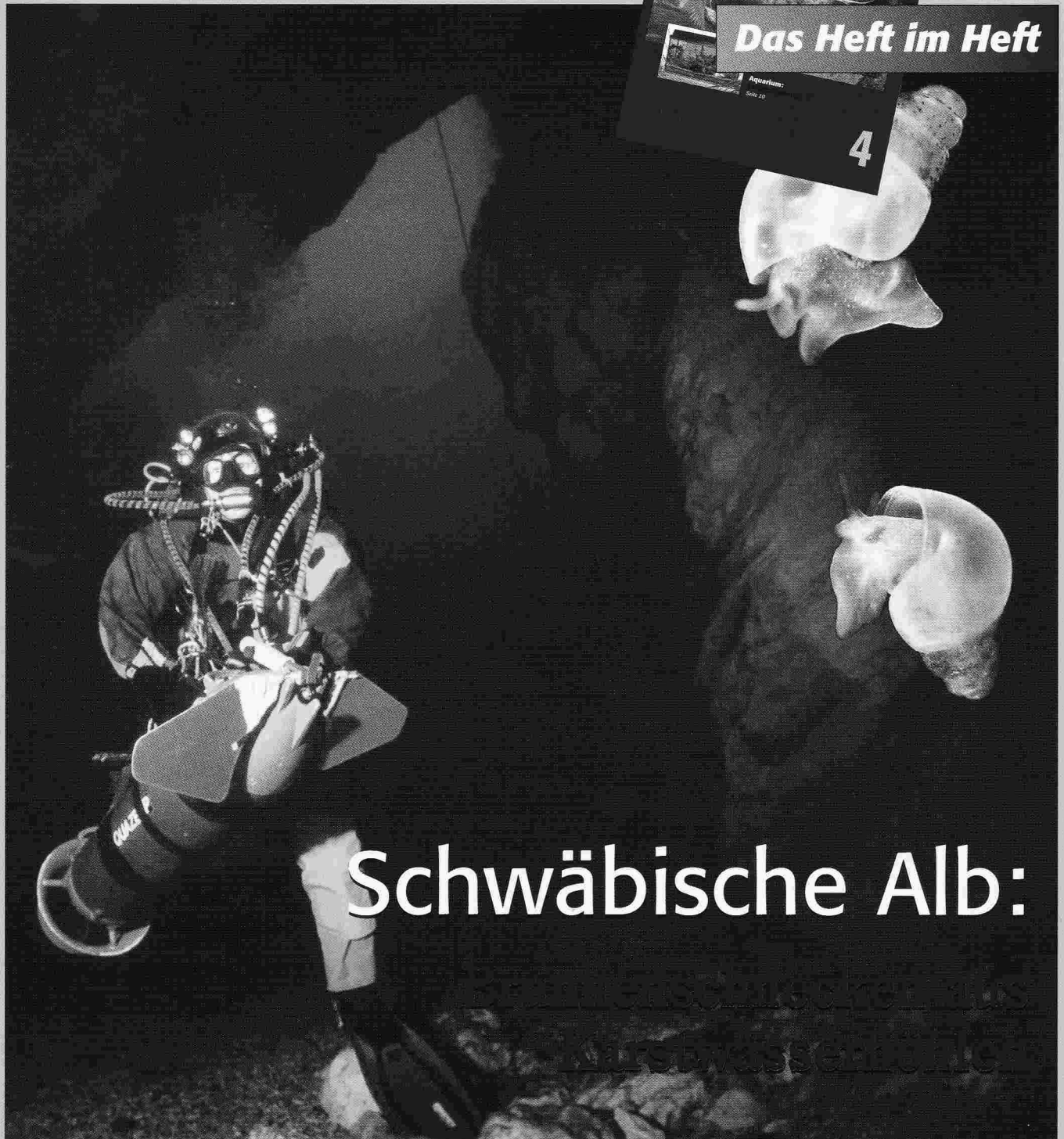




Das Heft im Heft



Schwäbische Alb:

Süßwasser
Meerwasser

Süßwasser

Panzerwelse
aus dem unteren
Rio Tapajós

Unterwegs

Dänemark:
Das Kattegatcenter
in Grenaa

Meerwasser

Empfehlenswerte
Steinkorallen für
Riffaquarien



Brunnenschnecken aus Karstwasserhöhlen

Eine Arbeitsgruppe aus Tauchern der ARGE Blautopf und Wissenschaftlern am Stuttgarter Naturkundemuseum sowie der Universität Stuttgart untersucht Artenvielfalt und Lebensweise der nur wenige Millimeter großen Süßwasserschnecken.

Von Franz Brümmer, Gerhard Falkner, Hans-Jörg Niederhöfer, Michael Schopper und Rainer Straub

In Baden-Württemberg entspringt auf der Schwäbischen Alb bei Mühlheim an der Donau die Karstquelle der Wulfbachquellhöhle. Sie hat eine Schüttung von zehn bis 200 Litern pro Sekunde und ist Naturforschern bereits seit dem frühen 19. Jahrhundert bekannt. Das zirka 24 Quadratkilometer große Einzugsgebiet der Wulfbachquellhöhle befindet sich im östlichen Teil der Berghalbinsel um die Dörfer Kolbingen und Renquishausen.

Seit 1991 erforscht und kartiert die Höhlenforschungsgruppe Ostalb-Kirchheim e. V. (HFGOK) systematisch die Quellhöhle. Nach einer umfangreichen Planerstellung des Höhlensystems im Maßstab 1:100 steht fest, dass diese Höhle mit einer aktuell vermessenen Ganglänge von 6,5 Kilometern derzeit die längste Höhle der Schwäbischen Alb ist.

Bei der Höhle handelt es sich um eine typische Bach- oder Flusshöhle mit mehreren auch als Siphon bezeichneten Tauchstrecken auf den ersten 1000 Metern. Danach folgen lang gezogene Bachstrecken, die immer wieder durch zum Teil riesige Raumerweiterungen unterbrochen sind. Die eher kleinräumigen Eingangspartien der Höhle stehen größtenteils unter Wasser und können nur tauchend überwunden werden. Bereits in diesem Teil treten schwierige Passagen auf, die nur von sehr erfahrenen Höhlentauchern gemeistert werden können.

Im Zuge der neueren Forschungen wurde die Tierwelt des ganzjährig zirka 9 °C kalten

Wassers der Wulfbachquellhöhle erfasst. Neben den bereits seit 1905 von hier bekannten Brunnenschnecken (*Bythiospeum*) wurden als weitere echte Höhlentiere die Höhlenassel (*Proasellus cavaticus*) sowie ein Strudelwurm (*Dendrocoelum cavaticum*) durch die HFGOK nachgewiesen. Alle diese Tiere, deren gesamter Lebenszyklus im Untergrund abläuft, werden als Trogllobionten bezeichnet. Sie zeigen charakteristische Anpassungen an die spezifischen Lebensbedingungen der Höhlen- und Grundwasserleiter, ihre Augen sind reduziert oder fehlen ganz, durch das fehlende Pigment ist die Körperwand durchsichtig, und sie verfügen über speziell ausgebildete Tast- und Geruchsorgane, um sich im lichtlosen Lebensraum zurechtzufinden.

Neue Forschungen in der Wulfbachquellhöhle

Seit einem Jahr besteht eine enge Zusammenarbeit zwischen den Tauchern der HFGOK und der Zoologischen Abteilung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart bei der gemeinsamen Erforschung der bisher völlig unbekanntem Lebensweise der Brunnenschnecken sowie der Klärung des bisher noch unzureichenden Artkonzeptes bei dieser Tiergruppe.

In gut gekühlten Aquarien konnte man Brunnenschnecken bisher bis zu einem Jahr halten. Lebendbeobachtungen von Brunnenschnecken vor Ort sind jedoch bis heute un-

bekannt. Das Fotografieren der Brunnenschnecken in situ stellt höchste Anforderungen an Taucher und Technik. Wie lassen sich diese nur wenige Millimeter großen Tiere (1,8 bis 5,4 Millimeter hohe Gehäuse!) überhaupt in einer dunklen Wasserhöhle finden?

Um Licht in die Dunkelheit zu bringen, werden starke Halogenstrahler (35 bis 50 Watt) eingesetzt. Erstes Indiz für die Anwesenheit von Brunnenschnecken sind

Kriechspuren im feinen Höhlenlehm, wie er in der Wulfbachquellhöhle alle Steine überzieht. Fotografisch in einer Unterwasserhöhle dokumentiert wurden diese Kriechspuren zum ersten Mal durch Henning Mezger und Rainer Straub. Mehrere Tiere erzeugen durch ihre Kriechspuren komplexe Netzmuster. Die drei bis vier Millimeter breiten Kriechspuren von Einzeltieren zeigen häufig einen spiralförmigen Verlauf. Auch Einzeltiere am Ende ihrer Kriechspur wurden fotografisch dokumen-

tiert. Bei einem Tauchgang konnten mehrmals zwei Tiere gemeinsam in einer Spur beobachtet werden.

Besonders auffallend ist, dass in der Wulfbachquellhöhle die Brunnenschnecken überwiegend auf den sedimentbedeckten Felsblöcken im Bodenbereich anzutreffen sind. Nur wenige Tiere sind an den blanken, manchmal mit Eisenmangan überkrusteten Kalksteinwänden oder an der Decke zu beobachten. Während der Taucher sich unter Wasser fortbewegt, steigen Luftblasen auf, die hin und wieder Tiere von der Decke lösen und zu Boden sinken lassen. Ihr Haftvermögen auf dem Hartgrund scheint nur gering zu sein.

werden mittels einer Saugflasche aufgesammelt. So kann während eines Tauchgangs eine ganze Anzahl von Schnecken in einem Probenbehälter eingesammelt werden.

Akribisch genau werden die Funddaten erfasst. Bisher konnten Brunnenschnecken bis zum vierten Siphon der Wulfbachquellhöhle gesammelt werden. Es scheint, als ob es bevorzugte Plätze auf den lehmbedeckten Steinen und Felssimsen gibt. Meist sind Ansammlungen mehrerer Tiere (fünf bis 15) in geringem Abstand auf einer definierten Probestelle von einem Quadratmeter zu finden.

Im Labor des Museums werden die Schnecken vor weiteren Untersuchungen fotografiert. Der durchsichtige Körper gliedert sich in einen Fuß (zum Kriechen und Festheften) und einen Kopf. Letzterer besitzt zwei dünne Tentakel, an deren Basis einige weißliche Pigmentkörnchen die Stelle der zurückgebildeten Augen markieren. Die

zugänglich ist, werden sie vor allem in Brunnen – daher der Name – gefunden.

Der wissenschaftliche Gattungsname dieser Gruppe ist *Bythiospeum* und wurde von dem Franzosen Jules-René Bourguignat im Jahre 1882 aufgestellt. Systematisch gehören die Brunnenschnecken zur Familie der Zwergdeckelschnecken (Hydrobiidae), deren bekanntester Vertreter die im Meer- und Brackwasser der Nord- und Ostseeküste lebende „Bauchige Wattschnecke“ (*Ecrobia ventrosa*) ist.

In Deutschland befindet sich das nördlichste Brunnenschneckenvorkommen im Ruhrtal bei Schwerte, wo die Tiere lebend in Peilrohren beobachtet wurden. Im Gegensatz zu diesem isolierten Vorkommen gibt es flächigere Verbreitungsnachweise im Main-Tauber-Gebiet, im Rheintal, im Einzugsgebiet des oberen und mittleren Neckar, in Karsthöhlen der Schwäbischen und Fränkischen Alb sowie in den Flusstälern des Alpenvorlands.

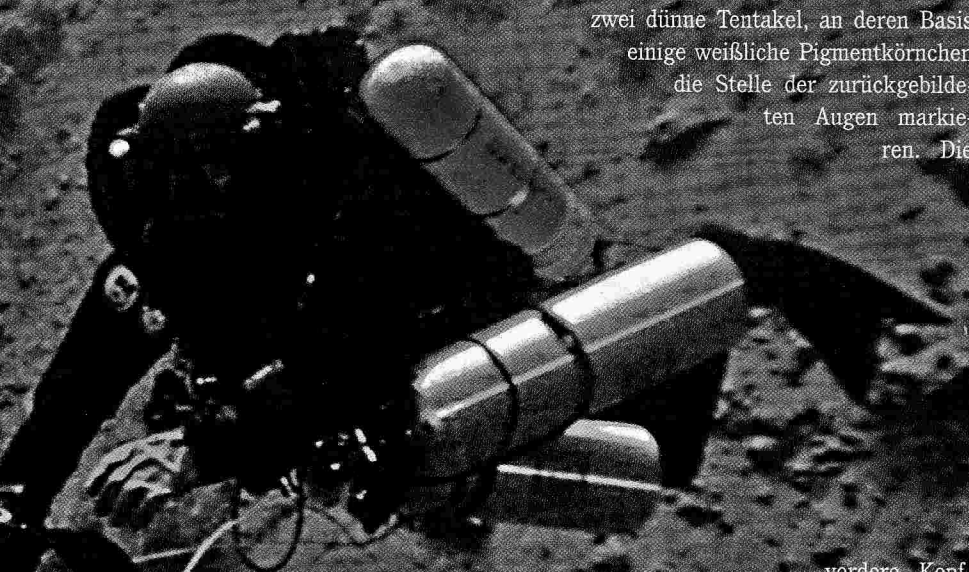
Sucht man nun nach einem wissenschaftlichen Artnamen für die Brunnenschnecken aus der Wulfbachquellhöhle, so stößt man auf Schwierigkeiten.

Seit ihrer Entdeckung haben diese Bewohner des Grundwassers mehr Fragen als Antworten für die Wissenschaft parat.

Schon im Jahre 1788 sammelte der Gymnasialprofessor Gottlob Friedrich Rösler die leeren Häuschen dieser Tiere, die im Nonnenbrunnen bei Otterdingen (Kreis Tübingen) ans Tageslicht gespült wurden. Es wurde damals noch darüber spekuliert, ob es sich um fossil überlieferte Schneckenhäuser oder um Schalen von heute noch lebenden Schnecken handelt.

Der bekannte Tübinger Paläontologieprofessor Friedrich August Quenstedt berichtete 1864 als erster von lebenden Schnecken, die im „dunkelsten Hintergrunde“ der Falkensteiner Höhle, bei Urach auf der Schwäbischen Alb, „auf den im Bache zerstreuten Steinen“ umherkriechen, und stellte deren Ähnlichkeit mit den Schneckenhäusern vom Nonnenbrunnen fest. Damit waren die kleinen Schnecken klar der rezenten Fauna Baden-Württembergs zugewiesen.

Im Jahre 1873 beschrieb der Anatomieprofessor Robert Ernst Wiedersheim eine neue Art, die auf den Lebendfunden aus der Falkensteiner Höhle basierte, und nannte sie nach ihrem Entdecker „*Hydrobia Quenstedti*“. Der wissenschaftliche Wert dieser ersten Lebendfunde kann nicht hoch genug angesetzt werden, da die einzige bis dahin aus Baden-Württemberg als neu beschriebene



Mit dem Unterwasser-Scooter geht es hinab in die Wasserhöhlen der Schwäbischen Alb, hier im Blantopf (Foto: H. Mezger).

Für molekulargenetische und anatomische Untersuchungen benötigen die Wissenschaftler vom Stuttgarter Museum lebende Tiere. Wie kann man einen solchen Winzling aufnehmen, wenn bei der kleinsten Berührung oder Bewegung der feine Kalkschlamm aufwirbelt und das ersehnte Objekt in Sekunden im Trüben verschwinden lässt? Ein Absammeln der Tiere mit einer filigranen Federstahlpinzette ist mit den dicken Tauchhandschuhen nicht durchführbar; daher wurde für die Entnahme von Schnecken von den Höhlentauchern eine spezielle Technik entwickelt. Lebende Tiere sowie leere Gehäuse

Durch die transparente Haut sind im hinteren Kopfbereich zwei nierenförmige rote Flecke zu erkennen, die Radulapolster, auf denen die Reibezunge (Radula) sitzt, die zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung dient. Am Fußende besitzt die Schnecke einen hornigen Deckel (Operculum), mit dem das Gehäuse vollständig verschlossen werden kann.

Die Tiere sind getrenntgeschlechtlich. In die Mantelhöhle zwischen Kopf und letzter Körperwindung ragen Kiemenlamellen, die bei den Männchen insgesamt zarter ausgebildet sind, um Platz für den Penis zu lassen.

Brunnenschnecken kennt man aus Frankreich, Deutschland, der Schweiz, Österreich, Ungarn, Norditalien und den Balkanstaaten. Ihr Lebensraum sind nicht nur Höhlen- und Spaltengewässer, sondern auch das Grundwasser in den Schotterablagerungen der Flüsse. Da dieser Lebensraum nicht direkt

vordere Kopfpartie ist zu einem Rüssel ausgebildet.



Der unterirdisch fließende Wulfbach tritt bei Mühlheim an der Donau ans Tageslicht (Foto: R. Straub).



Ein Taucher der HFGOK an der verlegten Führungsleine in der Wulfbachquellhöhle (Foto: H. Mezger).

► Art – von Seckendorf (1846) – lediglich auf spärlichen Funden leerer Gehäuse aus Flussanspülungen („Genistfunden“) des Neckar beruhte.

Noch im Jahre 1882 beklagte sich der damals führende Malakologe Stefan Clessin in einer Monografie über die Gruppe: „Die Thiere leben sehr verborgen, nur von 3 Arten kennen wir die Wohnorte, und nur von 2 sind die Thiere mangelhaft untersucht.“ Zu letzteren gehörten die Schnecken aus der Falkensteiner Höhle.

Danach war es der Mittelschullehrer David Geyer aus Stuttgart, der sich mit diesen rätselhaften Minischnecken beschäftigte. Seine „an den Ufern des Neckars“ gesammelten leeren Gehäuse zeigte er dem Spezialisten Clessin, der ihm bestätigte, dass darunter auch bisher unbekannte Formen waren; „sie zu beschreiben, wollte er [Clessin] sich aber nicht entschließen“. Geyer berichtete weiter: „So sammelte ich weiter. Das Material wuchs und mit ihm die Verlegenheit, es zu determinieren. Schließlich faßte ich den

Plan, das selbst zu besorgen. Zuvor aber wollte ich möglichst viel Material haben. An allen Punkten im Jura und im Muschelkalk, wo schon Lartetien [früher irrtümlich gebrauchter Name für die Brunnenschnecken] gefunden worden waren, suchte ich nach.“

Vom Jahre 1903 an sammelte David Geyer an seinen freien Tagen Brunnenschnecken; dabei wurde er tatkräftig vom damaligen Königlichen Naturalienkabinett in Stuttgart unterstützt. Seinen Wunsch, die lebenden Tiere an ihrem „Wohnort“ zu sammeln, musste er jedoch einschränken: „Mein Ziel waren die Quellen. Eigentlich hätten es die Höhlen, Spalten und Klüfte sein sollen. Weil die Höhlen aber mit zwei Ausnahmen (Falkensteiner Höhle und Friedrichshöhle bei Zwielfalten) ohne umfangreiche Aufräumungsarbeiten nicht begehbar und die Spalten und Klüfte überhaupt unzugänglich sind, mußte ich mich damit begnügen, die Höhlen- und (vermutlichen) Spaltengewässer bei ihrem Austritt aus dem Gestein und Boden abzufassen in der Erwartung, daß sie die unterirdischen Bewohner lebend oder tot bis zur Quelle führen.“ Daher filterte Geyer mit seinem Sieb im Lauf der Jahre mehr leere Gehäuse als lebende Tiere aus den Sedimenten der Quellen, aber er konnte sicher sein, dass sein Material aus dem dahinter liegenden Lebensraum stammte und nicht wie früher bei den „Genistfunden“ aus dem ganzen Einzugsgebiet des jeweiligen Flusses. Stolz konnte er 1908 verkünden: „Im ganzen gelangte ich auf 240 ergiebige Quellen, wovon 134 auf den Jura, 106 auf den Muschelkalk entfallen. An 21 Punkten machte ich lebende Beute, an den übrigen mußte ich mich mit den leeren Schalen begnügen.“



In einer rechts drehenden Spirale durchforscht eine Schnecke das Höhlensediment nach Nahrung (Foto: H. Mezger).

Der Urheber der drei bis vier Millimeter breiten Kriechspur an deren Ende (Foto: H. Mezger).



Bythiospeum saxigenum aus der Wulfbachquellhöhle; die drei bis vier Millimeter großen Tiere wurden bereits längere Zeit im Labor gehalten, ihr Darm ist deshalb leer und nicht zu sehen (Foto: A. Schultheiss/Museum).

Im Zuge seiner Veröffentlichungen zur Vitrellenfauna (*Vitrella* ist ebenso wie *Lartetia* ein früher an Stelle von *Bythiospeum* verwendeter Gattungsname) von Württemberg aus den Jahren 1904, 1905 und 1907 beschrieb Geyer insgesamt 24 verschiedene Formen von Lartetien. Die Schnecken aus der Wulfbachquellhöhle müssen, folgt man dem Geyerschen Artkonzept, mit dem Namen *Bythiospeum saxigenum* belegt werden. In der aktuellen Checklist von Baden-Württemberg wird vorläufig neun dieser von Geyer beschriebenen Formen Artstatus zuerkannt (Tabelle).

Schon Geyer hatte erkannt, dass man nicht allein anhand von Gehäusemerkmalen die unterschiedlichen Formen biologischen Arten (Fortpflanzungsgemeinschaften) zuordnen kann. Ausgangspunkt für Geyer war die Lebensgemeinschaft einer Quelle und des dahinter liegenden Wasserkörpers. Er schrieb dazu: „Lagen den Schalen einer und derselben Quelle die gleichen Formelemente zugrunde, so gehörten sie alle in eine und dieselbe systematische Einheit gefaßt, mochten sie auf den ersten Blick auch noch so weit auseinander zu liegen scheinen.“ In jeder Quelle konnte Geyer 80 Prozent der gefundenen Formen einem gewissen Typus zuordnen. Das Ergebnis seiner Untersuchungen fasste er wie folgt zusammen: „Nachdem die zahlreichen Formen durchgesehen und geordnet, photographisch vergrößert und zusammengestellt, beschrieben und verglichen waren, stellte es sich zu meiner Überraschung heraus, daß der systematischen Gruppierung eine geographische entsprach. Jura und Muschelkalk zeigten getrennte Formen auf, bestimmte Bezirke innerhalb der beiden Formationen erschienen mit besonderen Formengruppen, und bestimmt charakterisierte Quellen und Quellreviere erwiesen sich als

Heimat eigenartiger Lartetien.“ Keine Aufsplitterung natürlicher Populationen aufgrund von variierenden Merkmalen sowie die Annahme einer Artbildung durch geographische Isolation – das sind auch heute noch gültige Regeln bei der Definition von Arten.

Es hat nach Geyer natürlich nicht an Versuchen gefehlt, die von ihm für Süddeutschland aufgestellten *Bythiospeum*-Arten zu revidieren. Der Apotheker Werner Bolling stellte im Jahr 1966, ebenfalls nur auf der Gehäusesemorphologie basierend, sein so genanntes Dreiartenkonzept vor, das alle *Bythiospeum*-Funde aus Südwestdeutschland drei Arten zuordnet. Dieses System ist jedoch künstlich und lässt zoogeografische Beziehungen völlig außer Acht.

Der Schweizer Reno Bernasconi versuchte eine Revision der Gattung mit Hilfe der Anatomie der Tiere. Die auf der Schwäbischen Alb gefundenen Schnecken wurden von ihm mit dem Namen einer im Rhônegebiet entdeckten Form belegt, deren genaue Herkunft nicht bekannt ist. So ist es nicht verwunderlich, wenn heute beispielsweise die Neube-

arbeitung von Brauers Süßwasserfauna (1998) sich damit behilft, innerhalb des *Bythiospeum*-Komplexes alle bisher veröffentlichten Namen ohne Rücksicht auf ihren Artstatus in alphabetischer Reihenfolge aufzuzählen. Damit ist Geyers systematischer Ansatz bis heute der einzige, der es erlaubt, wissenschaftliche Fragestellungen zu entwickeln und neue Ergebnisse zu integrieren.

Am Stuttgarter Museum ist seit einigen Jahren eine Arbeitsgruppe im Auftrag der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU) damit beschäftigt, eine Checklist aller in Baden-Württemberg lebenden Schnecken und Muscheln zu erstellen und deren Gefährdungsgrad in einer so genannten Roten Liste zu dokumentieren. Würde man darin alle bisher in Baden-Württemberg beschriebenen Brunnenschneckenformen berücksichtigen, so käme man auf 34 verschiedene Namen; 24 davon wurden allein von David Geyer vergeben. Das entspricht mit Sicherheit nicht der realen Artenzahl aller in Baden-Württemberg lebenden Brunnenschnecken. Mit dem Artkonzept von Bolling käme man auf drei Arten, was mit Sicherheit auch nicht der Wirklichkeit entspricht.

Die Wissenschaftler haben sich vorläufig damit beholfen, prägnante Formenkreise mit ihrem ältesten Namen zu belegen und als Arten zu werten. Die dabei zugeordneten Formen werden im Rang von Unterarten geführt. Von Geyer selbst als Synonyme behandelte Namen sowie nomenklatorisch bedingte Doppelnennungen werden nicht berücksichtigt, aber in ausführlichen Anmerkungen bei der jeweiligen Art genannt und diskutiert. Das Ergebnis dieser „Flurbereinigung“ sind 16 vorläufig mit Artstatus deklarierte *Bythiospeum*-Formen in der Checklist von Baden-Württemberg (Tabelle). Das darf natürlich nicht darüber hinwegtäuschen, dass die

Mitglieder der Arbeitsgruppe „Bythiospeum“ am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart:

Dr. Hans D. Boeters (München), patents@t-online.de

Prof. Dr. Franz Brümmer (Universität Stuttgart),

franz.bruegger@bio.uni-stuttgart.de

Gerhard Falkner (München, Hörlkofen, ehrenamtlicher Mitarbeiter am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart), falkner@malaco.de

Dipl.-Geol. Hans-Jörg Niederhöfer (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Abteilung Zoologie), niederhoefer.smns@naturkundemuseum-bw.de

Dipl.-Ing. Michael Schopper (Projektleiter ARGE Blautopf), www.blautopf.org

Dipl.-Ing. Rainer Straub (ARGE Blautopf; Höhlentauchreferent im Verband der Deutschen Höhlen- und Karstforscher e.V.), rainer.straub@gmx.de

sem System immer noch das im Wesentlichen von Geyer erarbeitete zugrunde liegt.

Insgesamt gesehen stehen nun in Baden-Württemberg 16 vorläufige *Bythiospeum*-Arten 248 weiteren Arten von Schnecken und Muscheln gegenüber. Der Anteil von Brunnenschnecken beläuft sich somit auf sechs Prozent der Gesamtfauuna der dauerhaft in Baden-Württemberg lebenden Mollusken und entspricht somit wahrscheinlich einem realistischen Verhältnis dieser überwiegend als endemisch zu wertenden Schneckengruppe.

Arten, von denen seit 1975 keine Nachricht mehr bekannt sind, werden in der Roten Liste als „verschollen“ gewertet und erhalten die Rote Liste-Kategorie „0“ (Tabelle). Das trifft nach derzeitigem Kenntnisstand für *Bythiospeum* bei sechs der in der Checkliste aufgeführten vorläufigen Arten zu. Bei den restlichen zehn kann aus Mangel an aktuellen Lebendfunden keine Angabe zur rezenten Verbreitung gemacht werden. Das verdeutlicht neben der wissenschaftlichen die naturschutzfachliche Bedeutung der Lebendfunde aus der Wulfbachquellhöhle.

Den vagen Kenntnisstand über die tatsächlichen Arten (Biospezies) möchte die Arbeitsgruppe aus Tauchern und Wissenschaftlern nun beheben. Wie ist die Vorgehensweise? Mit modernen genetischen Methoden (Enzymelektrophorese und Gensequenzierung) sol-



Nur wenige Schnecken sind an der eisenmanganüberkrusteten Höhlenwand zu sehen (Foto: H. Mezger).

len aktuelle Lebendfunde der Quellschnecken untersucht werden. Wichtig sind dabei Funde von den Typusfundorten, also jenen Plätzen, auf deren Material ein Artnamen ursprünglich begründet ist. Die Wulfbachquellhöhle beispielsweise lieferte Material für die von Geyer 1905 unter dem Namen *Vitrella saxigena* beschriebene Form. Sollte sich bei den genetischen Untersuchungen an den gefundenen Tieren herausstellen, dass es sich dabei um eine eigenständige Art handelt, muss

sie mit dem bereits bestehenden Namen, in unserem Fall *Bythiospeum saxigenum* (Geyer, 1905), bezeichnet werden. Um die anstehenden Untersuchungen auf eine ausreichend breite Basis zu stellen, benötigt man natürlich Tiere von möglichst vielen Fundorten.

Bei weiteren Tauchgängen in der Wulfbachquellhöhle haben die Taucher ihre Fotodokumentation verbessert. Um die nur wenigen Millimeter großen Tiere auf den Bildern sichtbar werden zu lassen, muss fotografisch

Die Brunnenschnecken Baden-Württembergs in der aktuellen Roten Liste und der Checkliste; Gefährdungskategorien (GK): 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; R = extrem seltene Arten und Arten mit geografischer Restriktion; Häufigkeit (HK) und Nachweisdichte: v = verschollen (seit 1975 kein Nachweis mehr); ? = es können keine Angaben über die Häufigkeit der Nachweise gemacht werden.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	GK	HK	Verbreitung
Schweizer Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum helveticum</i> (Clessin, 1882)	2	?	Hochrheingebiet
Sterkis Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum sterkianum</i> (Clessin, 1882)	1	?	Wutachgebiet, Klettgau, Kaiserstuhl
Clessins Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum clessini</i> (Weinland, 1883)	1	?	fränkischer und Backnanger Muschelkalk
Puerkhauers Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum puerkhaueri</i> (Clessin, 1877)	0	v	bei Rothenburg ob der Tauber
Schwäbische Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum suevicum</i> (Geyer, 1905)	2	?	Muschelkalkgebiet am oberen Neckar
Quenstedts Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum quenstedti</i> (Wiedersheim, 1873)	2	?	mittlere Schwäbische Alb
Degenfelder Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum gonostoma</i> (Geyer, 1905)	0	v	Degenfeld bei Schwäbisch Gmünd
Randecker Maar-Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum exiguum</i> (Geyer, 1904)	R	?	Randecker Maar südlich Kirchheim unter Teck
Lichtliebende Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum dubium</i> (Geyer, 1904)	0	v	auf der Linie Metzingen-Böhenkirch
Gelippte Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum labiatum</i> (Geyer, 1904)	0	v	Degenfeld bei Schwäbisch Gmünd
Festschalige Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum putei</i> (Geyer, 1904)	0	v	bei Nürtingen und bei Ofterdingen
Lamperts Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum lamperti</i> (Geyer, 1907)	0	v	Umgebung von Giengen an der Brenz
Thurn-und-Taxis-Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum taxisii</i> (Geyer, 1907)	R	?	Dischingen südlich Neresheim
Heuberg-Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum saxigenum</i> (Geyer, 1905)	1	?	Großer Heuberg, Donautal, Aachtopf
Oberrheinische Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum rhenanum</i> (Lais, 1935)	1	?	Schotterebenen im Oberrheinischen Tiefland
Durchsichtige Brunnenschnecke	<i>Bythiospeum pellucidum</i> (Seckendorf, 1846)	1	?	Neckarschotter oberhalb Stuttgart

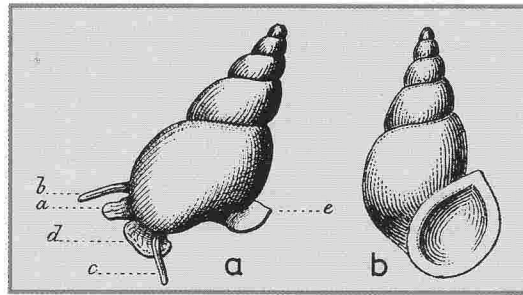
in den Makrobereich vorgedrungen werden. Zur Anwendung kommt eine analoge Spiegelreflexkamera in einem druckfesten Gehäuse. Als Objektiv kommt ein 100-Millimeter-Makro mit Zwischenringen zum Einsatz. Zusätzlich wird eine amphibische Nikonos-V-Sucherkamera in einem druckdichten Gehäuse verwendet, die mit den entsprechenden Zwischenringen Abbildungsmaßstäbe bis 2:1 erlaubt. Die Verwendung von Filmen mit niedriger Empfindlichkeit erlaubt genug Spielraum für Ausschnittvergrößerungen.

Die so neu gewonnenen Aufnahmen sind einmalig und erlauben bisher unbekannt Aussagen über die Lebensweise der Brunnen-schnecken. Durch das transparente Gehäuse der Schnecken ist deutlich der Darm mit seinen darin geformten Kotpillen zu sehen. Der Darm verläuft in der letzten Windung in der Nähe der Gehäusenah und ist gestreckt, während er in der vorletzten Windung mehrfach gewunden ist.

Die Spuren, in denen sich die Tiere durch das Sediment gefressen haben, sind angefüllt mit Kotpillen. Manche Sedimentpartien sind bei näherem Hinsehen massenhaft mit Kotpillen überhäuft. Die wenigen Tiere, die auf den Hartgründen gefunden werden, zeigen eine übereinstimmende Darmfüllung und haben deutlich weniger Kotpillen abgesetzt. Es ist daher anzunehmen, dass die Brunnen-schnecken aus der Wulfbachquellhöhle vorwiegend Sedimentfresser sind.

Welche Nahrung wird dabei aus dem Sedi-ment gefiltert? In der Literatur besteht bis-her die Annahme, dass Brunnen-schnecken von eingeschwemmtem organischen Materi-al (Detritus) leben. Wahrscheinlicher ist je-doch, dass sie sich von Bakterien ernähren, die ohne Licht im Sediment und an den Höh-lenwänden gedeihen können. Auch hierzu möchte die Arbeitsgruppe am Stuttgarter Museum eine Antwort finden.

Im Zusammenhang mit der Nahrung muss auch die Wasserqualität angesprochen wer-den. Bis zum Jahr 1938 wurde das Wasser des Wulfbach zur Trinkwasserversorgung von Mühlheim/Altstadt genutzt. Als sich jedoch die Typhuserkrankungen häuften, wurde der Wulfbach als Trinkwasservorkommen aufge-geben. In Wasseranalysen durch die HFGOK wurden anthropogene Parameter wie Nitrat, Nitrit und coliforme Keime festgestellt, so dass ein Zusammenhang mit einer Kläran-lage auf der Hochfläche nachgewiesen werden konnte. Das wurde auch durch die Auswer-tung von Biofilm-Untersuchungen in den Jah-ren 1998 bis 2000 bestätigt. Durch die An-



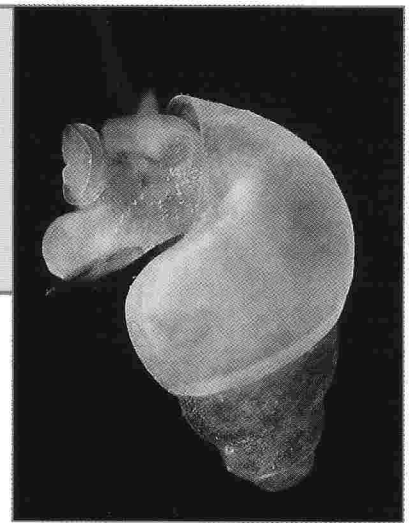
David Friedrich Weinland veröffentlichte 1876 lithografierte Zeichnungen der in der Falkenstein-Höhle bei Urach gefundenen Brunnen-schnecken (*Bythiospeum quenstedti*); a: kriechendes Tier mit Rüssel (a), Fühlern (b, c), Vorderteil (d) und Hinterteil des Fußes mit Deckel (e); b: ein drei Millimeter hohes Gehäuse in Mündungsansicht.

bindung der Kläranlage an das Kanalnetz im Jahr 2002 wurde die Einleitung in das Höh-lensystem jedoch beendet. Fragen kommen auf: Reagieren Brunnen-schnecken überhaupt auf Belastungen? Hängt das Vorkommen der als Nahrung postulierten Bakterien von der Wasserbelastung ab? Sind dadurch die Popu-lationsdichte und die Vermehrungszyklen be-einträchtigt? Fragen über Fragen, aber das ist man ja bisher von den Brunnen-schnecken so gewohnt. Die Arbeitsgruppe am Stuttgarter Museum ist zuversichtlich, dass sich Ant-worten auf die noch anstehenden Fragen fin-den werden; erste Schritte sind getan.

Sensationelle Entdeckung im Blautopf

Begeisterung herrschte, als es den Tauchern gelang, lebende Brunnen-schnecken aus der zweitgrößten Karstquelle der Schwäbischen Alb, dem Blautopf bei Blaubeuren, zu be-schaffen. Nach der berühmten Erzählung von Eduard Mörike hat im Blautopf und sei-ner Höhle die Schöne Lau, eine anmutige Wasserfrau mit langen, fließenden Haaren, gewohnt. Nun ist klar, sie lebte dort zu-sammen mit Brunnen-schnecken.

Der trichterförmige Quelltopf bei Blau-beuren hat eine Tiefe von 22 Metern und befindet sich am Rand des Tals. Die mitt-lere Schüttung der Karstquelle beträgt 2,2 Kubikmeter pro Sekunde. Das Einzugsge-biet des Blautopfs umfasst nach Markie-rungsversuchen eine Fläche von rund 160 Quadratkilometern. Es reicht im Nordwes-ten bis zur Karstwasserscheide Rhein/Do-

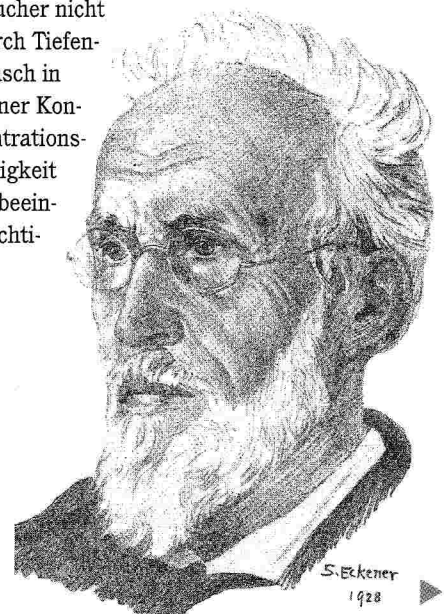


An einem Tier aus der Wulfbachquellhöhle ist deutlich die Gliederung des Fußes in ein schildförmiges Vorderteil und ein den Deckel tragendes Hinterteil zu erkennen (Foto: A. Schultheiss/Museum).

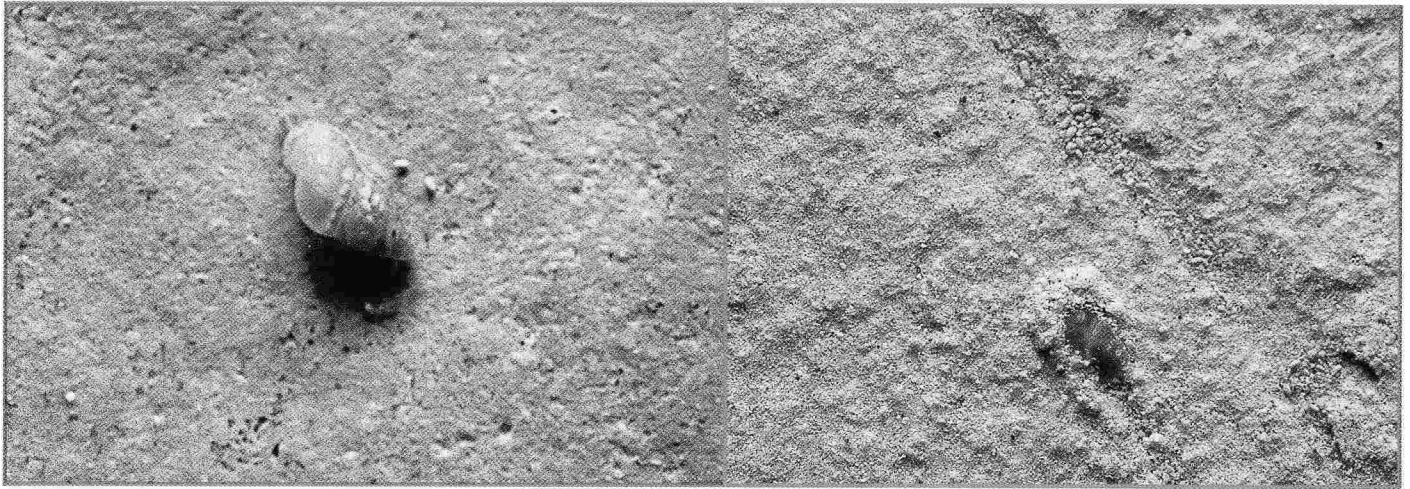
nau. Das Wasser strömt dem Quelltopf einer sich nach Norden und Nordwesten erstre-ckenden Unterwasserhöhle zu. Die bisher durchtauchte Länge beträgt etwa 1300 Me-ter. Am Ende entdeckte 1986 der bekannte Taucher Jochen Hasenmayer eine riesige, tropfsteinerfüllte Halle, den Mörikedom.

Seit 1997 wird die Blautopfhöhle durch die ARGE Blautopf wissenschaftlich vermessen und erforscht. Lebende Brunnen-schnecken sind bisher nur im Bereich der ersten 100 Meter in der Höhle gefunden worden. Die Unterwasserhöhle des Blautopfs erreicht hier eine Wassertiefe von 45 Metern. Es stellt sich die Frage, wie weit in die Höhle hinein lassen sich Brunnen-schnecken nachweisen?

Um bei Arbeiten in großer Wassertiefe den Taucher nicht durch Tiefen-rausch in seiner Kon-zentrations-fähigkeit zu beein-trächti-



Dr. h. c. David Geyer, der Erforscher der schwäbischen Brunnen-schnecken, nach einer Zeichnung von S. Eckener 1928.

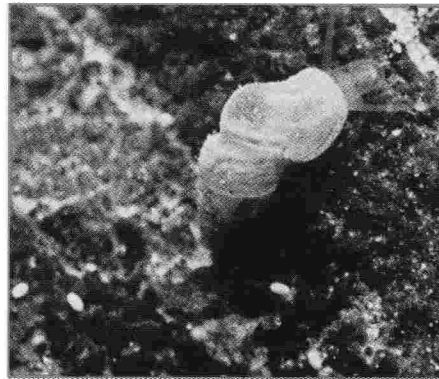


Das durchsichtige, etwa drei Millimeter hohe Gehäuse erlaubt einen Blick auf den Darm und seinen Inhalt (Foto: H. Mezger).

Die Schnecken wühlen sich förmlich durch das Höhlensediment; ihre Kriechspuren sind angefüllt mit Kotpillen (Foto: H. Mezger).

gen, werden spezielle Helium-Sauerstoff-Gemische geatmet. Um die dauernde Strömung zu überwinden, die vor allem an den Engstellen der Höhle eine beachtliche Geschwindigkeit erreichen kann, wird als Fortbewegungsmittel ein so genannter Unterwasser-Scooter eingesetzt. Forschungstauchgänge dauern einschließlich der am Ende des Tauchgangs notwendigen Dekompressionsphase bis zu sechs Stunden.

Im Gegensatz zur Wulfbachquellhöhle werden die Brunnenschnecken im Blautopf vorwiegend an den Seitenwänden des Höhlengangs in Bereichen starker Strömung angetroffen. Das ist ein bisher völlig unbekannter Lebensraum und eine unbekannt Lebensweise für subterrane Schnecken! Es hat den Anschein, dass den Tieren hier eine wirkungsvollere Anheftung an den Fels gelingt. Auffallend ist ebenfalls, dass die Tiere aus dem Blautopf während der Haltung im Aquarium eine verstärkte Produktion von Schleimfäden zeigen. Die Seitenwände sind noch intensiver als in der Wulfbachquellhöhle mit



An den Höhlenwänden setzen die Tiere deutlich weniger Kotpillen ab (Foto: H. Mezger).

einem Eisenmangan-Überzug bedeckt, dessen Herkunft noch nicht geklärt ist.

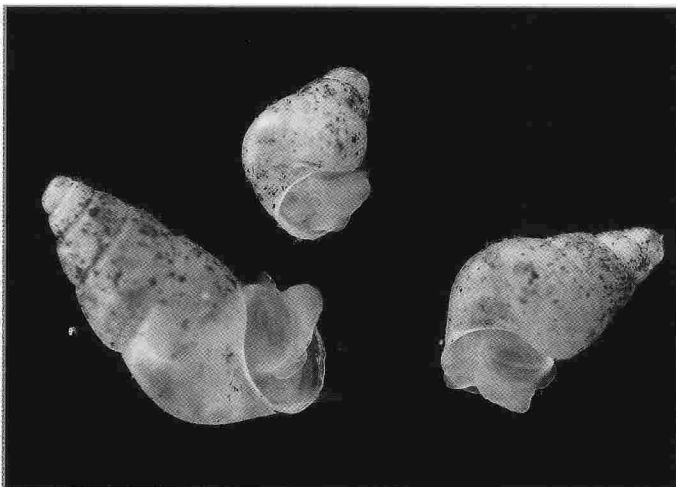
In der Literatur fand sich bisher nur bei Bolling (1966) ein Hinweis auf Gehäuse von Brunnenschnecken in Ausschwemmungen des Blautopfs. Von einer Benennung, auch nach dem vorläufigen System der Checklist, wird abgesehen. Obwohl der Blautopf wie die Wulfbachquellhöhle im Donau-Einzug liegt,

ist noch nicht geklärt, ob hier eine einheitliche Donaufacture vorliegt. Zwischen Blaubauern und der Wulfbachquellhöhle liegen 80 Kilometer Luftlinie. Vermutlich können erst die angestrebten molekulargenetischen Untersuchungen diese Frage klären.

Zum Schluss noch ein Hinweis für Taucher: Die Wulfbachquellhöhle und der Blautopf sind Naturdenkmäler. Es handelt sich bei beiden Höhlen um äußerst anspruchsvolle und gefährliche Unterwasserhöhlen. Tauchunfälle, darunter auch tödliche, haben sich bereits ereignet. Tauchgänge sind nur mit einer behördlichen Ausnahmegenehmigung erlaubt. ■

Literatur

- Boeters, H. D. (1984): Gedanken zu einer Revision der Gattung *Bythiospeum* in Deutschland. Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft 37.
- Dobat, K. (1962): Beiträge und neue Ergebnisse zur Verbreitung der Schneckengattung *Bythiospeum* Bourguignat (= *Vitrella* Clessin, = *Lartetia* O. Boettger). Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 117.
- Geyer, D. (1904–1907): Beiträge zur Vitrellenfauna Württembergs I–IV. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 60–63.
- (1908): Die Lartetien (*Vitrellen*) des süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebietes. Zoologische Jahrbücher (Abt. Syst.) 26 (5).



Die Tiere (*Bythiospeum* sp.) aus dem Blautopf, hier ein adultes und zwei juvenile Exemplare, sind während der Haltung im Labor deutlich weniger aktiv und wagen sich nur kurz aus ihrem Gehäuse (Foto: A. Schultheiss/Museum).