

Mitt. dtsh. malakozool. Ges.	110	13 – 18	Frankfurt a. M., April 2024
------------------------------	-----	---------	-----------------------------

***Bythinella austriaca* im Interstitial (Gastropoda: Caenogastropoda: Truncatelloidea)**

HANS D. BOETERS, ALEXANDER REISCHÜTZ & PETER L. REISCHÜTZ

Abstract: For the first time *Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1857) is described by conchological, anatomical, genetic and ecological data as inhabiting the interstitial of an Austrian river, the Mürz in Styria.

Keywords: Truncatelloidea, Austria, Styria, interstitial of river Mürz.

Zusammenfassung: *Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1857) wird erstmals aus dem Interstitial eines österreichischen Flusses beschrieben, und zwar der Mürz in der Steiermark, wobei conchologische, anatomische, genetische und ökologische Angaben gemacht werden.

Einleitung

Abgesehen von einer kurzen Notiz (BOETERS & al. 2019) wurde bisher nicht über Vorkommen von *Bythinella*-Vertretern im Interstitial österreichischer Flüsse berichtet. Derartige Vorkommen sind aus Frankreich gut bekannt, wie von *Bythinella padiraci* LOCARD 1902 aus dem Gouffre de Padirac in der Dordogne (BERNASCONI 1990), von *B. cylindracea* (PALADILHE 1869) aus dem Seine-Interstitial (BOETERS 1998) und von *B. eutrepha* (PALADILHE 1867) aus subterranean Wassersystemen im Hérault (BOETERS 2022).

Aus der Steiermark, über die diese Arbeit berichtet, wurden bisher folgende Taxa gemeldet (Angaben der jeweiligen Publikation entsprechend zitiert, gegebenenfalls mit unzutreffenden Autorennennungen):

KLEMM (1960): „*Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1856), *B. schmidti cyclolabris* (FRAUENFELD 1863), *B. schmidti opaca* (FRAUENFELD 1856)“

KREISSL (1981): „*Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1859), *B. schmidti* (KÜSTER 1855)“. KREISSL erwähnt dabei *B. s. cyclolabris* und *B. s. opaca* als „revisionsbedürftig“

UNRUH (2018): „*B. cf. austriaca* (FRAUENFELD 1857), *B. conica* (CLESSIN 1910), *B. opaca* (M. v. GALLENSTEIN 1848)“

VOLKMER & DUDA (2021): „*Bythinella austriaca austriaca* (FRAUENFELD 1857), *B. conica* (CLESSIN 1910), *B. opaca* (M. v. GALLENSTEIN 1848)“

In einer ersten publizierten DNA-gestützten Untersuchung melden BOETERS & KNEBELSBERGER (2012) *B. conica* CLESSIN 1910 aus der Nordsteiermark.

Schon diese kurze und unvollständige Auflistung zeigt, dass eine Bearbeitung der *Bythinellen* der Steiermark längst überfällig ist. Die in Kärnten südlich des Ossiacher Sees vorkommende *B. angelitae* HAASE, WILKE & MILDNER 2007 wurde bisher aus der Steiermark nicht angegeben (HAASE & al. 2007), das steiermärkische Vorkommen der in Bayern, Nordtirol, Ober- und Niederösterreich verbreiteten *B. conica* CLESSIN 1910 wurde noch nicht genetisch bestätigt.

Methoden

Gehäuse und Tiere wurden, eingebettet in Kies und Schlamm, aus einem Wasserpegelrohr isoliert, und zwar mithilfe einer Dretsche (lichte Öffnung ca. 5 cm), alternativ mit einer Handpumpe, deren Pumpschlauch bis in die Rohrsohle reichte.

Gehäuse und Tiere wurden durch fraktioniertes Sieben mithilfe eines Siebsatzes (Maschenweite 2,60 bzw. 0,56 mm) vom Substrat getrennt. Tiere wurden zum Sezieren und Sequenzieren in Ethanol (75 Gew.-%) konserviert.

Anatomische Untersuchungen wurden gemäß BOETERS (1999) durchgeführt. Zeichnungen von Gehäusen und Tierkörpern oder Körperteilen erfolgten mit einem LEICA M80-Zeichenspiegel. Höhe und Durchmesser von Gehäusen wurden mit einer 5 mm-Messplatte (0,05 mm-Graduierung) bei 20-facher Vergrößerung vorgenommen, die Messdaten auf 0,05 mm aufgerundet. Gehäuse wurden mit einer LEICA R8-Digitalvorrichtung fotografiert, die Anzahl der Umgänge wurde nach GITTENBERGER & al. (1970) gezählt.

Die Proben 28299/UGBS 26635 und 28300/UGBS 26635 (ex BOE 3508 bzw. 3507) wurden gemäß BENKE & al. (2009) sequenziert.

Sammlungen:

REI = Sammlung PETER L. & ALEXANDER REISCHÜTZ, Horn

SMNS-BOE = Sammlung BOETERS, Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart

UGSB = University Giessen, Systematics and Biodiversity Collection

Abkürzungen:

an = Tier, asl = über Meeresspiegel, N = Anzahl, sh = Gehäuse

Material:

Außer der *B. austriaca*-Serie (v) aus Mürz-Interstitial sind in der folgenden Liste zu Vergleichszwecken Topotypen von *B. austriaca* und *B. opaca* sowie alle *Bythinella*-Serien aufgenommen, die aus der Steiermark unter SMNS-BOE deponiert sind.

1. *Bythinella opaca* (GALLENSTEIN 1848):

(i) Kärnten, Keutschach WSW Klagenfurt, Nordhang der Satnitz (Hügelkette), Westufer des Bassgeigensees, Quelle; BOETERS leg. vi.1983; SMNS-BOE 1247/an und 3521/sh

2. *Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1857):

(i) Wien, links der Straße Dornbach-Hadersdorf/Hütteldorf, zwischen Hanslteich und Schottenhof, Sickerwasser in Buchenwald (Topotypen, Lokalität zerstört); BOETERS leg. 28.v.1966; SMNS-BOE 0082/an und 3617/sh

(ii) Niederösterreich, Weidlingbach bei Weidling, gefasste Quelle des Dambachgrabens an der Roskopfwiese, 460 m NN (als zu Dornbach nächstgelegener Fundort ermittelt; BOETERS & KNEBELSBERGER 2012); BOETERS leg. 13.iv.2005; SMNS-BOE 2571/an [COI gen: JQ975810]

(iii)-(iv) An der Grenze Steiermark/Niederösterreich, Mariazell, ca. 250 m westlich vom Erlaufsee, Wiesenquelle; (iii) BOETERS leg. 09.v.2013; SMNS-BOE 3258/an; (iv) BOETERS leg. 12.vii.2013; SMNS-BOE 3269/an [COI gen: 2MT8456-2MT8460] und 3525/sh

(v) Steiermark, Kapfenberg, vis-à-vis Mürzbogen, Pegelrohr, 47°26'7,4"N 15°17'7,5"E; BOETERS, A. REISCHÜTZ & UNRUH leg. 25.iv.2019; SMNS-BOE 3507/an, 3508/an und 3544/sh, REI

3. *Bythinella* sp. (keiner Art conchologisch, anatomisch oder genetisch zugeordnet):

(i)-(iii) Steiermark, Neumarkt, Zeutschach, Ursprungquelle; (i) KOFLER don.; SMNS-BOE 0376/an; (ii) KREISSL don. 1976; SMNS-BOE 3547/an ex 0866; (iii) KREISSL don. ex 78-127 M/A; SMNS-BOE 3622

(iv)-(v) Steiermark, Graz, Andritz, Ursprungquelle; (iv) KREISSL don. 1976; SMNS-BOE 3548/an ex 0867; (v) KREISSL leg. 15.ix.1970; SMNS-BOE 0377/an

(vi) Steiermark, Gesäuse (Sammelpunkt GOFU); GERECKE leg. 14.ix.2004; SMNS-BOE 3106/an

(vii) Steiermark, westlich Gaflenz, Quelle neben Quellschnecke rechts am Schotterbett eines Bachs vom Hochschwab; BOETERS leg. 06.vi.1975; SMNS-BOE 2320 (Serie verlegt)

(viii) Steiermark, Bruck-Mürzzuschlag, Mürzgraben, Quelle rechts vom Mürzbach oberhalb eines Wasserreservoirs, ca. 690 m asl; HANNAH BOETERS leg. 24.iv.2019; REI

Ergebnisse

Erstmals wird für Österreich detailliert über ein *Bythinella*-Vorkommen in Interstitial berichtet, und zwar von *B. austriaca* im Mürz-Interstitial in der Steiermark.

***Bythinella austriaca* (FRAUENFELD 1857)**
(Abb. 1-3)

Paludinella austriaca FRAUENFELD 1857: 574, Tafel 2 Abb. 2
Locus typicus: „in kalten Quellen von Dornbach nächst Wien“
Bythinella austriaca, siehe BOETERS & KNEBELSBERGER 2012: 115

Bythinella austriaca im Mürz-Interstitial (Abb. 1)



Abb. 1: *Bythinella austriaca*, Österreich, Steiermark, Kapfenberg, vis-à-vis Mürzbogen, Pegelrohr (SMNS-BOE 3544); 4 Gehäuse; Skala = 1 mm.

Gehäuse (Abb. 1-2) mit 3½ bis 4½ Umgängen (N = 4), im Mürz-Interstitial recht fragil, da oft geplatzt, wenn sich Tiere schockartig zurückgezogen haben.

Gehäusemaße (Tab. 1): Höhe 1,8-2,8 mm (Mittel 2,2 mm; N = 7), Durchmesser 1,2-1,5 mm (Mittel 1,3 mm; N = 6).

Tab. 1: Gehäusemaße von sieben Individuen (mm).

Höhe	Durchmesser	Geschlecht
1,80	?	Männchen
1,95	1,20	Männchen
2,00	1,20	?
2,30	1,25	Weibchen
2,30	1,30	?
2,45	1,45	?
2,75	1,50	?
min. 1,80	min. 1,20	
max. 2,75	max. 1,50	
Mittel 2,22 N = 7	Mittel 1,32 N = 6	

Operculum farblos.

Weichkörper: Schwärzlich pigmentierte winzige Augenflecken; Mantelhöhle unmittelbar hinter dem unpigmentierten Mantelsaum schwach schwärzlich pigmentiert, im Übrigen pigmentlos; hinter dem Kristallstielsack wendet sich der Darm Z-förmig zum Magen hin, von da zurück zur Mantelhöhle, wo der leicht gebogene Darm bei Männchen die Prostata und bei Weibchen den Komplex der proximalen Albumen- und der distalen Kapseldrüse flankiert; Ctenidium mit 18 Lamellen (1 Männchen, 1 Weibchen).

Männchen (Abb. 2): Penis und Penisanhang weisen im inaktiven Zustand zum Grund der Mantelhöhle; der Penis ist fingerförmig und so lang wie sein Anhang oder etwas länger, seine Spitze kann durch Kontraktion kugelförmig verdickt sein.

Weibchen (Abb. 2): Der renale Ovidukt ist mit einem kleinen Rezeptakulum und einem langen bursalen Duktus versehen, der zu einer langen zylindrischen Bursa führt, die in die zum Duktus entgegengesetzte Richtung weist und den Darm in Richtung auf den Anus begleitet (N = 2).

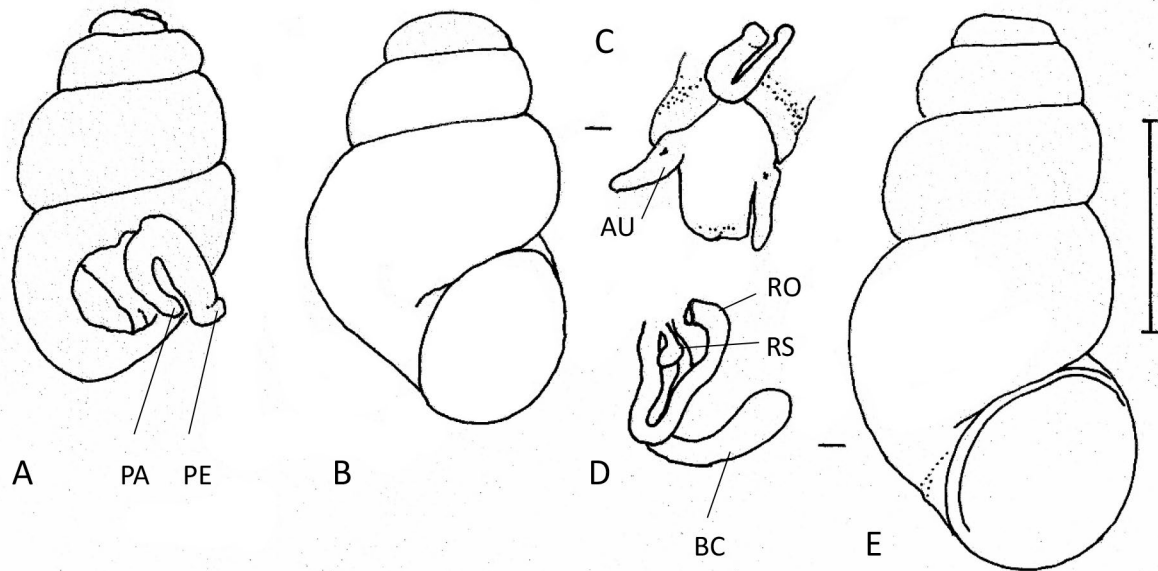


Abb. 2: *Bythinella austriaca*, Österreich, Steiermark, Kapfenberg, vis-à-vis Mürz-Bogen, Pegelrohr.

A-C: Männchen (SMNS-BOE 3508); A: Gehäuse durchlöchert, Mantel aufgeschlitzt und Kopulationsorgan durch die Gehäusewand gezogen; B: Gehäuse; C: Kopfpartie desselben Exemplars wie B, Mantel geschlitzt, um Kopulationsorgan freizulegen; D: renaler Ovidukt mit Receptaculum seminis und Bursa copulatrix; E: Gehäuse desselben Exemplars wie D (REI); Skala für 2A-C und 2E 1 mm, für 2D $\frac{2}{3}$ mm.

Genetik: Die Übereinstimmung mit *Bythinella austriaca* von Kleinzell (Niederösterreich; GenBank-Nr. FJ028953.1) beträgt 99,84 % und von Hnilec (Slowakei; GenBank-Nr. FJ028927.1) gar 100,00 % (WILKE in litt. 11.2.2022; 28299/UGSB 26635 (GenBank-Nr. PP57 803) und 28300/UGSB 26635 (GenBank-Nr. PP575 804) ex SMNS-BOE 3508 bzw. 3507).

Differenzierende Merkmale: Bei *Bythinella opaca* nehmen die vergleichsweise leicht bauchigeren Umgänge rascher an Höhe und Durchmesser zu, was sich bei gleichhohen Gehäusen dadurch ausdrückt, dass bei *B. opaca* die Zahl der Umgänge beispielsweise $3\frac{3}{4}$ gegenüber $4\frac{1}{2}$ bei der im Interstitial lebenden *B. austriaca* beträgt. Im Übrigen sind *B. opaca* und *B. austriaca* einwandfrei genetisch zu unterscheiden (WILKE & al. 2010: 559 fig. 3).

Bythinella austriaca und *B. conica* lassen sich nur genetisch unterscheiden (BOETERS & KNEBELSBERGER 2012).

Vorkommen und Verbreitung: Während *B. austriaca* aus Wien, Niederösterreich und der Steiermark als Quellschnecke bekannt ist, wurde sie als Bewohner eines subterranean Wasserkörpers bisher allein im Interstitial der Mürz bei Kapfenberg (Steiermark) entdeckt (Abb. 3), dort sympatrisch mit *Iglica gratulabunda* (A. J. WAGNER 1910). Kapfenberg liegt mürzabwärts weitab von alpinen Kalkzonen.



Abb. 3. Österreich, Steiermark. Kapfenberg, vis-à-vis Mürz-Bogen, Pegelrohr.

Diskussion

Vorkommen von *Bythinella* im Interstitial sind aus Frankreich bekannt. Die vorliegende Arbeit beschreibt erstmals für Österreich einen subterranean Wasserkörper als Lebensraum einer *Bythinella*, und zwar von *B. austriaca* im Mürz-Interstitial, dort sympatrisch mit *Iglica gratulabunda*. Wir könnten uns vorstellen, dass *Bythinella*-Populationen Eiszeiten im Interstitial von Schmelzwassern überdauern konnten, begünstigt durch mäßige, weniger gefährdende Strömungsgeschwindigkeit und eher tolerierbare Temperaturschwankungen als im freien, ungebremsten Fließwasser. Verwiesen sei auf Beobachtungen von *B. conica isolata* BOETERS 2006 an der Typuslokalität: „the extreme altitude of 1510 m corresponds to exceptionally low water temperatures and an extremely variable outflow of the spring ... Even in May its temperature of 2.0°C is still close to the freezing point. „Schneewasser“ (snow water) is a vernacularism [Volksmund] for the spring ...“ (BOETERS & KNEBELSBERGER 2012).

Alle im Abschnitt Material als *B. opaca*, *B. austriaca* und *Bythinella* sp. angeführten Serien zeigen Gehäuse, deren Umgänge bauchiger sind als die der interstitialen *B. austriaca*. Es würde jedoch einen diese Arbeit sprengenden Aufwand erfordern, die Artzugehörigkeit der als *Bythinella* sp. aufgelisteten Serien zu klären. Dazu würde es gehören, sich mit der Frage zu beschäftigen, welche Bedeutung diesem conchologischen Unterschied zur Artunterscheidung zukommt. Beispielsweise unterscheiden sich die kugelige *B. viridis* (POIRET 1801) und die kegelförmige *B. carinulata* (DROUET 1867) conchologisch und anatomisch in für *Bythinella*-Arten ungewöhnlich markanter Weise (BOETERS 1973), obgleich *B. carinulata* nach PRIE & CUCHERAT (2021) genetisch ein jüngerer Synonym von *B. viridis* sein soll. Allerdings haben PRIE & CUCHERAT weder conchologische noch anatomische Daten zu sequenzierten Proben veröffentlicht. Dabei haben HAASE & al. (2007) bereits beschrieben, dass sich z. B. *B. robiciana* (CLESIN 1890) von *B. opaca* (GALLENSTEIN 1848) klar conchologisch, jedoch nicht genetisch unterscheiden lässt. WILKE & al. (2010) haben das für ein sympatrisches Vorkommen bestätigt.

Dank

Wir haben EWALD SCHREINER and ROBERT SCHMIEDER (beide Kapfenberg) für ihre Unterstützung beim Beprobieren eines Pegelrohres der Stadtwerke Kapfenberg herzlich zu danken. Wir danken MICHAEL UNRUH (Gutenborn), HEIDE BOETERS (München) und HANNAH BOETERS (Truchtlaching) für ihre ergebige Mitarbeit bei der Beprobung, JOSEF HARL (Wien) für hilfreiche Diskussion, PETER GLÖER (Hettingen) für die großzügige Unterstützung mit Fotografien und THOMAS WILKE, CHRISTIAN ALBRECHT und BJÖRN STELBRINK (Gießen) für die Sequenzierung.

Literatur

- BERNASCONI, R. (1990): *Bythinella padiraci* LOCARD, 1902: anatomie et systématique (Mollusca: Prosobranchia: Bythinellidae). — Revue suisse de Zoologie, **97**: 629-633, Genève.
- BOETERS, H. D. (1973): Gattung *Bythinella* und die Gattung *Marstoniopsis* in Westeuropa, 1. Westeuropäische Hydrobiidae 4 (Prosobranchia). — Malacologia, **14**: 271-285, Ann Arbor.
- BOETERS, H. D. (1998): Mollusca: Gastropoda: Superfamilie Risssooidea. — In: BRAUER, A., SCHWOERBEL, J. & ZWICK, P. (Ed.): Süßwasserfauna von Mitteleuropa, **5** (1/2): I-IX + 1-76, Stuttgart (Gustav Fischer).
- BOETERS, H. D. (1999): Präparation von Kleinprosobranchiern. — Heldia, **2** (Sonderheft 3): 9-15, München.
- BOETERS, H. D. (2022): The genus *Bythinella* MOQUIN-TANDON, 1856 in the French Languedoc (Gastropoda: Caenogastropoda: Truncatelloidea). — Archiv für Molluskenkunde, **151** (2): 107-118, Frankfurt am Main.
- BOETERS, H. D. & KNEBELSBERGER, T. (2012): Revision of selected species of *Bythinella* MOQUIN-TANDON 1856 from Central Europe using morphology, anatomy and DNA barcodes. — Archiv für Molluskenkunde, **141** (1): 115-136, Frankfurt am Main.
- BOETERS, H. D. & KNEBELSBERGER, T. (2014): Springs snails (*Bythinella* spp.) as lake snails? Lake profundal, an unexplored habitat (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea). — Archiv für Molluskenkunde, **143** (2): 135-152, Frankfurt am Main.
- BOETERS, H. D., REISCHÜTZ, A., REISCHÜTZ, P. L. & UNRUH, M. (2019): Rediscovery of *Iglica gratulabunda* (A. J. WAGNER, 1910) (Caenogastropoda: Truncatelloidea). — Folia Malacologica, **27**: 321-325, Poznan.
- GITTENBERGER, E., BACKHUYS, W. & RIPKEN, T. E. J. (1970): De Landslakken van Nederland. — 1-177, Amsterdam (Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging).
- HAASE, M., WILKE, T. & MILDNER, P. (2007): Identifying species of *Bythinella* (Caenogastropoda: Risssooidea): A plea for an integrative approach. — Zootaxa, **1563**: 1-10, Auckland.
- KLEMM, W. (1960): Mollusca. — In: STROUHAL, H.: Catalogus faunae Austriae, Teil VIIa. — 59 S., Wien (Österreichische Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag).
- KREISSL, E. (1981): Rote Liste der in der Steiermark gefährdeten Schnecken und Muscheln (Mollusken). — In: GEPP, J.: Rote Listen gefährdeter Tiere der Steiermark. — Steirische Naturschutzberichte, Sonderheft **3**: 137-148, Graz.
- PRIE, V. E. & CUCHERAT, X. (2021): Additional molecular data on the protected springsnail species *Bythinella viridis* (POIRET, 1801) (Gastropoda: Bythinellidae) suggest synonymy of related taxa. — Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems, **422**, **36**: 1-7.
- UNRUH, M. (2018): Bemerkenswerte Wassermollusken aus der Finzenquelle im Europaschutzgebiet Raabklamm (Oststeiermark) (Mollusca: Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobiidae; Pulmonata: Lymnaeidae; Bivalvia: Sphaeriidae). — Joannea Zoologie, **16**: 63-179, Graz.
- VOLKMER, J. & DUDA, M. (2021): Weichtiere. — In: KAMMERER, H.: Checklisten und Rote Listen der Tiere der Steiermark, Teile 1, 2A und 2B. — Unveröffentlichter Projektbericht im Auftrag der Österreichischen Naturschutzjugend für das Land Steiermark, Naturschutz, Teil 2A (in der Fassung vom 30.11.2021): 476-501, Graz (Ökoteam).
- WILKE, T., BENKE, M., BRÄNDLE, M., ALBRECHT, C. & BICHAIN, J.-M. (2010): The neglected side of the coin: Non-adaptive radiations in spring snails (*Bythinella* spp.). — In: GLAUBRECHT, M. (Ed.): Evolution in action: 551-578, Heidelberg (Springer).

Adressen der Autoren:

HANS D. BOETERS, Karneidstr. 8, D 81545 München, boeters@t-online.de

ALEXANDER REISCHÜTZ, Puechhaimgasse 52, 3580 Horn, Österreich, alexander.reischuetz@gmx.at

PETER L. REISCHÜTZ, Puechhaimgasse 52, 3580 Horn, Österreich, peter.reischuetz@gmx.at