

Untersuchungen zu Brunnenschnecken der Gattung *Bythiospeum* aus der Blautopfhöhle (7524/30b) bei Blaubeuren / Schwäbische Alb

von

RAINER STRAUB

Der Blautopf bei Blaubeuren ist die zweitgrößte Karstquelle der Schwäbischen Alb. Ihr 21 m tiefer Quelltrichter geht schnell in die lichtlose Unterwasserhöhle über, die sich in NNW Richtung unter der Albhochfläche erstreckt. Ihre mittlere Schüttung beträgt 2,2 m³/s und für ihr Einzugsgebiet konnte mittels Markierungsversuchen eine Fläche von etwa 160 km² ermittelt werden. Im Nordwesten reicht es bis an die Karstwasserscheide Rhein/Donau heran. Seit 1997 wird die Blautopfhöhle durch die Arbeitsgemeinschaft Blautopf systematisch erforscht und bearbeitet. In den neuen luftgefüllten Gangteilen, die nach rund 1.250 m Tauchstrecke hinter dem Äonendom erreicht werden, konnten bislang mehr als 1 km neue Gangstrecken vermessen und dokumentiert werden. Im September 2006 konnte die Verbindung zur benachbarten Vetterhöhle hergestellt werden. Mit der momentan vermessenen Gesamtlänge von 5.114 m (Stand 10/2007) gehört das neue **Blauhöhlsystem** damit zu den großen Höhlen Deutschlands. Die Dokumentation und Vermessung des Blauhöhlsystems wird die Höhlenforschung sicherlich noch über Jahre hinweg beschäftigen. (SCHOPPER, KÜCHA 2007 in diesem Heft).

Abstract

The Blautopf near Blaubeuren (Baden-Württemberg, Germany) is the second largest karst spring in the Schwäbische Alb karst area. The spring basin has a depth of 21 m. At its deepest point, the lightless Blautopf underwater cave with a discharge of 2.2 m³/s ends. Its catchment area has been estimated by tracer methods to have abt. 160 km². Biological research in this cave has a special focus on spring gastropods of the genus *Bythiospeum*. It is still uncertain how many species exist. Former researchers distinguished from 3 up to 34 species. 16 species are generally accepted now, many of them living in Baden-Württemberg. Because of these biological problems it is necessary to revise the *biological species concept* of *Bythiospeum*. Parallel to that, more information on this interesting genus shall be gained by research on living species in the underwater caves as well as laboratory and genetic work.

Résumé

L'existence de Blautopf, près de Blaubeuren (Bade-Wurtemberg, Allemagne) est la deuxième plus importante source karstique du Jura souabe. La vasque de 21 m de profondeur donne rapidement accès à une galerie inondée obscure traversée par un débit moyen de 2,2 m³/s. Le bassin d'alimentation a été estimé par traçages à environ 160 km². Les recherches biologiques se sont particulièrement intéressées aux gastéropodes stygobies du genre *Bythiospeum*. Certains auteurs anciens en distinguaient jusqu'à 34 espèces, d'autres trois seulement. Actuellement, on en reconnaît généralement 16 dont beaucoup sont endémiques du Bade-Wurtemberg. Ce problème rend nécessaire une révision de la définition des espèces de *Bythiospeum*. D'autre part, l'observation d'individus vivants dans les galeries noyées ou en laboratoire, ainsi que des analyses génétiques, donneront de nouvelles informations sur ces intéressants animaux.

Im Rahmen der zahlreichen Tauchgänge wird auch die Tierwelt im 9 Grad Celsius kalten Wasser der **Blauhöhle** erfasst. Einen besonderen Schwerpunkt der biologischen Untersuchungen bilden die hier vorkommenden Brunnenschnecken mit dem wissenschaftlichen Gattungsnamen *Bythiospeum*. Noch ist es unklar, wie viele Arten von Brunnenschnecken es überhaupt gibt. Frühere Bearbeiter dieser Spezies unterschieden bis zu 34 Arten, andere nur drei. Zurzeit sind 16 Arten anerkannt, von denen viele ausschließlich in Baden-Württemberg leben. Aufgrund dieser Unstimmigkeit ist ein Ziel, das unzureichende Artkonzept zu überarbeiten. Daneben sollen durch Lebendbeobachtungen in den Unterwasserhöhlen, im Labor, sowie durch genetische Untersuchungen mehr Informationen über diese interessante Tiergruppe gewonnen werden. Hierfür arbeitet die ARGE Blautopf eng mit der Zoologischen Abteilung des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart und dem biologischen Institut der Universität Stuttgart zusammen. Neben der Blautopfhöhle werden zum Vergleich weitere Unterwasserhöhlen der Schwäbischen Alb auf ihre Brunnenschneckenpopulation hin untersucht.

Bei den 3-4 mm kleinen Brunnenschnecken (Abb. 1, 3) handelt es sich um Troglobionten, also um Tiere, deren gesamter Lebenszyklus im Untergrund abläuft. Ihre Gehäuse und Körper sind weiß und fast durchsichtig. Die nur wenige Millimeter großen Brunnenschnecken konnten bislang in Deutschland, Frankreich, der Schweiz, Österreich, Ungarn, Norditalien und in den Balkanstaaten nachgewiesen werden. Neben Höhlen- und Spaltengewässern leben sie in Schotterablagerungen von Flüssen und Brunnen. Von diesem Fundort haben sie ihren Namen „Brunnenschnecken“ erhalten.

Die Lebensweise der nur winzigen Süßwasserschnecken ist nahezu unbekannt und daher von besonderem Interesse. Bislang lagen lediglich leere Gehäuse aus Anspülungen und wenige Lebendfunde vor. In der Literatur (BOLLING 1966) fand sich bisher nur ein Hinweis auf Gehäuse von Brunnenschnecken in Ausschwemmungen des Blautopfs. Im Jahr 2004 konnten erstmals lebende Brunnenschnecken (*Bythiospeum saxigenum*) in der **Wulfbachquellhöhle** bei Mühlheim an der Donau und im Blautopf durch Henning Mezger und den Verfasser dokumentiert werden. In der Wulfbachquelle gelang es mittels aufwendiger Makrofotografie, die Tiere und deren spiralförmige Kriechspuren im Höhlenlehm zu fotografieren. Diese eindrucksvollen Spuren entstehen, wenn sich die Brunnenschnecken durch das Sediment hindurch fressen, welches vermutlich eingeschwemmtes organisches Material (Detritus) enthält. Kotpillen innerhalb der Fressspuren belegen dies eindrücklich (BRÜMMER et. al. 2005).

Im Gegensatz zur Wulfbachquellhöhle sind die Brunnenschnecken im Blautopf vorwiegend an den eisenmanganüberkrusteten Seitenwänden und im Deckenbereich zu beobachten (Abb. 2). Es kann daher angenommen werden, dass sich die Blautopfschnecken von Bakterien und Überzügen an den Höhlenwänden ernähren. Weitergehende vergleichende Untersuchungen von Biofilmen und Wandüberzügen sowie dem Darminhalt der Schnecken könnten hier weitere Erkenntnisse liefern.



Abb. 1: Gehäuse von Brunnenschncken aus der Blautopfhöhle.
Foto: ARGE Blautopf / R. Straub



Abb. 2: Brunnenschncke an der Höhlenwand in der Blautopfhöhle. Gut zu erkennen sind die Kotpillen im durchsichtigen Gehäuse. Foto: ARGE Blautopf / H. Mezger

Betrachtet man die Ernährungsweise und Populationsdichte von *Bythiospeum* im Blautopf, muss sicherlich der Einfluss der Wasserqualität auf die Spezies berücksichtigt werden. Früher wurde das Wasser des Blautopfs zur städtischen Trinkwasserversorgung genutzt. Epidemien und Verunreinigungen veranlassten im Jahr 1956 die Stadt Blaubeuren, die Nutzung des Blautopfwassers einzustellen. Neuere Wasseranalysen und mikrobiologische Untersuchungen in den Jahren 1998–2000 (BOHNERT, 2002) ergaben eine erhöhte Belastung mit *Escherichia coli* Keimen, die besonders bei niedriger Quellschüttung nachweisbar waren. Zurückzuführen sind diese Belastungen z.B. auf fäkale Einträge von Kläranlagen im Einzugsgebiet. Inwieweit sich solche Belastungen auf die Brunnenschnckenpopulation im Blauhöhleensystem auswirken ist noch unklar. In dem Bodensediment der Blautopfhöhle finden sich nur wenige Lebewesen, Leergehäuse sammeln sich in Vertiefungen an. Bei den Blautopftieren ist die Eigenschaft auffallend, dass sie scheinbar besser an die stärkere Strömung des Quellstroms

angepasst sind und stärker am Felsuntergrund anhaften. Untersuchungen im Laboraquarium haben gezeigt, dass die Brunnenschncken eine verstärkte Produktion von Schleimfäden im Vergleich zu den Tieren aus der Wulfbachquelle zeigen. Hier könnte eine spezifische Anpassung an das Habitat Blautopfhöhle vorliegen.

In der Blautopfhöhle wurden bislang lebende Brunnenschncken rund 550 m vom Quelltopf entfernt beobachtet. Eine unserer Fragestellungen ist, wie weit die Tiere im gesamten Blauhöhleensystem verbreitet sind. Daneben wird versucht, eine statistische Populationsermittlung durchzuführen. Hierzu werden mit Hilfe einer Schablone mit definierter Ausschnittsfläche (10 cm²), in einem ausgewählten Wandbereich mehrere Zählungen durchgeführt. Erste Untersuchungen im 27 m tiefen Wandbereich hinter der Quelltopfdüse haben eine durchschnittliche Populationsdichte von zirka 70 Tieren pro Quadratmeter ergeben. Weitere Messungen, besonders in den tagfernen Unterwasserbereichen der Höhle, lassen hier noch interessante Ergebnisse erwarten.

Um den vagen Kenntnisstand über die tatsächlichen Arten zu beheben, setzen die Biologen des Staatlichen Museums für Naturkunde und der Universität in Stuttgart nun auf die moderne Genetik. Hierzu werden zurzeit Lebendfunde mittels Gensequenzierung untersucht. Für solche Untersuchungen



Abb. 3: Lebendes Tier aus der Blautopfhöhle (Laboraufnahme).
Foto: Staatl. Museum für Naturkunde Stuttgart / A. Schultheiss



Abb. 4: Taucher der ARGE Blautopf beim Einsaugen von *Bythiospeum*. Foto: ARGE Blautopf / H. Mezger



Abb. 5: Probenaufbereitung nach dem Tauchgang am Blautopf.
Foto: ARGE Blautopf

werden die lebenden Tiere in der Höhle mittels einer PE-Flasche eingesaugt und alle wichtigen Funddaten erfasst (Abb. 4, 5). Gekühlt oder in Alkohol konserviert werden sie dann den Wissenschaftlern zur Verfügung gestellt. Um die Untersuchun-

gen auf eine ausreichend breite Basis zu stellen, benötigt man neben den Blautopftieren natürlich Brunnenschnecken von möglichst vielen anderen Quellschloten in Baden-Württemberg zum Vergleich.

Von einer genauen Benennung der Blautopftiere (*Bythiospeum* sp.) muss momentan leider noch abgesehen werden. Obwohl der Blautopf, wie die Wulfbachquellhöhle, zum Donausystem zählt, ist wie erwähnt noch nicht abschließend geklärt, ob hier eine einheitliche Donauförmigkeit vorliegt. Weitere Untersuchungen im Blauhöhlensystem werden sicherlich noch interessante Informationen über die Lebensweise und Artverteilung dieses „Höhlenbewohners“ ans Licht bringen – man darf gespannt sein.

Dank

Mein Dank gilt den Mitgliedern der ARGE Blautopf und der Arbeitsgruppe *Bythiospeum* (Prof. Dr. Franz Brümmer, Gerhard Falkner, Hans-Jörg Niederhöfer) für Ihre Unterstützung und Ihren Einsatz.

Literaturauswahl

ARGE Blautopf, SCHOPPER, M. & KÜCHA A. (2007): Neueste Forschungen im Blauhöhlensystem. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- und Karstforscher 53(4), 100–104, München

BOHNERT, J. (2002): Ergebnisse der Tauchforschungen der Arbeitsgemeinschaft Blautopf in der Blauhöhle (7524/43) von 1997 bis 2001. – Mitt. Verb. dt. Höhlen- und Karstforscher 48(1), 10–17, München

BRÜMMER, F., FALKNER, G., NIEDERHÖFER, H.J., SCHOPPER, M. & STRAUB, R. (2005): Brunnenschnecken aus Karstwasserhöhlen. – DATZ 58(4), 6–12, Stuttgart

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. Rainer Straub, ARGE Blautopf, Uhuweg 7, D 70794 Filderstadt, rainer.straub@gmx.de