

# Wiederentdeckung und Kopulationsbiologie von *Limax dacampi* Menegazzi 1855 am locus typicus (Gastropoda: Limacidae)

Gerhard Falkner<sup>1</sup>, Clemens M. Brandstetter<sup>2</sup>, Daniela M. Vogt Weisenhorn<sup>3</sup>, Hans-Jörg-Niederhöfer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart - Falkner@malaco.de; niederhoefer.smns@naturkundemuseum-bw.de; <sup>2</sup>Gesellschaft zur Kartierung der Wirbellosen Burs - Kdw.buers@telemat.at; <sup>3</sup>Helmholtz-Zentrum München - daniela.vogt@helmholtz-muenchen.de

## Das *dacampi*-Problem

*Limax dacampi* ist eine von den "bekannteren" unbekannteren *Limax*-Arten der italienischen Fauna. Die "Art" wird heute (unter dem zu Unrecht emendierten Namen "*Limax dacampi*") in der italienischen Checklist (Manganelli & al. 1995) mit zwei validen Subspecies geführt. Insgesamt kann jedoch rund ein Dutzend verfügbarer Namen mit *Limax dacampi* s. lat. im Sinne von Manganelli & al. in Verbindung gebracht werden. Diese Namensfülle ist bereits ein deutlicher Hinweis auf eine schwer zu interpretierende Variabilität und Morphenvielfalt. Eine kritische Analyse der bisher vorliegenden Literatur läßt tatsächlich erkennen, daß wir es sehr wahrscheinlich mit einem Artengemisch zu tun haben, das kritischer Revision bedarf.

Die Beschreibung Menegazzi's von 1855 (nicht 1854, wie von Manganelli & al. angegeben) basierte auf einem einzigen Exemplar von Garda. Danach wurde der Fundort Garda immer wieder in der Literatur zitiert, ohne daß die Art dort jemals wiedergefunden worden wäre. Alle späteren Beschreibungen, auf denen das aktuelle Bild der Art beruht – sowohl der "typischen" Form, als auch neuer Varietäten oder der Anatomie – betreffen Material aus der Comersee-Region, den Bergamasker Alpen und dem Piemont (siehe u. a. Lessona & Pollonera 1882).

## Wiederentdeckung am locus typicus

Das alleinige Richtmaß für die Feststellung der Identität oder den Grad der Verschiedenheit allopatrischer Populationen ist die Kenntnis der Vorkommen am Ort der Erstbeschreibung des ältesten Taxon. Dieses Richtmaß ist nun verfügbar geworden, nachdem es im Rahmen einer speziellen "*Limax*-Forschungsreise" des Staatlichen Museums für Naturkunde Stuttgart gelungen ist, *Limax dacampi* am locus typicus wiederzuentdecken. Das Poster präsentiert von uns gefundene Topotypen und die bemerkenswerte Kopulationsbiologie anhand eines topotypischen Paares.



## Besonderheiten der Kopulation

Wenn wir die vier funktionsmorphologischen Kopulationstypen betrachten, die Gerhardt (1937, 1944) definiert hat, müssen wir die Kopulation von *Limax dacampi* als dem Typ IV (= *maximus*-Typ) zumindest nahestehend einstufen. Die verbindenden Merkmale sind: Kopulation am Schleimfaden, Evertion der Penes mit den in der Spitze liegenden Spermamassen, Distanz der Penisbasen, keine nennenswerte Ausstülpung des Stiels der Bursa copulatrix, Hustadium mit breiten Peniskämmen vor dem Sperma-Austausch. Die hauptsächlichsten Unterschiede liegen in der Länge und Gestalt des Schleimfadens, der nicht spiralförmig verdreht wird, der unterschiedlichen Morphologie des Penis und der Peniskämme, der unterschiedlichen Gestalt der unwundenen Penes und der unterschiedlichen Funktion der Peniskämme beim Sperma-Austausch. Eine besondere Bedeutung kommt der Bereitstellung des Spermas vor der Umschlingung der Penes zu, da dies eine völlig andere Funktion des Vas deferens, beispielsweise im Vergleich zur *Limax corsicus*-Gruppe (Typ III = *gerhardt*-Typ), anzeigt.

## Kopula *Limax dacampi* – Topotypen

**12:45** Maximale Extension des Schleimfadens und maximale Ausbreitung der Peniskämme

**12:46** Dieses senkelförmige Gebilde entspricht dem "Hustadium" bei *Limax maximus*, das dem Austausch des Spermas vorausgeht

**12:47** Am Schleimfaden hängend, werden beide Penes simultan evertiert – in den Peniszipiten liegen bereits die Spermamassen

**12:48** Die Körperspirale löst sich unter Drehungen von der Unterlage und der kräftige Schleimfaden wird abgesondert

**12:49** Während der Penes sich umschlingen, wird beim linken Tier kurzzeitig die Basis der Bursa copulatrix (ein Organ, das später das überschüssige Sperma "verwertet") sichtbar

**12:50** Von der blauen Hämolymphe wird das Sperma weiter in die Peniszipiten gedrückt und die Peniskämme werden entleert

**12:51** Im Verlauf der weiteren Trennung wird bei der Einrollung des Partnerspermas ins Innere des Penis gezogen

**12:52** Beim Auseinanderzertrennen werden für einen Moment die in den Peniszipiten liegenden Spermapakete sichtbar

**12:53** Wenn die Spermapakete an die Drüsenfelder der Peniskämme des jeweiligen Partners angeheftet sind, beginnt die Lösung der Penes

**12:54** Die Umschlingung der Penes wird nun vollständig gelöst und die Tiere streben auseinander

**12:55** Die Einrollung der Penes mit dem in der Spitze liegenden Partnersperma ist fast vollständig, nur die Endfläden der Spermamassen hängen noch mit Sekret zusammen

**12:56** Im Verlauf des nach der Trennung stattfindenden Nachspiels bedecken sich die Partner noch einmal intensiv und es kommt auch wieder zu kußartigen Berührungen der Mundteile

**12:57** Das Nachspiel dauert etwa 10 Minuten, bevor die Tiere endgültig auseinander kriechen

**12:58** Vorspiel mit beginnender Umschlingung der Körper, 51 Minuten nach Beginn der Verfolgung; hierbei wird der "Schleimleck" gebildet

**12:59** Die Umschlingung wird unter intensivem gegenseitigen Beiecken immer enger und führt zu einer basalen Berührung der Mundteile – "il bacio"

**13:00** Die vorgewölbten Genitalfelder berühren sich intensiv, bei dem rechten Tier wird bereits die vor der Evertierung des Penis bereitgestellte gelbliche Spermamasse sichtbar

**13:01** Die Körperspirale löst sich unter Drehungen von der Unterlage und der kräftige Schleimfaden wird abgesondert

**13:02** Während der Penes sich umschlingen, wird beim linken Tier kurzzeitig die Basis der Bursa copulatrix (ein Organ, das später das überschüssige Sperma "verwertet") sichtbar

**13:03** Von der blauen Hämolymphe wird das Sperma weiter in die Peniszipiten gedrückt und die Peniskämme werden entleert

**13:04** Im Verlauf der weiteren Trennung wird bei der Einrollung des Partnerspermas ins Innere des Penis gezogen

**13:05** Beim Auseinanderzertrennen werden für einen Moment die in den Peniszipiten liegenden Spermapakete sichtbar

**13:06** Wenn die Spermapakete an die Drüsenfelder der Peniskämme des jeweiligen Partners angeheftet sind, beginnt die Lösung der Penes

**13:07** Die Umschlingung der Penes wird nun vollständig gelöst und die Tiere streben auseinander

**13:08** Die Einrollung der Penes mit dem in der Spitze liegenden Partnersperma ist fast vollständig, nur die Endfläden der Spermamassen hängen noch mit Sekret zusammen

**13:09** Im Verlauf des nach der Trennung stattfindenden Nachspiels bedecken sich die Partner noch einmal intensiv und es kommt auch wieder zu kußartigen Berührungen der Mundteile

**13:10** Das Nachspiel dauert etwa 10 Minuten, bevor die Tiere endgültig auseinander kriechen

**13:11** Vorspiel mit beginnender Umschlingung der Körper, 51 Minuten nach Beginn der Verfolgung; hierbei wird der "Schleimleck" gebildet

**13:12** Die Umschlingung wird unter intensivem gegenseitigen Beiecken immer enger und führt zu einer basalen Berührung der Mundteile – "il bacio"

**13:13** Die vorgewölbten Genitalfelder berühren sich intensiv, bei dem rechten Tier wird bereits die vor der Evertierung des Penis bereitgestellte gelbliche Spermamasse sichtbar

**13:14** Die Körperspirale löst sich unter Drehungen von der Unterlage und der kräftige Schleimfaden wird abgesondert

**13:15** Während der Penes sich umschlingen, wird beim linken Tier kurzzeitig die Basis der Bursa copulatrix (ein Organ, das später das überschüssige Sperma "verwertet") sichtbar

**13:16** Von der blauen Hämolymphe wird das Sperma weiter in die Peniszipiten gedrückt und die Peniskämme werden entleert

**13:17** Im Verlauf der weiteren Trennung wird bei der Einrollung des Partnerspermas ins Innere des Penis gezogen

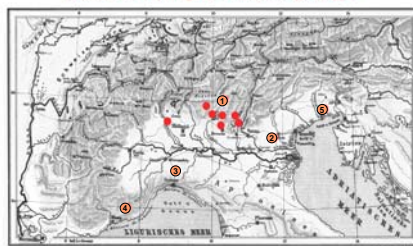
**13:18** Beim Auseinanderzertrennen werden für einen Moment die in den Peniszipiten liegenden Spermapakete sichtbar

**13:19** Wenn die Spermapakete an die Drüsenfelder der Peniskämme des jeweiligen Partners angeheftet sind, beginnt die Lösung der Penes

## Forschungsperspektiven

Eine derzeit laufende molekulargenetische Untersuchung am Helmholtz-Zentrum München soll zeigen, ob die kopulationsbiologischen Übereinstimmungen mit *Limax maximus* eine Verwandtschaft begründen, oder ob hier noch näher auf ihre Ableitung zu untersuchende Konvergenzen vorliegen. In einer weiteren Untersuchungsreihe sollen dann die Beziehungen der verschiedenen unter *dacampi* zusammengefaßten Formen untereinander und in Bezug auf die wiederentdeckte topotypische Population aufgeklärt werden. Dank einer vorbildlichen Zusammenarbeit im Internet-Forum "Natura Mediterraneo" ([www.naturamediterraneo.com](http://www.naturamediterraneo.com)) konnten inzwischen bereits einige bemerkenswerte Morphen dokumentiert werden. Weiteres Studienmaterial wird dringend benötigt.

## Material- und Bildbelege der *Limax dacampi*-Gruppe



**Literatur**  
 Gerhardt, U. (1937): Weitere Untersuchungen zur Sexualbiologie der Limaciden. — Z. Morphol. Okol. Tiere, 32 (3): 518-541, Berlin.  
 Gerhardt, U. (1944): Sexualbiologie und Morphologie dargestellt an zwei Beispielen. — Die Gestalt, Abh. allg. Morphol., 17: 55 pp., 6 Taf. Halle a. d. Saale (Max Niemeyer).  
 Lessona, M. & Pollonera, C. (1882). Monografia dei Limacidi italiani. — Mem. r. Accad. Sci. Torino, (2) 35 [1884], 49-128, 3 tavv. Torino. [Separatum: pp. 1-82, 3 tavv. Torino (Loescher) 1882, Vorauspublikation vor der Zeitschrift].  
 Manganelli, G., Bodon, M., Favilli, L. & Giusti, F. (1995): Gastropoda Pulmonata. — In: Minelli, A., Ruffo, S. & La Posta, S. (Ed.), Checklist delle specie della fauna italiana, 16: 1-60. Bologna (Goldsideri).  
 Menegazzi, L. (1855): Malacologia Veronese. — Mem. Atti Accad. Agric. Comm. Arti Verona, 32: 1-135, 2 Tavv. Verona (Tip. Vicentini & Franchini)