung der Fauna der Falkensteiner Höhle gänzlich unbekannt geblieben, während er die Mitteilung von WIEDERSHEIM kennengelernt hatte.“

Vergleiche die Ausführungen unter *acicula*.

Lartetia sandbergeri FLACH 1886

Vitrella Sandbergeri FLACH 1886a: 162, Taf. 9, Fig. 1. Fundort: Aus dem Auswurf einer Quelle bei Muggendorf.

Lartetia pürkhaueri sandbergeri bei GEYER 1927: 173 mit der falschen Fundortangabe: „Muschelquelle von Streitberg in der Fränkischen Schweiz“.

Bei LINDINGER 1904: 73 findet sich die Angabe: „*Vitrella* spec. aus der Muschelquelle bei Streitberg. (SANDBERGERsche Sammlung) Subfossil?“. Ich vermute, daß dieses sicher falsche Zitat GEYER zu seiner Fundortangabe veranlaßt hat.

Lartetia sandbergeri bei EHRMANN 1933: 192.

Lartetia sandbergeri bei BOLLING 1938a: 40—41, Abb. 4.

Bemerkungen: Die *sandbergeri* FLACH stellt den Beginn einer Entwicklungsreihe dar, die über die Altmühlformen bis zur *putei* des Nonnenbrunnens von Ofterdingen reicht. Abb. 57—59 dieser Arbeit.

Lartetia saxigena GEYER

Vitrella saxigena GEYER 1905: 297, Taf. 6, Fig. 6—28. Fundort: In den Quellen des südlichen Heuberges bei Tuttlingen.

Lartetia saxigena bei GEYER 1908: Taf. 35, Fig. 52; 1927: 170, Taf. 19, Fig. 13; EHRMANN 1933: 190.

Vitrella saxigena var. *tenuis* GEYER: 1905: 297—298, Taf. 6, Fig. 14, 15, 18—22. Fundort: In kleinen Quellen des Heubergs und der Münzinger Alb.

Vitrella saxigena var. *danubialis* GEYER 1907: 406, Taf. 4, Fig. 3, 4. Fundort: In der Achquelle.

Lartetia saxigena tenuis und *saxigena danubialis* bei GEYER 1908: Taf. 35, Fig. 53 bzw. Fig. 34, 35.

Bemerkungen: Man vergleiche die Bemerkungen bei GEYER 1907: 405 zu *Vitrella quenstedti zolleriana* und *weinlandi*. Eine starkschalige Variationsform der *quenstedti*. Die von GEYER aufgestellten Varietäten finden sich auch in großen Serien der Nominatform. *Lartetia saxigena tenuis* wurde bereits an anderer Stelle dieser Arbeit ausführlich zitiert. Abb. 49—51 dieser Arbeit.

Alle drei Formen stammen vom Fundort Lippach Ölmühle, wo ich sie am 22. 5. 55 gesammelt habe. An anderer Stelle wurde auf die-

sen Fundort schon eingegangen, wie auch auf die Zugehörigkeit zu *quenstedti* verwiesen.

Lartetia senefelderi GEYER 1907

Vitrella lamperti var. *Senefelderi* GEYER 1907: Taf. 5, Fig. 5.

Fundort: Quelle von Mühlheim bei Sonthofen.

Lartetia lamperti senefelderi bei GEYER 1927: 171.

Lartetia senefelderi bei EHRMANN 1933: 190.

Lartetia lamperti senefelderi bei HAESSLEIN 1938, Abb. 5.

Bemerkungen: Siehe unter *Lartetia lamperti*. Abb. 60—63 dieser Arbeit. Abbildung 60 stellt eine Kümmerform der Fuchsmühle dar. Die anderen drei Belegstücke stammen vom locus typicus, der Mühlheimer Quelle.

Lartetia sterkiana CLESSIN 1882

Vitrella Sterkiana CLESSIN 1882: 122, Taf. 1, Fig. 12; 1884: 497 bis 498, Fig. 345; 1887: 627. Fundort: Im Geniste der Wuttach bei Schleithelm, Kanton St. Gallen. (Nicht bei BOURGUIGNAT 1882 und 1887!)

Lartetia sterkiana bei WESTERLUND 1890: 174.

Vitrella Sterkiana bei GEYER 1904, Taf. 8, Fig. 7; 1907: 410, Taf. 5, Fig. 4; 1908: Taf. 35, Fig. 31, 32; 1927: 171. Fundort: In kleinem Quell bei Schleithelm am Randen.

EHRMANN 1930: 190—191, Abb. 160; MERMOD 1930: 541.

Lartetia sterkiana lauterborni HAAS 1936. Fundort: Brunnenstüben bei Eischstetten am Kaiserstuhl.

Bemerkungen: Die Stücke der Abb. 24 u. 28 dieser Arbeit stammen aus dem Senckenberg-Museum und sind Genistfunde. Abb. 26 zeigt die *lauterborni*-Form des Kaiserstuhls. *Bythiospeum acicula sterkianum* kann analog den „Isar- und Mainlartetien“ als die „Rheinlartetie“ bezeichnet werden. Zu ihr zu ziehen wäre, wie bereits erwähnt, auch die *rhenana* LAIS. In großen Serien von *sterkianum* wird sich sicher auch die *lauterborni* finden lassen. Vergleiche auch die Bemerkung bei *turricola*.

Lartetia suevica GEYER 1905

Vitrella suevica GEYER 1905: 300, Taf. 7, Fig. 1—20. Fundort: In den Quellen am oberen Neckar von Oberndorf bis in den Raum von Tübingen.

Lartetia suevica bei GEYER 1907: 411; 1908, Taf. 35, Fig. 13—17; 1927: 172, Taf. 20, Fig. 22; EHRMANN 1933: 191.

Vitrella suevica var. *Abnobae* GEYER 1905: 300—301, Taf. 7, Fig. 9, 10, 16—20; 1907: Taf. 6, Fig. 13—15.

Lartetia suevica var. *abnobae* bei GEYER 1908, Tf. 35, Fig. 43; 1927: 172, Taf. 20, Fig. 21; EHRMANN 1933: 191. Fundort: In den Quellen bei Aistaig und Börstingen.

Vitrella suevica forma *goviensis* GEYER: 1907: 411, Taf. 6, Fig. 1, 5, 6; 1908: Taf. 35, Fig. 47, 48; 1927: Taf. 20, Fig. 24; EHRMANN 1933: 191. Fundort: Karstquelle von Reusten bei Herrenberg.

Bemerkungen: Die *suevica* GEYER und ihre vom selben Autor aufgestellten Varietäten sind durch alle Übergänge mit der Nominatform verbunden. Bedingt durch die Weitläufigkeit der Räume und den Nahrungsreichtum im Karst dieses Gebietes wird hier die *acicula clessini* zur Mastform. Bei den Formen des Keupers von Nürtingen und des Dinkelbergs, wie auch zwischen den Populationen des Schwerpunktes ihrer Verbreitung läßt sich deutlich diese Entwicklung beobachten. Auf die Häufigkeit ihres Auftretens wurde an anderer Stelle bereits verwiesen.

Abb. 41 und 43 zeigen noch die normale *acicula clessini*, die man als Anfangsform einer Entwicklungsreihe bezeichnen kann, die über die Stücke der Abbildungen 44—46 der Limnokrene von Horb am Neckar dann die auf Abbildung 47—48 dargestellten Mastform f. *goviensis* erreichen. Eine eigene ssp. für die *suevicum* aufzustellen, halte ich aus diesem Grunde für unnötig, da auch aus den Abbildungen dieser Arbeit deutlich hervorgeht, daß es sich immer nur um Entwicklungsreihen der *acicula clessini* handelt. Auffällig ist die Ähnlichkeit der Mastform bei den drei Arten der Bythiospeen, was auch aus den entsprechenden Abbildungen hervorgehen dürfte.

Lartetia taxis GEYER 1907

Vitrella Lamperti var. *Taxis* GEYER 1907: 407, Taf. 5, Fig. 3.

Lartetia lamperti taxis bei GEYER 1927: 171, Taf. 19, Fig. 10.

Lartetia taxis bei EHRMANN 1933: 190. Fundort: In einer kleinen Quelle bei Dischingen (Heidenheim).

Bemerkungen: Siehe unter *lamperti*.

Lartetia turricola CLESSIN 1882

Vitrella turricola CLESSIN 1882: 124, Taf. 2, Fig. 11; 1884: 498 bis 499, Fig. 346. (Nicht bei BOURGUIGNAT 1882 und 1887.)

STERKI: 1881 (nicht 1882 wie bei CLESSIN 1884 angegeben (!), auf einem Druckfehler des Titelblattes des Nachr. Bl. Malak. Ges. beruhend.) („*Hydrobia (Vitrella) fontinalis* m. ined“ in verschiedenen Quellen von Schleitheim. Nomen nudum, da ohne Beschreibung.) Fundort: Im Wutachgenist bei Schleitheim.

Lartetia turricola bei WESTERLUND 1890: 174; GEYER 1927: 173; EHRMANN 1933: 191 hier mit der Bemerkung: „Ungenügend beschrieben und abgebildet“; MERMOD 1930: 542—543.

Bemerkungen: HAAS hält 1936 *turricola* für identisch mit *sterkiana*, was bereits aus den Arbeiten GEYER's zu entnehmen ist.

Lartetia turrita CLESSIN 1882

Vitrella turrita CLESSIN 1877: Dtsch. Mol. Fauna H. 3; 1882: 117, Taf. 1, Fig. 2; 1884: 494, Fig. 340. Fundort: (nach CLESSIN 1884)

„Nur im Auswurfe der Regnitz bei Erlangen gefunden.“

Bythiospeum turritum „*Paludina hyalina* KÜSTER (teste CLESSIN, 1877)“ bei BOURGUIGNAT 1882: 12 und 1887: 39.

Bythiospeum turrita CLESSIN bei WESTERLUND 1890: 176.

Lartetia turrita bei GEYER 1927: 173; EHRMANN 1933: 191.

Bemerkungen: Diese, wie schon EHRMANN (1933) bemerkt, ungenügend beschriebene und abgebildete Art, ist im Gebiet von Erlangen nie wieder gefunden worden. Ich besitze ein stark beschädigtes Stück aus der Sammlung FLACH aus dem Maingenist ohne Jahreszahl, welches sich unbedenklich, soweit man sich bei dem Fragment ein Urteil erlauben kann, an die *clessini*- bzw. *acicula*-Formen der FLACH'schen Lartetien einreihen läßt. Das CLESSIN'sche Zitat 1884: 494: „*Paludina hyalina* KÜSTER, im Verz. der um Erlangen beobachteten Thiere“ — beruht wahrscheinlich auf einem Irrtum des Autors. Mir liegt ein Exemplar der Arbeit KÜSTER's von 1840 vor, Bibl. Senckenberg 4320, worin weder *Paludina hyalina* noch überhaupt eine *Lartetia spec.* aufgeführt wird. Nach Meinung von ZILCH dürfte es sich um einen Erinnerungsfehler CLESSIN's handeln. Er verweist auf die Arbeit KÜSTER 1861: 16, wo sich die Angabe findet: „ . . . Zwei Exemplare fand ich im Sediment der Regnitz.“ (Siehe auch unter *Lartetia acicula* dieser Artenliste.) ZILCH schreibt weiter: „Dies scheint mir die Stelle zu sein, die CLESSIN in Erinnerung hatte, denn auffallender Weise zitiert er diese Stelle nicht bei der Behandlung der *Vitrella acicula*.“ (ZILCH brieflich 1962). Ich glaube, daß man dieser Meinung durchaus beipflichten kann. Ich vermute, daß CLESSIN seine *Vitrella turrita* nicht auf Grund von Erlanger, sondern von Bamberger Exemplaren KÜSTER's abgebildet und beschrieben hat. Offensichtlich handelt es sich hier um eine Form der *acicula*, die keinerlei Beziehung zu den Muggendorfer Formen aufweist.

Lartetia waegelei HAESSLEIN 1938

Lartetia waegelei HAESSLEIN 1938: 126—127, Abb. 1—4; ZWANZIGER 1939, Abb. 1—5. Fundort: In einer Quelle bei Neuessing und in der Karstquelle von Prunn im Altmühltal.

Bemerkungen: Eine der drei Varianten der Altmühlartetien der *sandbergeri*-Gruppe. Vergleiche hierzu die Ausführungen unter *Lartetia haessleini*, Abb. 26 und 27 dieser Arbeit.

Lartetia zwanzigeri HAESSLEIN 1942: 124—126, Abb. 1—3. Fundort: Aubrunnen zwischen Riedenburg und Gundelfing hinter der Schleuse 8.

Bemerkungen: Eine der Dreiervariationen der Altmühlartetien, die namentlich im Frühjahr frisch abgestorbene Stücke liefert, was an der Gehäusefarbe zu entnehmen ist. Abb. 65 dieser Arbeit. Vergleiche hierzu die Ausführungen unter *Lartetia haessleini*.

XIII. Die Formenkreise der Bythiospeen des süddeutschen Raumes

Ich habe bereits früher die Ansicht vertreten, daß es sich bei den von den verschiedenen Autoren aufgestellten *Bythiospeum*-Arten in den wenigsten Fällen um echte Arten, sondern zumeist um Reaktionsformen, bzw. Standortsmodifikationen handelte und daß man die wirkliche Artenzahl auf einige wenige reduzieren könnte. Auch GEYER schuf ja bekanntlich (1904) zunächst die Sammelart *Vitrella franconica*, um sie dann allerdings in einer späteren Veröffentlichung wieder in mehrere Species aufzugliedern. Manche Arten unserer Schnecken sind bestimmt nur auf Grund von juvenilen Stücken aufgestellt worden, was aber auch bei anderen Grundwassertieren der Fall ist, worauf auch KOMAREK (1954) hingewiesen hat. Auf die teilweise Fragwürdigkeit der auf Grund von Genistfunden beschriebenen Arten habe ich bereits verwiesen, wie auch auf die entsprechenden Ausführungen GEYER's zu diesem Thema. An dieser Stelle muß ich zunächst ANT widersprechen, wenn er schreibt: „Selbst das bislang vorhandene Material der Bythiospeen (= Lartetien) aus dem süddeutschen Jura ist für ein abschließendes Urteil noch nicht ausreichend.“ Diese Aussage kann nur in Bezug auf das uns überkommene Museumsmaterial gemacht werden; dagegen habe ich in fast 10jähriger Sammeltätigkeit das reichste heute existierende Material zusammengetragen. Es wird kaum mehr möglich sein, diese Aufsammlungen mit denselben Ausbeuten zu wiederholen. BOLE (1961) schreibt: „Die Variabilität unterirdischer Landschnecken unterscheidet sich nur wenig von der Variabilität oberirdischer Landschnecken. Die Schnecken unterirdischer Gewässer variieren stärker in vielen Merkmalen. Eine genaue Kenntnis der Variationsbereiche dieser Schnecken bietet uns die Möglichkeit einer richtigen Bestimmung der betreffenden Arten und Unterarten.“ Zur Unterstreichung der Richtigkeit seiner Ansicht bildet er sehr instruktive Serien von *Belgrandia kuscerei* ab (vergleiche auch ANT 1962 in seiner Arbeit zur Gattung *Horatia*). Prägen schon unsere Flußsysteme den Charakter der Schnecken und Muscheln, so müssen die weitverzweigten Wasserläufe der Grund- und Karstwässer hier noch stärker formbestimmend sein. Eine weitere wichtige Rolle hierbei spielt auch die Ernährung der

Tiere. Es kommt darauf an, ob es sich bei den im Karst versetzenden Bächen um eutrophe- oder oligotrophe Gewässer handelt, eine Abhängigkeit von der Qualität der Böden, die sie primär an der Oberfläche durchfließen. So führe ich die massigen Gehäuseformen von *Bythiospeum quenstedti saxigenum* auf die nährstoffreichen Böden dieses Gebietes zurück. Wo die Filterwirkung der Kiese zu stark ist, wird der anfangs reichlich ausgespülte Detritus zurückgehalten, und die Schnecken werden zu Kümmerlingen. Die mageren Böden im Karst lassen auch keine Riesen unter den „Höhlschnecken“ erwarten. Der Kalkgehalt des Wassers ist nicht so ausschlaggebend als man glaubt, formenbestimmend ist vor allem die Raumgröße des Karstsystems bzw. Korngröße des Kiesel, Enge, Weite, Tiefe und Strömungsgeschwindigkeit der unterirdischen Wasserläufe. Betrachtet man die Übersichtstabelle für unsere Bythiospeen bei GEYER (1907: 402—403) so finden sich hier Ausdrücke wie: „Frische Gehäuse, gelblich hornfarben, frische Gehäuse, weißlich bis glashell-gelblich weiß und gelblich hornfarben.“ Alle diese von GEYER angegebenen Kriterien kann man bei einer einzigen Art vertreten finden, wenn man sich die Mühe macht, das ganze Jahr hindurch an einem Fundort zu sammeln. Auch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Mündungslippe kann nicht als Artmerkmal dienen, darauf hat schon HAESSLEIN (1951: 36) ausführlich hingewiesen und die *Lartetia labiata* GEYER (gleich die mit einer Lippe versehene) ist bekanntlich keine Einzelercheinung. Eine mehr oder minder ausgeprägte Lippe ist ein Kennzeichen für ein ausgewachsenes Individuum. So zeigt der Mündungsrand auch die Tendenz im Alter sich nach außen zu erweitern. Ich möchte hier gleich betonen, daß es ohne die Kenntnis eines genauen Fundortes nicht möglich ist, die „Artzugehörigkeit“ festzustellen. Man muß in allen Fällen auf die Bestimmungstabellen GEYER's oder anderer Autoren zurückgreifen, soweit es sich um Arten des süddeutschen Raumes handelt. Für die Main-Bythiospeen und ihre nähere Verwandtschaft hat HAESSLEIN (1951) eine Bestimmungstabelle aufgeführt, die deutlich beweist, welche geringfügigen Merkmalsunterschiede des Gehäusebaues genügen, um eine „neue Art“ bei unseren Schnecken entstehen zu lassen. Diese Beispiele ließen sich noch beliebig vermehren. Mir kam es vor allem darauf an, das Fließen der Artmerkmale aufzuzeigen und den Blick auf bestimmte Gesetzmäßigkeiten bei der Ausprägung des Gehäusecharakters hinzulenken. Ich habe meine ersten Untersuchungen an den sogenannten Main-Lartetien durchgeführt. So wird es auch verständlich, daß ich bei diesen „Arten“ eine Variation der Gehäusebildung nach drei Richtungen hin zuerst feststellen konnte. Diese Dreivariation in diesem besonderen Falle, durch *Bythiospeum acicula moenanum*, *nolli* und *elongatum* charakterisiert, findet sich genauso bei den Bythiospeen des Altmühltals wieder, wie auch in Quellen des Degenfelder Gebietes, wo sie zum Teil in einer einzigen Quelle auftreten. Die schon GEYER bekannte und

noch heute existierende bereits zitierte Quelle am Bahnhof Roth am See, lieferte alle Vertreter seiner *Vitrella franconica*. Den besten Beweis für meine Annahme fand ich in den *clessini*-Formen des Höhlenbachs der Wasserkunst, ein Fundort, der bereits erwähnt wurde. Vor hundert Jahren hätte man aus dem Material bestimmt mehrere Arten beschrieben. Alle drei Grundformen der Bythiospeen sind wieder durch Zwischenformen miteinander verbunden. Als ich mit dieser Niederschrift begann, legte ich mir dieselbe Frage vor, wie sie bereits KUSČER (1932: 48) geäußert hat: „Läßt sich durch systematische Aufsammlungen in den Höhlen und Pseudo-Quellen ein Hilfsmittel zur Lösung hydrographischer Probleme gewinnen?“ Ich habe zunächst feststellen können, daß in allen Quellen, die Bythiospeen führend waren, das Wasser sich auch als Trinkwasser eignete. Dies ist ja auch der Grund dafür, daß die Mehrzahl von ihnen gefaßt wurde und heute zur Trinkwasserversorgung dient (Bythiospeen als Indikator für die Güte des Trinkwassers). Anhand von charakteristisch ausgeprägten Gehäusemerkmalen der Bythiospeen eines Gebietes, die Zusammenhänge der Grund- und Karstwasserströme dieses Raumes nachzuweisen, gelang mir — wie bereits erwähnt — im Raum von Treuchtlingen.

Bereits 1938 habe ich die Ansicht vertreten, daß es sich bei den *Bythiospeum*-Arten des süddeutschen Raumes nur um zwei Formenkreise handeln könnte:

1. Der Formenkreis von *Bythiospeum acicula* HELD (= *Bythiospeum clessini* WEINLAND meiner früheren Arbeit).
2. Der Formenkreis von *Bythiospeum quenstedti* WIEDERSHEIM
Vergleiche mit den mir vorliegenden umfangreichen Serien brachten mich zu der Auffassung, daß man noch einen dritten Formenkreis aufstellen kann:
3. Den Formenkreis von *Bythiospeum sandbergeri* FLACH

Vielfach an *quenstedti* anklingend und in seiner Nominatform von FLACH aus der Muschelquelle von Muggendorf beschrieben, beweist er seine Selbständigkeit mit der Ausprägung seiner Rassen vor allem im Altmühlgebiet und im Raum von Degenfeld.

Der Formenkreis von *Bythiospeum acicula* HELD

Die relativ größte Einheitlichkeit der Prägung des Gehäusecharakters findet sich beim Formenkreis der *acicula* HELD. Ob es sich nun um die Zwerge der Bayerischen Schotterebene, des Rheingrabens oder des Untermaines handelt oder um Formen des Neckars, des Tauber-, Kocher- oder Jagst-Gebietes mit ihren wesentlich größeren, ja Riesenstücken, immer haben wir, vielfach

sogar in einer Quelle, drei Grundformen vor uns mit zumeist auch allen Übergängen. Sehr instruktiv beweist diese Auffassung die Tafel 1 zur Arbeit von NOLL & HAESSLEIN (1952) (wobei ich betonen möchte, daß ich die dort dargestellten Formen anders deute als die Verfasser). Hält man sich dieses Schema vor Augen, so fällt es nicht schwer, die Abbildungen zur Veröffentlichung von BLUME (1937: 248): „Die Lartetien des Isargenistes“ auch in diesem Sinne zu deuten. Analog den Mainbythiospeen verhalten sich auch die Formen des Rheingrabens.

Allgemein gesehen ist das Verbreitungsgebiet der Kleinformen der *clessini* sehr einheitlich. In der Schotterebene der Voralpen sind sie vorwiegend Bewohner des Einzugsgebietes der Isar und des Lechs, wo sie bei Kehlheim die Donau erreichen und sich andererseits bis in das Gebiet von Füssen hinaufziehen (vgl. HAESSLEIN 1958). Sie finden sich wieder als *sterkianum* (*turriculum*) und *rhenanum* im deutsch-schweizerischen Grenzgebiet der Gegend von Basel bis Karlsruhe und speziell als *rhenanum* rechts- und linksrheinisch bis Straßburg (HERTZOG 1938, KIEFER 1956, MAIER-BROOK 1960). Rheinabwärts besteht eine Verbreitungslücke bis Bingen, wo die *clessini septemtrionalis* SCHÜTT auftritt. Diese Variante läßt sich leicht an die Bythiospeen des Gebietes von Aschaffenburg *nolli*, *elongatum* und *moenanum* anschließen. Darüber hinaus bestätigt die *septemtrionalis* die Verbindung zu den Grundwasserströmen dieses Gebietes, wie sie bereits HAINE (1946) für die Crustaceen nachweisen konnte. Zu der *septemtrionalis* tritt dann weiter rheinabwärts die *husmani*. Wie in der Artenliste bereits unter *Lartetia haeussleri* aufgeführt, war es BORNHAUSER (1912), der darauf hinwies, daß die *clessini spirata* des Dinkelberggebietes, wo sie in selten schöner Ausprägung auftritt, mit der *suevica* bzw. *häussleri* und *helvetica* durch alle Übergänge verbunden ist. Am Ende der Formenreihe findet sich wie im Taubergebiet auch in der Schweiz die *pürkhaueri*-Ausprägung der *clessini*. BORNHAUSER ist der erste Bearbeiter unserer Schnecke, der sich von der Quellsystematik GEYER's freigemacht und auf die großen Zusammenhänge im Sinne von O. BOETTGER (1906) hingewiesen hat.

Der Formenkreis von *Bythiospeum quenstedti* WIEDERSHEIM

Der klassische Fundort der *quenstedti* ist die in dieser Arbeit mehrfach zitierte Falkensteiner Höhle bei Urach. Von hier aus reicht sie bis in das Gebiet von Heidenheim vor, wo sie unter den Fundorten der *lamperti* als Monoassoziation im Siebenbrunnen von Zöschingen bzw. an dessen Ablauf in typischer Ausprägung zu sammeln ist. *Bythiospeum quenstedti* hat ihre Fundorte in der mittleren Alb und zieht sich dort bis zur Donau hinunter, wo sie auch heute noch im Dorfbrunnen von Hausen in einer Kümmer-

form zu finden ist. Im Gebiete des Heuberges tritt sie in einer überraschend dickschaligen Mastform als *quenstedti saxigenum* auf und erreicht in dieser Ausbildung in der Achquelle die Schweizer Grenze. *Bythiospeum diaphanum* MICHAUD aus dem Doubsgeniste und des Alluviums von Besançon (Burgundische Pforte) ist ihre nächste Verwandte. Wie weit diese Verwandtschaft geht, wage ich mangels genügenden Materials nicht zu entscheiden, jedoch läßt die Tatsache, daß der Doubs früher zur Donau entwässerte, gewisse Schlüsse zu.

Die Muscheln des Gebietes der Doubs stimmen nach persönlicher Mitteilung von HAESSLEIN mit den Formen des Oberrheins weitgehend überein. Diese Übereinstimmung der Formen deckt sich auch hier mit den Ergebnissen der Untersuchungen von SCHELLENBERG an Niphargus-Populationen.

Der Formenkreis von *Bythiospeum sandbergeri* FLACH

Der Formenkreis von *Bythiospeum sandbergeri* erfährt seine typische Ausbildung, außer in der Muschelquelle von Muggendorf, als *sandbergeri lamperti* in der großen Karstquelle von Staufen bei Heidenheim an der Brenz. Als *sandbergeri taxi* findet er sich bei Dischingen und erreicht als *sandbergeri senefelderi* das Gebiet der Altmühl in der Karstquelle von Mühlheim. Die ausgedehnte Verkarstung des Raumes von Solnhofen bzw. des an anderer Stelle genannten von Monheim, kann hier auch durch unsere Bythiospeen belegt werden. Auf der einen Seite haben wir die Mühlheimer Quelle mit der *senefelderi* und auf der anderen Bergseite im Tale des Mörenbaches, die Karstquelle bei der Eisenbahn und die Ortsquelle bei dem Kloster in Mören. Hierzu kommen zwei weitere Quellen bachabwärts in Richtung Altmühl bei der Fuchsmühle. Es ist die gleiche *senefelderi*, wie vom locus typicus, die andererseits sehr deutlich die Verbindung zu den eigentlichen Altmühlformen aufzeigt, die im Raume Riedenburg auftreten: Die *zwanzigeri*, *waegelei* und *haessleini* zeigen die gleiche Dreivariation, auf die ich schon beim Formenkreis der *acicula* hingewiesen habe.

Im Gebiet von Degenfeld und Unterböhringen bildet die *sandbergeri* wieder drei Reaktionsformen *photophilum*, *labiatum* und *gonostomum* aus, die mit allen Übergängen unter sich verbunden sind, wobei die typische *labiatum* die enge Verwandtschaft zur Stammform am deutlichsten wiedergibt. Als Varietät von *sandbergeri* betrachte ich auch die *putei* von Kohlberg bzw. die *putei roessleri* von Ofterdingen, deren Übereinstimmung mit ihrer Nominatform vom Treitschachbrunnen bereits erwähnt wurde. Wir hätten in diesem Falle in einem Gebiet der *quenstedti* und *acicula clessini* eine Unterwanderung mit einer Form des dritten Formenkreises, des *Bythiospeum sandbergeri*.

XIV. Zusammenstellung der Arten

Die auf den Seiten 59—82 aufgeführten Arten, die bisher größtenteils als selbständige Arten des Genus *Bythiospeum* betrachtet wurden, werden als Unterarten von drei Arten:

1. *Bythiospeum acicula*
2. *Bythiospeum quenstedti*
3. *Bythiospeum sandbergeri*

betrachtet.

Der Formenkreis von *Bythiospeum acicula* (HELD 1837)

Folgende Arten halte ich für synonym mit *Lartetia acicula* (HELD) 1837 = *Bythiospeum acicula*:

- a) *aciculoides* CLESSIN 1909
- b) *algotiensis* UHL 1934
- c) *allingensis* CLESSIN 1877
- d) *carychioides* CLESSIN 1909
- e) *gracilis* CLESSIN 1910 non 1882
- f) *rougemonti* CLESSIN 1882.

Folgende Arten halte ich für synonym mit *acicula sterkianum*:

- a) *rhenana* LAIS 1935
- b) *sterkiana lauterborni* HAAS 1936,

wobei die *Lartetia turricola* als identisch mit *acicula sterkianum* anzusehen ist.

Für synonym mit *Lartetia moenana* FLACH 1886 = *Bythiospeum acicula moenanum* halte ich folgende Formen:

- a) *elongatum* FLACH 1886
- b) *flachi* WESTERLUND 1886 = *gracilis* FLACH 1886 non *gracilis* CLESSIN 1882
- c) *nolli* BOLLING 1938
- d) *septemtrionalis* SCHÜTT 1960
- e) *husmanni* C. BOETTGER 1963

Synonym mit *acicula clessini* ist die *Lartetia suevica* GEYER, die lediglich eine Großform der *clessini* darstellt, und mit ihr durch alle Übergänge verbunden ist. Als forma aufzuführen wäre hier nur die f. *goviensis*. Eine selbständige Rasse bildet hingegen im Taubergebiet die *Lartetia pürkhaueri* CLESSIN, die GEYER als *Lartetia pürkhaueri scalaris* bezeichnet. Sie wäre sinngemäß *Bythiospeum acicula pürkhaueri* zu benennen.

Der Formenkreis von *Bythiospeum quenstedti* WIEDERSHEIM

Außer der Nominatform *quenstedti quenstedti* finden wir noch *Bythiospeum quenstedti saxigenum*,

die eine ausgesprochene Mastform darstellt. Die f. *tenuis* GEYER's läßt sich aus allen Serien dieser Subspecies herauslesen. Die von GEYER aufgestellten Varietäten der *quenstedti* sind mit der Nominatform durch alle Übergänge verbunden.

Der Formenkreis von *Bythiospeum sandbergeri* (FLACH) 1886

Hierher zu rechnen sind folgende Formen:

Bythiospeum sandbergeri lamperti (GEYER) 1904
mit dem in dieser Arbeit dargestellten Verbreitungsareal.

Bei der *taxisi* GEYER handelt es sich lediglich um eine Standortsmodifikation der *sandbergeri senefelderi* (GEYER) 1907, wobei bei Vorliegen größeren Materials wahrscheinlich die *sandbergeri senefelderi* mit *sandbergeri lamperti* sich identisch erweisen wird.

Folgende Arten der „Altmühlarteten“ betrachte ich als synonym mit *waegelei* HAESSLEIN 1938 = *Bythiospeum sandbergeri waegelei*:

a) *haessleini* ZWANZIGER 1939

b) *zwanzigeri* HAESSLEIN 1942

Als synonym mit *labiata* GEYER = *Bythiospeum sandbergeri labiatum* betrachte ich die Formen des Degenfelder Gebietes:

a) *gonostoma* GEYER 1905

b) *photophila* GEYER 1907

Die *putei* GEYER betrachte ich gleichfalls als eine Form der *sandbergeri*. Sie wäre sinngemäß als *Bythiospeum sandbergeri putei* zu bezeichnen.

XV. Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit werden die von den verschiedenen Autoren beschriebenen über zwanzig Arten der Gattung *Bythiospeum* (= *Lartetia*) auf drei Arten reduziert.

1. *Bythiospeum acicula*

2. *Bythiospeum quenstedti*

3. *Bythiospeum sandbergeri*.

Viele der bisher als Arten betrachteten Formen erwiesen sich bei der Untersuchung größerer Serien teils als Standortsmodifikationen, die mit der Nominatform durch alle Übergänge miteinander verbunden sind, teils als in die Synonymie mit einer der drei Arten fallend oder als Unterarten einer dieser drei Species. Die *Bythiospeen* weisen bei ihren einzelnen Vertretern genau die selbe Variationsbreite auf, wie sie HUBENDICK (1945) bei *Limnaeiden* nachgewiesen hat, was für Wasserschnecken ganz allgemein gelten dürfte.

Bythiospeen sind Bewohner der Grund- bzw. Karstwasserströme, die sekundär erst zu Bewohnern der Quellen werden, wenn sie an diesen Stellen durch die Strömung herausgespült werden. Das

Maximum ihres Vorkommens ist der tiefe Karst, wie die vergleichenden Beobachtungen in Dalmatinischen Höhlen beweisen. Hier findet auch ihre Vermehrung bzw. Eiablage statt, die wie bei allen Troglobionten das ganze Jahr über erfolgt. Die Beobachtungen SEIBOLD's (1904) bezüglich des Zeitpunkts und des Vorgangs der Eiablage beruhen teils auf falschen Schlußfolgerungen teils auf Beobachtungsfehlern. Übereinstimmung mit dem Problem der Verbreitung mit den *Niphargus*-Arten der Arbeiten SCHELLENBERG's (1942) konnte mehrfach auch bei den Bythiospeen festgestellt werden.

Die Einteilung GEYER's in Licht- und Dunkeltiere hat sich nach vorliegender Untersuchung als falsch erwiesen. Genauso falsch war auch seine systematische Aufteilung der Bythiospeen in Abhängigkeit von Quelltypen.

XVI. Literaturverzeichnis

- ALLEE, W. C. & K. P. SCHMIDT, 1951: Ecological Animal Geographie. 715 pp. New York and London 1951.
- ALLEGRETTI, C. 1944: Primo contributo alla conoscenza della speleofauna malacologica della Lombardia. Le GROTTA D'ITALIA Ser. 2a 5, 1—11 Tav. I—II.
- 1962: La Malacologia Nostrana AL VAGLIO DELL' AMBIENTE „CAVERNA“. Rassegna Speleologica Italiana 14 (1) Gennaio 1962.
- ANKEL, W. E. 1936: Prosobranchia. In GRIMPE WAGLER: Tierwelt der Nord- und Ostsee. Liefg. 29, Tl. IX b, 1—240.
- 1938: Erwerb und Aufnahme der Nahrung bei den Gastropoden. Verh. Dtsch. Zool. Ges. 1938, 223—295. Leipzig 1938.
- ANT, H. 1962: Bemerkungen zum Genus *Horatia*. Arch. Moll. 91, 71—76.
- BAUER, E. W. 1961: Vom Wasser der Falkensteiner Höhle. Aus d. Heimat 69, 37—46.
- BLUME, W. 1937: Die Lartetien des Isargenistes. Arch. Moll 69, 247—249.
- BOETTGER, C. R. 1927: Die Landschneckengattung *Zonites* MONTF. im Pleistocän Deutschlands. Arch. Moll. 59, 139—145.
- 1939: Die subterrane Molluskenfauna Belgiens. Mém. mus. roy. Hist. nat. Belg., 88, 1—67, Taf. 1.
- 1947: Die Süßwasserschnecke *Ancylus lacustris* (L.) in Höhlen. Arch. Moll. 76, 129—136.
- 1958a: Diskussion über Probleme der Höhlenfauna. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Graz 1957, Zool. Anz. (Suppl.) 21, 530—532.
- 1958b: Höhlenfauna und Glazialrelikte. Zool. Anz. (Suppl.) 21, 125—127.
- 1963: Über das Auffinden einer subterranean Schnecke aus der Familie *Hydrobiidae* im Grundwasser des Ruhrgebietes. Arch. Moll. 92, 45—48.
- BOETTGER, O. 1905: Die Konchylien aus den Anspülungen des Sarus-Flusses bei Adana in Cilicien. Nachr. Bl. dtsch. malak. Ges., 37, 97—123.
- 1906: Über Lartetia BGT. und über D. GEIER's Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs. Nachr. Bl. dtsch. malak. Ges. 38, 30—32.
- BOGUSCH, B. 1961: Springflut in der Falkensteiner Höhle. Aus d. Heimat 69, 11—12.
- BOIE, H. J. 1961: Wissenswertes vom Wasser und seiner Gefährdung im Karst. Geol. Bl. Nordost Bayern, 11, 40—52.
- BOLE, J. 1961a: Über einige Forschungsprobleme bezüglich der unterirdischen Molluskenfauna. Drugi Jugoslavenski Speleološki Kongres Zagreb 1961, 161—165.

- 1961b: Neue Hydrobiiden (Gastropoden) aus den unterirdischen Gewässern des Westbalkans. *Biološki Vestnik* 9, 59—69. Ljubljana 1961.
- BOLLING, W. 1938a: Die von FLACH beschriebenen Lartetien. *Arch. Moll.* 70, 34—41, 4 Abb.
- 1938b: Eine neue *Lartetia* aus dem Buntsandsteingebiet des Spessarts. *Arch. Moll.* 70, 239—240.
- 1939: Einige Beobachtungen an *Lartetia nollii* BOLLING. *Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg* 1939, 29—30.
- 1960: Kritische Bemerkungen zum Genus *Lartetia*. *Arch. Moll.* 89, 153—156.
- BOLLINGER, G. 1909: Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. Basel 1909, 214 pp. (Buchdruckerei Werner-Riehm).
- 1912: Verzeichnis der Gehäuseschnecken von Basels Umgebung. *Nachr. Bl. dtsh. Malak. Ges.*, 44, 169—180.
- BORNHAUSER, K. 1913: Die Tierwelt der Quellen und Bäche der Umgebung Basels. *Int. Rev. Ges. Hydrob. und Hydrogeogr. Biol. Suppl.*, 5, 51—55.
- BOURGUIGNAT, J. R. 1865: Monographie du nouveau genre français *Pala-dilhia*. 22 pp., 1 Taf. Paris 1865.
- 1869: Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles quaternaires. (Annexe de Belgrand, La Seine I. Le bassin parisien aux ages antehistoriques) 33 pp. 3 Taf. Paris 1869.
- 1882: *Bythiospeum* ou Description d'un nouveau genre de Mollusques Aveugles. 16 pp. Poissy. 1882.
- CARLE, W. 1956: Ein aufschlußreicher Färbeversuch im Karstgebiet. *Aus d. Heimat*, 64, 128—131.
- CHAPPUIS, P. A. 1922: Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel. *Arch. Hydrobiol.*, 14, 1—88.
- 1927: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. In Thienemann: *Die Binnengewässer*. 3 Stuttgart 1927.
- 1943: Über die Fauna der Spaltengewässer und des Grundwassers. *Allatani Közlemények*. 1943, 221—232.
- CLESSIN, S. 1876: Les Pisidiids de la faune profonde des lacs Suisses. *Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat. Ser. II. Pl. III.* 234—243.
- 1876—1877: Deutsche Excursions Molluskenfauna. 581 pp. (289—591, 1877). Nürnberg 1876—1877 (Bauer u. Raspe).
- 1877: *Vitrella Allingensis* n. sp. im Laaber Tuff. Vom Pleistocaen zur Gegenwart. *Correspond. Bl. Zoolog. mineralog. Ver. Regensburg*. 31, 130—139.
- 1882: Monographie des Genus *Vitrella* CLESSIN. *Malak. Bl. N.F.* 5, 110—124.
- 1884: Deutsche Exkursionsmolluskenfauna Nürnberg. 663 pp. Nürnberg 1884. (Bauer u. Raspe).
- 1887: Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. 860 pp. Nürnberg. (Bauer u. Raspe).
- 1909: Vitrellen aus Südbayern. *Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges.* 41, 75—79.
- 1910: Die Tuffablagerung im Tal der schwarzen Laaber. *Ber. Naturw. Ver. Regensburg H. XII. für die Jahre 1907—1909*. Regensburg 1910, 31—36.
- 1911: Conchylien aus dem Auswurf südbayerischer Flüsse. *Ber. naturw. Ver. Augsburg*, 39—40, LVII—LXIV.
- 1912: Die Molluskenfauna der Umgebung Regensburgs. *Ber. naturw. Ver. Regensburg*, 13, (1910—1911) 65—100.
- DEHM, R. 1951: Mitteldiluviale Kalktuffe und ihre Molluskenfauna bei Schmiechen nahe Blaubeuren (Schwäbische Alb). *N. Jahrb. Geol. Palaeont.* 93, 247—276. Taf. XVI, XVII.
- DELAMARE-DEBOUTTEVILLE, C. 1960: Biologie des eaux souterraines littorales et continentales. Paris 1960. 740 pp.
- DOBAT, K. 1962a: Neue Funde von *Bythiospeum clessini postera* (GEYER) im „Backnanger Vitrellenbezirk“. *Arch. Moll.* 91, 49—51.
- 1962b: Schwäbische Lartetien. *Die Natur*, 70, 27—30.

- 1962c: Beiträge und neue Ergebnisse zur Verbreitung von *Bythiospeum* in Württemberg. Jh. Ver. vaterl. Naturkd. Württ. **117**, 285—298. Taf. I.
- 1962d: Beitrag zur Verbreitung der Schneckengattung *Bythiospeum* BOURGUIGNAT. Mittl. Verb. dtsh. Höhlen Karstforsch. (München) **8**, 35—46.
- EHRMANN, P. 1914: Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Tierwelt Deutschlands. 213 pp. Leipzig 1914.
- 1933: Mollusken in BROHMER, EHRMANN, ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas.
- ENSLIN, E. 1906: Die Höhlenfauna des fränkischen Jura. Abh. Naturh. Ges. Nürnberg, **16** (I), 295—361.
- FLACH, C. 1886: Die Molluskenfauna von Aschaffenburg nebst Beiträgen zur Fauna des Spessarts. Verh. Physik. Med. Ges. Würzburg N.F. **19**, (7) 1—24.
- FRANZ, V. 1932: Viviparus, Morphometrie, Phylogenie und Geographie der europäischen fossilen und rezenten Paludinen. Denkschr. med. naturw. Ges. Jena. **18**, Lief. 1. 160 pp.
- FRETTER, V. & A. GRAHAM 1962: British Prosobranch Molluscs. Reprint: 1965. Brüssel 765 pp.
- FRIES, S. 1874: Über die Falkensteiner Höhle, ihre Fauna und Flora. Württemb. naturw. Jh. **30**, 86—163.
- 1880: Nachricht über neue Untersuchungen der Falkensteiner Höhle. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **36**, 65—117.
- FRÖMMING, E. 1956: Biologie der mitteleuropäischen Süßwasserschnecken. 313 pp. Berlin 1956.
- FUCHS, A. 1929: Beitrag zur Molluskenfauna Oberösterreichs. Arch. Moll. **61**, 139—142.
- GERMAIN, L. 1930: Faune de France, 21. Mollusques terrestres et fluviatiles. 897 pp. I—XIV, Taf. 1—26. Paris (Lechavalier).
- GEYER, D. 1904: Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. **71**, 298—334.
- 1905: Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs, II. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. **38**, 289—301.
- 1906: Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs III. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. **39**, 189—200.
- 1907: Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs IV. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. **40**, 385—417.
- 1908: Die Lartetien (Vitrellen) des süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebietes. Zool. Jb. (Syst.) **26**, 591—620.
- 1909: Die Weichtiere Deutschlands. 116 pp. Stuttgart 1909.
- 1910: Zur Molluskenfauna der Kalktuffe. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. **66**, 310—317.
- 1912: Die Molluskenfauna der diluvialen und postdiluvialen Kalktuffe des Diessener Tales, eine biolog.-geologische Studie. Mitt. geol. Abt. Württbg. staatl. Landesamt. **9**, 1—55.
- 1915: Die Mollusken der schwäbischen Kalktuffe. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. **47**, 55—114.
- 1922: Aus der deutschen Fauna. Arch. Moll. **54**, 1—6.
- 1927: Unsere Land- und Süßwassermollusken. 3. Aufl. 224 pp. Taf. 1 bis 33. Stuttgart 1927.
- 1928: Referat zu F. A. CHAPPUIS, die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. Aus d. Heimat **1928**: 191.
- 1929: Richtigstellung. Arch. Moll. **61**, 193—194.
- GIRON, A. 1965: *Sadleriana fluminensis* (KÜSTER) dans des environs de Milan. Arch. Moll. **94**, 61—63.
- GÖTZ, W. G. 1898: Geographisch Historisches Handbuch von Bayern. Bd. II 1158 pp. München Franz'scher Verlag.
- GROSSU, A. V. 1956: Fauna Republicii Populare Romine. Vol. III: Mollusca. Fascicula 2: Gastropoda Prosobranchia si Opisthobranchia 55—220. Bukarest.

- GÜNZLER, E. 1962: Ein lebendes *Pisidium* in der Falkensteiner Höhle. Die Natur. **70**, 216—218.
- HAAS, F. 1930: Zur Kenntnis der Binnenmolusken des Oberrheingebietes (Hessen, Baden, Elsaß) und des Gebietes der mittleren Mosel (Lothringen, Luxemburg). Beitr. Naturw. Erforsch. Badens. Bad. Landesver. Naturk. und Natursch. Freiburg i. Br. **5—6**, 73—97.
- 1936: Malakologische Bemerkungen und Neubeschreibungen, *Lartetia sterkiana lauterborni* n. ssp. Senckenbergiana **18** (3/4), 146—147.
- 1955: Malakozoologisches aus Otto HAMANNs „Europäische Höhlenfauna“. Arch. Moll. **84**, 211—212.
- HADŽI, J. 1958: Fortschritte in der Erforschung der Höhlenfauna des Dinारischen Karstes. Zool. Anz. (Suppl.) **21**, 470—476.
- HAINE, E. 1946: Die Fauna des Grundwassers von Bonn mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. 144 pp. Melle i. Hann. (Buchdruckerei Schoeten).
- HAMANN, O. 1896: Europäische Höhlenfauna. 296 pp. 1 Taf. Jena 1896.
- HÄSSLEIN, L. 1938: *Lartetia waegelei* n. sp., ein Beitrag zur Weichtierfauna der Altmühlalb. Arch. Moll. **70**, 126—127.
- 1941: *Lartetia zwanzigeri* n. sp., ein weiterer Beitrag zur Weichtierfauna der Altmühlalb. Arch. Moll. **74**, 124—126.
- 1951: Eine neue Lartetienquelle d. Klingenbergs. Nachr. Naturw. Mus. d. Stadt Aschaffenburg. **36**, 33—46.
- 1958: Die einstige Molluskenbesiedlung des Illasberges. Ber. naturf. Ges. Augsburg **8**, (Nr. 59).
- HÄUSSNER, H. 1939: Geologische Verhältnisse des Lartetienbrunnens von Klingenbergs. Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg **1939**, 27—28.
- HERTZOG, L. 1938: Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Straßburg. Zool. Anz. **123**, 45—56.
- HUBENDICK, B. 1945: Die Artabgrenzung bei den Schwedischen Lymnaeiden der *Radix*-Gruppe. Arkiv Zoologi. K. Svenska Vetenskapsakademien, **37** A. (10), 1—57.
- HUSMANN, S. 1956: Untersuchungen über die Grundwasserfauna zwischen Harz und Weser. Arch. Hydrobiol. **52** (1/2), 1—184.
- JACOBI, H. 1954: Monographie der *Bathynella natans*. Zool. Jahrb. (Syst.) **83**, 1—62.
- JAECKEL, S. G. & W. KLEMM & W. MEISE 1958: Die Land- und Süßwassermollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. Abh. Ber. Mus. Tierk. Dresden. **23**, (2) 141—205.
- KENNARD, A. S. & B. B. WOODWARD, 1922: The Post pliocene non-marine Mollusca of the East of England. Proc. Geol. Ass. London. **33**, 104—142.
- KENNARD, A. S. 1944: The Crayford Brickearths. Proc. Geol. Ass. London **56**, 121—169.
- KIEFER, F. 1956: Ein neuer Fundort von *Lartetia rhenana* LAIS. Beitr. naturk. Forsch. in Südwest-Deutschland **15** (2), 125.
- KLEMM, W. 1960: Catalogus Faunae Austriae. Teil VIIa: Mollusca. Wien 1960.
- KOEHN, W. 1928: Grundwasserkunde. 291 pp. Stuttgart 1928.
- KOMAREK, J. 1954: Herkunft der Süßwasserendemiten der dinarischen Gebirge, Revision der Arten, Artentstehung bei Höhlentieren. Arch. Hydrobiol. **48**, 269—349.
- KOSSWIG, C. 1943: Über Tethysrelikte in der türkischen Fauna. C. R. Soc. Turques. Sciences Phys. Nat. **10**, 30—46.
- KOZHOV, M. 1963: Lake Baikal and its life. 344 pp. The Hague 1963.
- KRULL, H. 1935: Anatomische Untersuchungen an einheimischen Prosobranchiern und Beiträge zur Phylogenie der Gastropoden. Zool. Jb. (Anat.) **60** (3/4), 399—464.
- KUSČER, L. 1932: Höhlen- und Quellenschnecken aus dem Gebiet der Ljubljana. Arch. Moll. **64**, 48—52.
- KÜHNELT, W. 1950: Bodenbiologie. 368 pp. Wien 1950.
- 1958: Die Tierwelt der Landböden in ökologischer Betrachtung. Zool. Anz. (Suppl.) **21**, 39—103.

- KÜSTER, C. H. 1861: Zweiter Nachtrag zum Verzeichnis der Binnenmollusken Bamberg. Ber. Naturforsch. Ges. Bamberg. 5, 15—18.
- LAIS, R. 1929: Beiträge zur Kenntnis der badischen Molluskenfauna II. In Beiträge Naturw. Erforsch. Badens, herausgegeben Bad Landesver. Naturk. u. Natursch. 1929 (5/6), 44—53.
- 1935: *Lartetia rhenana* n. sp. Arch. Moll. 67, 20—33.
- 1936: Die Entdeckungsgeschichte einer neuen Schnecke: *Lartetia rhenana* im Grundwasser der Rheinebene. Natur und Volk 66, 255—264.
- LINDINGER, L. 1904: Verzeichnis der in und um Erlangen beobachteten Mollusken. Abh. Naturhist. Gesellsch. Nürnberg 15 (2), 65—84.
- LOCARD, A. 1882: Monographie du genre *Lartetia*. 24 pp. 1 Taf. Lyon 1882.
- 1903: Description de mollusques nouveaux appartenant à la faune souterraine de France et d'Italie. Bull. Mus. Hist. nat. Paris 8 (1902), 608—611. Paris 1903.
- MAHLER, F. 1949: Verbreitung und Ökologie der Höhlenschnecken in Oberösterreich. Festschr. z. 400jährig. Bestande d. Obergymn. Kremsmünster, 131—145. Wels 1949.
- MAIER, Ch. 1953: Zur Verbreitung von Lartetien. Aus der Heimat 61, 35—37.
- MEIER-BROOK, C. 1960: Ein Fund von *Paladilhia* (*Paladilhopsis*) *elseri* FUCHS auf deutschem Gebiet. Arch. Moll. 89, 79—80.
- 1960: Der Trulligraben, ein bemerkenswertes Gewässer im Unterelsaß. Mitt. Bad. Landesver. Naturk. N.F. 7, 435—439.
- MERMOD, G. 1930: Gastéropodes. Fasc. 18 des Catalogues des Invertébrés de la Suisse. Seite 540—543. Genf 1930.
- MORRISON, J. P. E. 1950: The Zoogeography of the cavesnails of eastern North America. „Nontechnical Abstract of Paper Americ. Assoc. for the Advancement of Science“. Cleveland, Ohio.
- NICOLAS, M. 1891: Compléments monographiques des genres *Lartetia*, *Moitessieria*, *Bithinella*, *Avenionia* et *Acme*. Présenté à la Soc. d'Agricult., Hist. natur. et. Art. utiles de Lyon. 1891.
- NOLL, W. 1939: Die Grundwasserfauna des Maingebietes. Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg 1939, 3—26.
- NOLL, W. & L. HÄSSLEIN, 1950: Neue Lartetienfundstellen im Maintal. Nachr. Naturw. Mus. Aschaffenburg 34, 29—36.
- NOLL, W. & H. J. STAMMER, 1953: Die Grundwasserfauna des Untermaingebietes von Hanau bis Würzburg mit Einschluß des Spessarts. Mitt. Naturw. Mus. Aschaffenburg. N.F., H. 6.
- ODHNER, N. 1923: Revision der CLESSIN'schen Tiefsee-Pisidien. Arch. Moll. 55, 26—42.
- ORGHIDAN, T. 1959: Ein neuer Lebensraum des unterirdischen Wassers: Der hyporheische Biotop. Arch. f. Hydrobiol. 55, 392—414.
- PRIESEL-DICHTL, G. 1959: Die Grundwasserfauna im Salzburger Becken und im anschließenden Alpenvorland. Arch. Hydrobiol. 55, 281—370.
- PÜRKHAUER, F. 1856: Die Binnenmollusken des Tauber-Grundes bei Rothenburg. Ber. Naturf. Ges. Bamberg. 3, 69—72.
- REMANE & SCHULZ, 1935: Das Küstengrundwasser als Lebensraum. Schr. Naturw. Ver. Schlesw.-Holst. 20, 299—408.
- RENSCH, B. 1929: Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. 199 pp. Berlin 1929.
- 1934: Kurze Anweisung für zoologisch-systematische Studien. 116 pp. Leipzig 1934.
- 1947: Neuere Probleme der Abstammungslehre. Stuttgart 1947.
- SEIBOLD, W. 1904: Die Anatomie von *Vitrella quenstedtii* (WIEDERSHEIM) CLESSIN. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württbg. 60, 199—226.
- SHADIN, W. J. 1932: Die Süßwassermollusken aus der Rion-Höhle bei Kutais. (Transkaukasien, Georgien). Arch. Moll. 64, 12—14.
- SPANDL, H. 1926: Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer Wien. 1926 in KYRLE: Speläogr. Monograph. Bd. XI. 235 pp.

- STAMMER, H. J. 1932: Die Fauna des Timavo. Ein Beitrag zur Kenntnis der Höhlengewässer des Süß- und Brackwassers im Karst. Zool. Jb., (Syst.) **63**, 521—556.
- 1935: Alter und Herkunft der Tierwelt der Höhlengewässer Europas. C. R. XIIe Congr. Internat. Zool. Lisbonne 1935, 1051—1056.
- STANKOVIC, S. 1960: The Balkan Lake Ochrid and its living world. 357 pp. Den Haag 1960.
- STEFANI DE, C. 1880: Una *Lartetia italiana*. Estr. Bul. Soc. Malac. Italiana **6**, 83—84.
- STERKI, V. 1881: Zwischen Jura und Schwarzwald. Nachr. Bl. dtsh. Malak. Ges. **13**, 33—42.
- SCHELLENBERG, A. 1942: Flohkrebse oder Amphipoda. In DAHL: Tierwelt Deutschlands. Teil 40, IV. Jena 1942.
- SCHILDER, F. A. 1947: Die Zahl der Prosobranchier in Vergangenheit und Gegenwart. Arch. Moll. **76**, 37—44.
- SCHULZ, G. 1957: Untersuchungen über die Gefährdung von Muschelkalkquellen bei Oberndorf am Neckar. Aus der Heimat **65**, 168—172.
- SCHÜTT, H. 1960: Das bisher nördlichste Lartetienvorkommen. Arch. Moll. **89**, 77—78.
- 1960: Neue Höhlenschnecken aus Montenegro. Arch. Moll. **89**, 145—152.
- TAYLOR, D. W. & N. F. SOHL, 1962: An Outline of Gastropod Classification. Malacologia, **1** (1), 7—32.
- THIELE, J. 1931: Handbuch der systematischen Weichtierkunde. I 376 pp. Jena 1931.
- THIENEMANN, A. 1950: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. In THIENEMANN: Die Binnengewässer. **18**, 809 pp. Stuttgart.
- TREIBS, W. 1954: Erläuterungen zur geologischen Karte von Bayern. München 1954.
- TSCHAPECK, H. 1882: Kleine Notizen aus Steyermark. Nachr. Bl. Dtsch. malak. Ges. **14**, 11—14.
- UHL, F. 1926: Über bemerkenswerte Mollusken in Schwaben. Ber. Naturw. Ver. Schwaben und Neuburg (Augsburg) **44**, 85—97.
- 1934: Über eine neue *Lartetia*, *Lartetia algoviensis*. Arch. Moll. **66**, 49—52.
- VANDEL, A. 1964: Biospeologie. La biologie des animaux cavernicoles. 619 pp. Paris 1964.
- WÄCHTLER, W. 1929: Zur Lebensweise der *Caecilioides acicula* MÜLL. Arch. Moll. **61**, 1—14.
- WAGNER, A. 1927: Studien zur Molluskenfauna der Balkanhalbinsel mit besonderer Berücksichtigung Bulgariens und Thraziens, nebst monographischer Bearbeitung einzelner Gruppen. Prace Zool. Plsk. Panstw. Muz. Przyrodn. Ann. Zool. Mus. Hist. Nat. Warszawa, **6**, 263—399.
- WAGNER, G. 1950: Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte. 664 pp. 200 Taf. Oehringen 1950.
- 1960: Zur Flußgeschichte der Lone. Jh. Karst- u. Höhlenkunde Stuttgart. **21** (1), 193—210.
- WAGNER, H. 1935: Über die Molluskenfauna der Planina-Höhle. Mitt. Höhlen Karstforsch. (Berlin) **1935** (1), 35—37.
- WEINLAND, D. F. 1876: Zur Weichtierfauna der Schwäbischen Alb. Württemberg. naturw. Jh. **1876**, 234—355.
- 1883a: Zur Molluskenfauna von Württembergisch Franken. Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg **1883**, 112—127.
- 1883b: Zwei neue Vitrellen. Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges. **15**, 79—80.
- WENZ, W. 1913: Die Arten der Gattung *Hydrobia* im Mainzer Becken. Nachr. Bl. dtsh. malak. Ges. **45**, 76—86; 113—123.
- 1939: Gastropoda. In SCHINDEWOLF: Handbuch d. Paläozool. Bd. **6** (1—3), 481—720. Berlin (BORNTRÄGER) 1939.
- WESENBERG-LUND, C. 1939: Biologie der Süßwassertiere. 817 pp. Wien (SPRINGER) 1939.

- WESTERLUND, C. A. 1886: Fauna der in der Paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien VI. Fam. *Ampullariidae*, *Paludinidae*, *Hydrobiidae*, *Valvatidae* und *Neritidae*. 156 pp. Register 12 pp. Lund 1886.
- 1890: Katalog der in der paläarktischen Region lebenden Binnenconchylien. 128 pp. Berlin (FRIEDLÄNDER) 1890.
- 1902: Methodus dispositionis Conchyliorum extramarinorum in Regione palaeartica viventium, familias, genera, subgenera et stirpes sistens. Zagreb 1902.
- WIEDERSHEIM, R. 1873: Beiträge zur Kenntnis der württembergischen Höhlenfauna. Verh. phys. med. Ges. Würzburg (N.F.) 4, 207—222.
- WILBUR, K. M. & C. M. YONGE 1964: Physiologie of Mollusca. Vol. 1, 473 pp. New York and London 1964.
- ZILCH, A. 1960: Ergänzungen und Berichtigungen zur Nomenklatur und Systematik. In: BROHMER-EHRMANN-ULMER: Die Tierwelt Mitteleuropas. 2. Bd., Ergänzung, Lief. 1: 1—24.
- ZWANZIGER, G. 1939: *Lartetia waegelei* HÄSSLEIN und *Lartetia haessleini* n. sp. aus dem unteren Altmühltal. Arch. Moll. 76, 209—211.

XVII. Verzeichnis der Abbildungen

1. *Bythiospeum acicula moenanum*
Hirschwirtsbrunnlein, Klingenberg a. Main
2. dto Übergang zur *elongata*-Form
Erlenbach a. Main.
3. dto (*elongata*-Form)
Fundort wie bei 1.
4. dto (*nolli*, Zwergform)
Fundort wie bei 1.
5. dto (= *Paladilhopsis husmanni* C. BOETTGER).
Tal der Ruhr bei Schwerte, südwestl. Dortmund. SMF 167902.
6. dto (*Lartetia clessini septentrionalis* SCHÜTT)
Speisbachquelle bei Abmannshausen. SMF 162960a.
- 7—17. *Bythiospeum acicula clessini*
Formen der Wasserkunst Schwäbisch-Hall—Steinbach. SMF 163502-14.
- 18—22. *Bythiospeum acicula* (= *Lartetia acicula* HELD) Coll. WEBER.
Sammlungen des Bayerischen Staates.
23. *Bythiospeum acicula clessini* f. *ovalis*
(= *Lartetia exigua ovalis* DEHM)
Tuffe von Schmiechen. SMF 182894.
24. *Bythiospeum acicula sterkianum*
Schleitheim. SMF 84109a.
25. *Bythiospeum acicula clessini* f. *exiguum*. (= *Lartetia exigua*).
Randecker Maar. SMF 182896.
26. *Bythiospeum acicula sterkianum* f. *lauterborni* (= *Lartetia sterkiana lauterborni*).
Eichstätten, Kaiserstuhl. SMF 182897.
27. dto.
28. *Bythiospeum acicula sterkianum*
Schleitheim. SMF 84109b.
29. *Bythiospeum acicula sterkianum* f. *rhenanum* (= *Lartetia rhenana*)
Gretzhausen coll. LAIS. SMF 182898.
30. *Bythiospeum acicula clessini*
Brettenfeld Ortsausgang. SMF 182899.
31. dto f. *spiratum*
Roth am See, Seebachgrund SMF 182900.
32. dto f. *ovalis* (= *Lartetia exigua ovalis* DEHM). SMF 182895.
Man beachte die Übereinstimmung mit den *clessini*-Formen der Wasserkunst.

33. dto f. *spiratum*
Maulburg Wintertalbrunnen coll. LAIS. SMF 182901.
34. *Bythiospeum acicula clessini*
Roth am See, Seebachgrund. SMF 182902. Übergänge zur *pürkhaueri* zeigend.
35. *Bythiospeum acicula clessini*
Oberstetten, Brunnen Limbacher, SMF 182903.
36. dto.
Oberstetten Torbrunnen. Anormale Mündungsform.
37. dto.
Oberstetten Brunnen Limbacher. SMF 182904. Übergänge zu *pürk-*
haueri.
38. *Bythiospeum acicula pürkhaueri*
Bettenfeld. SMF 182906.
- 39—40. dto f. *scalaris* (*Lartetia pürkhaueri scalaris*)
Selteneckertal b. Rothenburg ob der Tauber. SMF 182907-8.
41. *Bythiospeum acicula clessini* (= *Lartetia suevica*)
Feldbrunnen bei Hardt-Nürtingen. SMF 182909.
42. dto
Limnokrene Horb. SMF. 182910.
43. dto
Feldbrunnen Hardt-Nürtingen. SMF 182911.
- 44—46. dto
Limnokrene Horb. SMF. 182912-4.
- 47—48. dto f. *goviensis*, ausgesprochene Mastform der Schwärzenbrunnen,
Reusten. SMF 182915-6.
49. *Bythiospeum quenstedti saxigenum* (= *Lartetia saxigena tenuis*)
Lippachölmühle. SMF 182917.
- 50—51. *Bythiospeum quenstedti saxigenum*
Lippach-Ölmühle. SMF 182918-9.
52. *Bythiospeum quenstedti*
Siebenbrunnen Zöschingen. SMF 182920.
53. dto
Elsachquelle. SMF 182921.
- 54—56. *Bythiospeum sandbergeri lamperti*
Dorf.uelle in Staufen. SMF 182922-4.
- 57—59. *Bythiospeum sandbergeri*
Muschelquelle bei Muggendorf. SMF 182925-7.
60. *Bythiospeum sandbergeri senefelderi*
Quelle gegenüber der Fuchsmühle bei Mören. SMF 182928.
- 61—63. dto
Quelle von Mühlheim bei Solnhofen. SMF 182929-31.
- 64, 66, 67. *Bythiospeum sandbergeri waegelei*
Prunn, Karstquelle. SMF 182932-4.
65. dto (= *Lartetia zwanzigeri*)
Aubrunnen bei Riedenburg. SMF 182935.
68. dto (= *Lartetia haessleini*)
Weihermühle bei Neuessing. SMF 182936.
- 69—71. *Bythiospeum sandbergeri labiatum* (= *Lartetia photophila*)
Unterböhringen, Brunnen an der Cholhecke. SMF 182937-9.
72. dto
Degenfeld, Übergangsform. SMF 182940.
- 73—74. *Bythiospeum sandbergeri labiatum* (= *Lartetia gonostoma*)
Degenfeld. SMF 182941-2.
75. dto Übergangsform. SMF 182943.
- 76—77. *Bythiospeum sandbergeri labiatum*
Degenfeld. SMF 182944-5.
78. dto Übergangsform. SMF 1829466.
79. *Bythiospeum sandbergeri putei*
Kohlberg bei Metzingen.

- 80—81. dto
Nonnenbrunnen bei Ofterdingen.
82. „*Lartetia helvetica*“. SMF 841115a.
83. Außenseite der Mündung von *Bythiospeum acicula clessini*
Oberstetten, Torbrunnen.
84. dto
Brunnen Limbacher.
85. dto
Torbrunnen.
86. dto
Brunnen Limbacher.

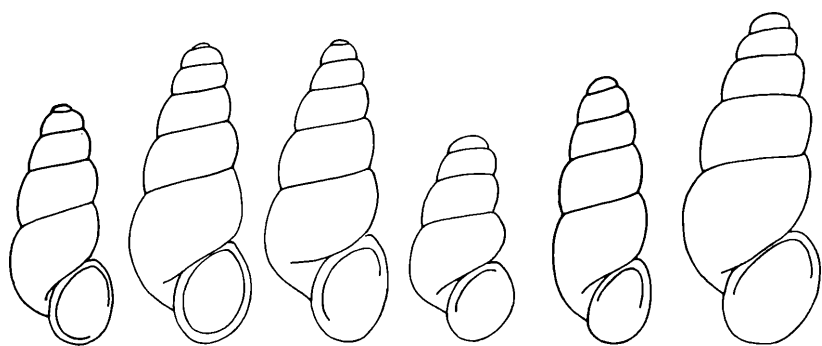


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Abb. 4

Abb. 5

Abb. 6

Die Formen der sogenannten „Mainlartetien.“

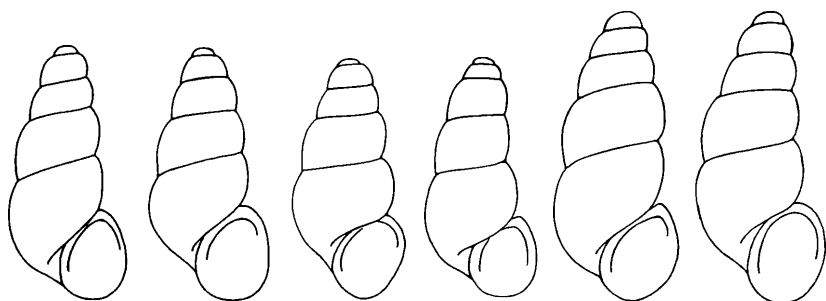


Abb. 7

Abb. 8

Abb. 9

Abb. 10

Abb. 11

Abb. 12

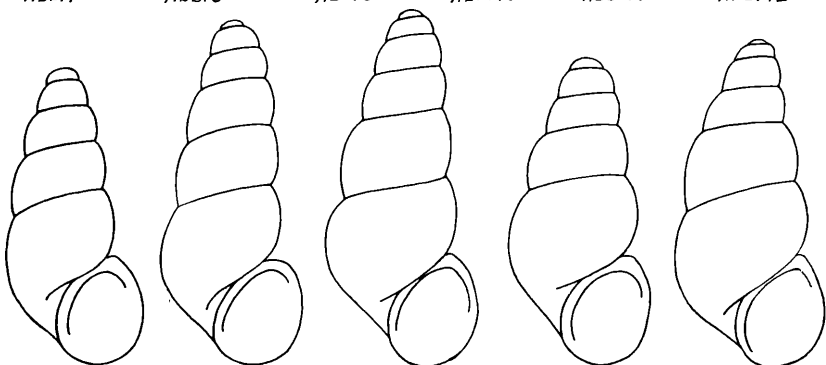


Abb. 13

Abb. 14

Abb. 15

Abb. 16

Abb. 17

Die Formen von Bythiospeum clessini der Wasserkunst von Schwäbisch-Hall-Steinbach.



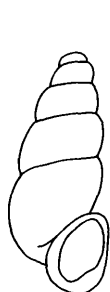


Abb. 18

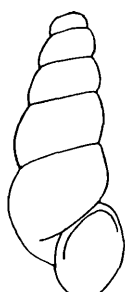


Abb. 19

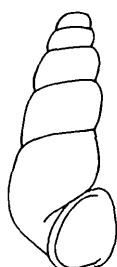


Abb. 20



Abb. 21



Abb. 22

Isargenist Bad Tölz. coll. WEBER.



Abb. 23



Abb. 24



Abb. 25



Abb. 26



Abb. 27

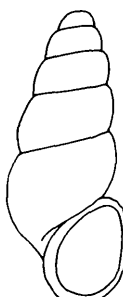


Abb. 28



Abb. 29

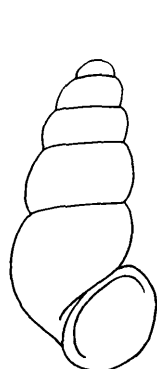


Abb. 30

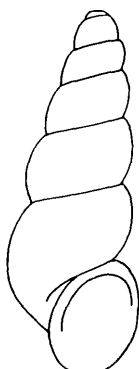


Abb. 31

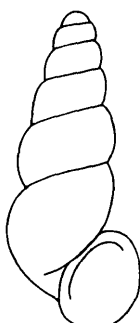


Abb. 32

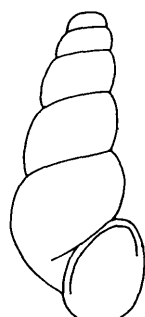


Abb. 33

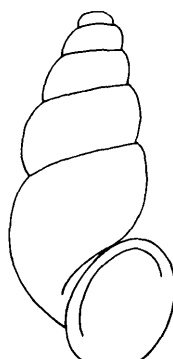


Abb. 34

1mm

1 mm

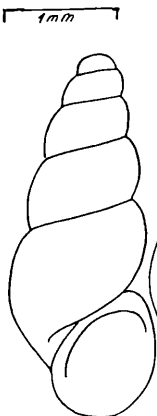


Abb. 35

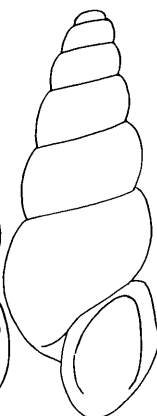


Abb. 36

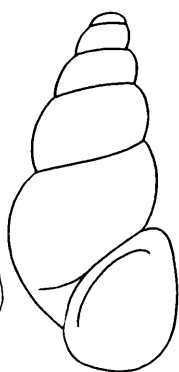


Abb. 37

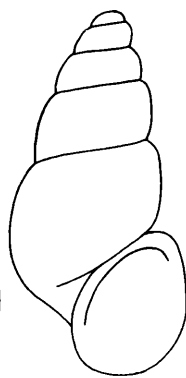


Abb. 38

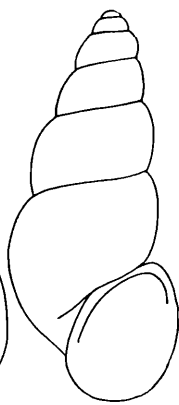


Abb. 39

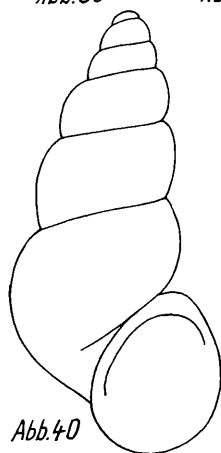


Abb. 40

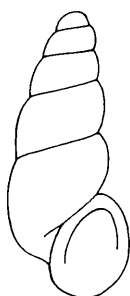


Abb. 41



Abb. 42

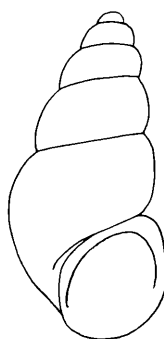


Abb. 43

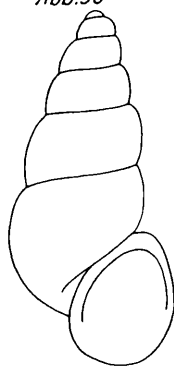


Abb. 44

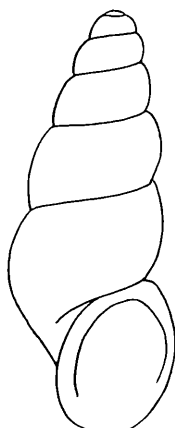


Abb. 45

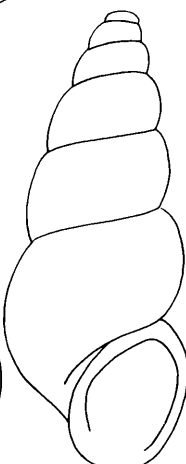


Abb. 46

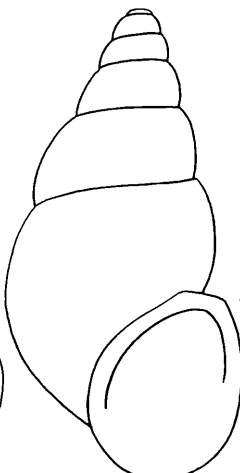


Abb. 47

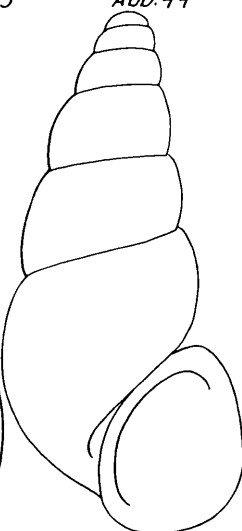


Abb. 48



Abb. 49

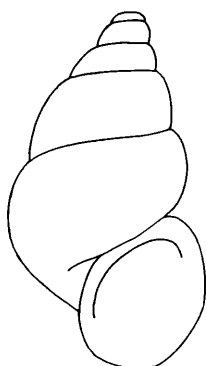


Abb. 50

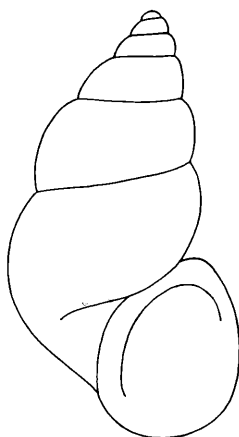


Abb. 51

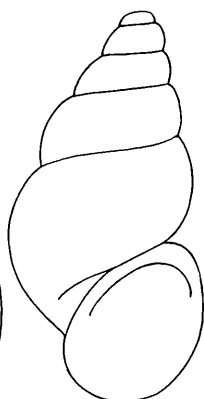


Abb. 52

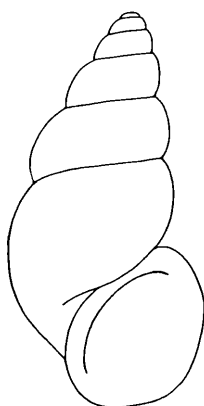


Abb. 53

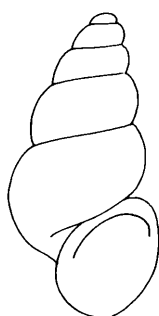


Abb. 54

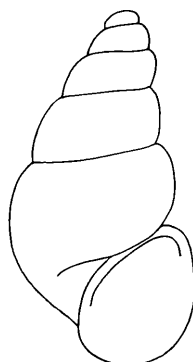


Abb. 55



Abb. 56

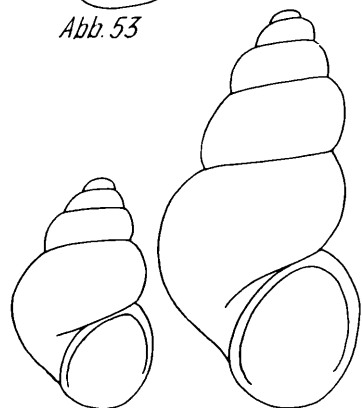


Abb. 57

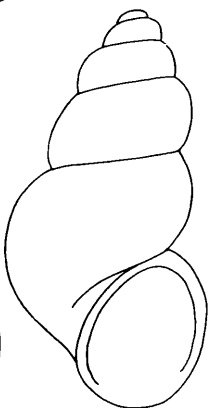


Abb. 58

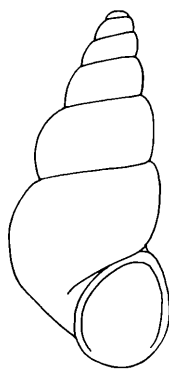


Abb. 59



Abb. 60

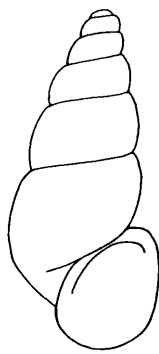


Abb. 61

1mm

1 mm



Abb. 62

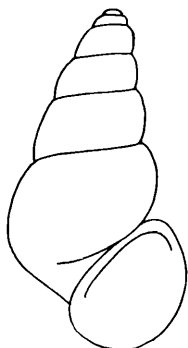


Abb. 63



Abb. 64

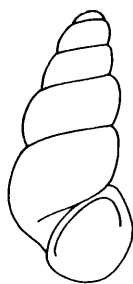


Abb. 65



Abb. 66

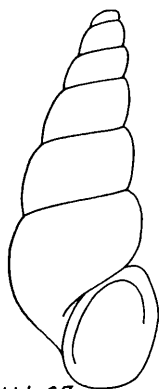


Abb. 67

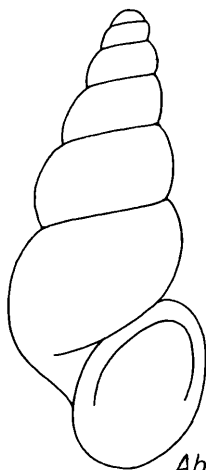


Abb. 68

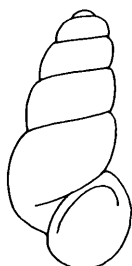


Abb. 69

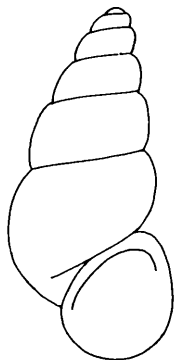


Abb. 70

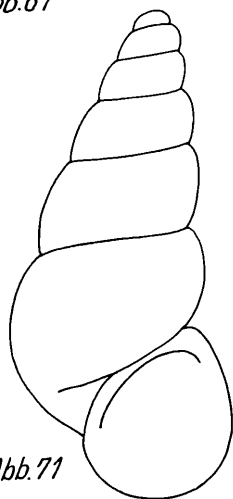


Abb. 71

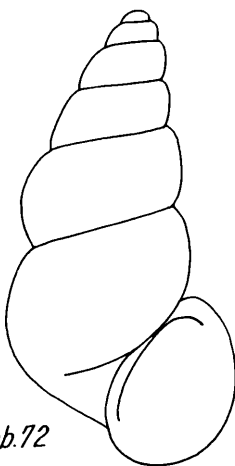


Abb. 72

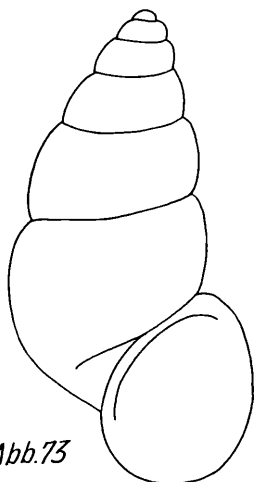


Abb. 73

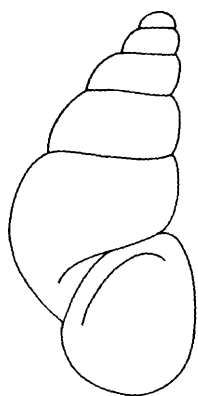


Abb. 74

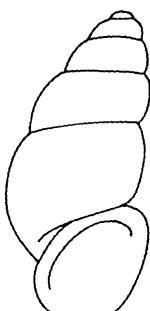


Abb. 75

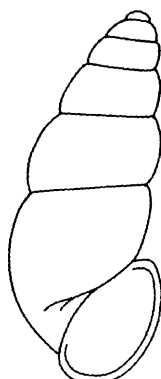


Abb. 76

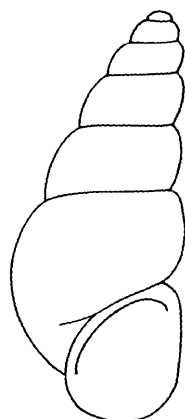


Abb. 77

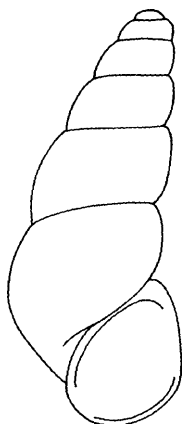


Abb. 78

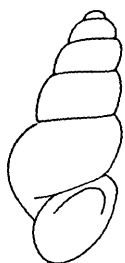


Abb. 79



Abb. 80

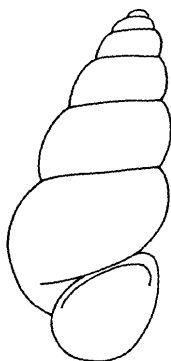


Abb. 81

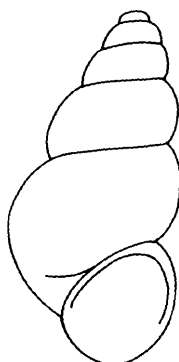


Abb. 82



Abb. 83



Abb. 84



Abb. 85

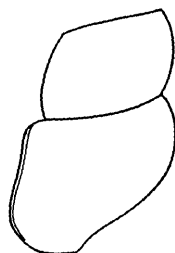


Abb. 86

