

Mitt. dtsh. malakozool. Ges.	88	29 – 32	Frankfurt a. M., April 2013
------------------------------	----	---------	-----------------------------

Wie sezirt man Nacktschnecken?

HEIKE REISE

Abstract: The determination of terrestrial slugs usually demands dissection. However, the literature recommends very different and partly contradictory methods how to access important internal structures. This article explains which structures are important for slug determination and discusses advantages and disadvantages of different methods. The method described by WIKTOR is explained and illustrated. My own recommendations are added.

Keywords: slug dissection

Zusammenfassung: Die Bestimmung von Nacktschnecken erfordert in der Regel eine Sektion des Tieres. In der Literatur werden sehr verschiedene und teilweise widersprüchliche Methoden für den Zugang zu wichtigen inneren Strukturen empfohlen. Dieser Beitrag erklärt, welche Strukturen für die Nacktschnecken-Determination wichtig sind und diskutiert Vor- und Nachteile verschiedener Methoden. Die von WIKTOR beschriebene Methode wird im Detail erläutert und durch eigene Empfehlungen ergänzt.

Einleitung

Die Determination von Nacktschnecken bis auf Artniveau erfordert in den meisten Fällen eine genital-anatomische Untersuchung und damit also Sektion. Viele Malakologen vermeiden die Nacktschneckensektion oder versuchen „irgendwie“ an die für die Bestimmung relevanten Organe heranzukommen. Sucht man nach Anleitungen im Internet oder in der gängigen Literatur, findet man verschiedene, zum Teil widersprüchliche Methoden.

JAECKEL (1953), BULLOUGH (1958) und KERNEY & al. (1983) empfehlen zum Beispiel, die Körperwand durch einen Schnitt entlang der Rückenmitte zu öffnen, entweder von der Mundöffnung bis zum Schwanzende oder nur in Höhe des Mantels. Der Mantel wird dabei mit durchgeschnitten (JAECKEL 1953) oder vorher abgetrennt (BULLOUGH 1958, KERNEY & al. 1983). Eine recht weit verbreitete Technik ist auch, sich nur durch Abreißen des Mantels und anschließende Erweiterung der Öffnung Zugang zu den Genitalorganen zu verschaffen. MC DONNELL & al. (2009) zufolge ist es dagegen wichtig, dicht über dem Sohlenrand auf der rechten Körperseite bis hinter den Mantel zu schneiden, während WIKTOR (1974, 1987, 1989, 2000) einen ähnlichen Schnitt auf der linken Körperseite und in ganzer Länge des Tieres empfiehlt. Letztendlich beschreibt eine Sezieranleitung von WHITE-MCLEAN (2011) einen Rundumschnitt oberhalb der Sohlenkante und völlige Abtrennung der Körperwand vom restlichen Körper. Einige Anleitungen empfehlen sogar die vollständige Separierung und Abtrennung des Genitaltraktes.

Einige dieser Sektionstechniken sind recht destruktiv. Das ist dann kein Problem, wenn das Ziel ein allgemeines Studium der inneren Morphologie der Tiere ist wie bei JAECKEL (1953) und BULLOUGH (1958) und die Tiere danach verworfen werden. Es ist jedoch ungünstig, wenn die Tiere determiniert werden sollen, aber Strukturen zerstört werden, die für die Determination von Bedeutung sind. Für Individuen, die in eine langfristige Sammlung einfließen sollen, muss auch bedacht werden, dass sich dadurch der wissenschaftliche Wert der Sammlungsobjekte verringert. Bislang als unwichtig angesehene Strukturen könnten sich später einmal als bedeutsam herausstellen (neue taxonomische Merkmale, intraspezifische Variabilität etc.). Die Untersuchung von Nacktschnecken, die zuvor auf diese Art präpariert und dabei mehr oder weniger stark beschädigt wurden, kann unter Umständen unnötig viel Zeit kosten.

Als am wenigsten destruktiv erscheint mir bislang die von WIKTOR (1974, 1987, 1989, 2000) empfohlene Präparationsmethode (links oberhalb der Sohlenkante aufschneiden). Die Publikationen sind jedoch nicht für jeden leicht zugänglich. Anliegen dieses Beitrages ist es deshalb, diese Präparations-

methode zu beschreiben und mit weiteren Empfehlungen zu ergänzen. Zuvor werden die Nachteile anderer Methoden kurz erläutert. Der Methodenvergleich bezieht sich in erster Linie auf mitteleuropäische Arten, trifft aber auch auf die meisten anderen terrestrischen Nacktschnecken-Gruppen zu.

Probleme einiger Methoden

Mit Ausnahme der Mundöffnung liegen alle Körperöffnungen (Darmausgang, Genitalöffnung und Atemloch) auf der rechten Körperseite. Dort bzw. am Rücken inserieren auch wichtige Retraktormuskeln. Schneidet oder reißt man die Tiere auf der rechten Seite oder auf dem Rücken auf, werden viele dieser für die Determination wertvollen Strukturen beschädigt oder ganz zerstört. Wichtig für die Unterscheidung von Familien, Gattungen und z. T. Arten ist auch der Darmtrakt. Dessen letzter, nicht in der Mitteldarmdrüse eingebetteter Abschnitt vor dem Anus ist meistens leer und sehr dünnwandig und wird deshalb oft übersehen und zerstört.

Besonders destruktiv sind das Öffnen der Körperwand durch Abtrennen des Mantels und die völlige Separierung der Körperwand oder sogar des Genitaltraktes vom restlichen Tier. Die Abtrennung von Teilen bringt zudem das Risiko mit sich, dass einzelne Teile verloren gehen oder, falls mehrere Individuen zur Serie gehören, nicht mehr eindeutig zuzuordnen sind.

Schneidet man entlang der Rückenmittellinie, gehen ggf. auch Informationen zur Pigmentierung der Körperwand (vor allem die helle Tuberkel-Linie zur Determination der Arionidae-Untergattung *Carinarion*) oder zum Verlauf des Kiels verloren.

Sektion nach WIKTOR

Die Präparation erfolgt am besten in einer Schale, die mit einer erwärmten und nach Möglichkeit schwarz angefärbten (mit Aktivkohle, Ruß o. ä.) Wachs-Paraffin-Mischung ausgegossen wurde. Darauf lässt sich das Tier mit Insektennadeln oder Minutienstiften gut fixieren. Ist die Schale aus Metall, kann man sie jederzeit wieder auf einer heißen Platte erwärmen und so die Wachsschicht glätten, wenn sie nach einiger Zeit zu uneben geworden ist. Die Schale wird mit dem Konservierungsmedium gefüllt, so dass die Schnecke vollständig bedeckt ist. Es ist besser, das Tier vor Beginn zumindest für einige Stunden nach Tötung im Konservierungsmedium zu belassen, da Körperwand und Organe dann etwas fester und weniger verletzlich sind. WIKTOR (mdl. Mitt.) empfiehlt, frische, nicht fixierte Tiere in einer physiologischen Kochsalzlösung zu sezieren.

Zur Sektion wird die Nacktschnecke mit einer stumpfen Pinzette oder den Fingern auf der rechten Seite liegend gehalten und die Körperwand auf der linken Seite, direkt oberhalb des Sohlenrandes, aufgeschnitten. Das geht am besten mit einem Skalpell. Eine feine Schere kann auch verwendet werden (bei sehr kleinen Schnecken ist eine Mikroschere ideal), wobei das Risiko, den Darm zu verletzen, jedoch größer ist. Besonders gefährlich in dieser Hinsicht ist der vordere Bereich am Kropf. Falls dieser angeschnitten wird und der austretende Inhalt die Sicht blockiert, sollte mit einer Spritzflasche oder Pipette gespült werden. Mit der in Abb. 1 dargestellten Schnittführung bleibt die Körperwand weitgehend erhalten. Sollten sich die dabei beschädigten Tuberkeln oberhalb des Sohlenrandes als wichtig herausstellen, hat man immer noch die rechte Körperseite. Der Schnitt sollte entlang der gesamten linken Sohlenkante, also vom Kopf bis zur Schwanzspitze, geführt werden. (Für die Schnelldetermination ist mitunter ein Schnitt vom Vorderende bis zur Körpermitte, hinter dem Mantel, ausreichend).

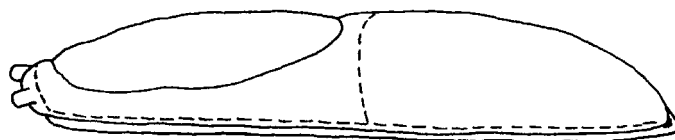


Abb. 1: Nacktschnecke (*Arion*) mit angedeuteter Schnittführung auf der linken Körperseite und am Kopf (unterbrochene Linie). Schnitt über den Rücken optional (nur bei großen, dickwandigen Tieren, vor allem bei *Arion*).

Die Körperwand kann dann auf dem Rücken abgelöst und Stück für Stück aufgeklappt werden. Das geht relativ einfach, wenn das Tier mit dem Rücken nach oben in die Schale gelegt und die Sohle links

mit zwei Nadeln festgesteckt wird. Mit zwei bis drei weiteren Nadeln wird später auch die aufgeklappte Körperwand festgesteckt (Anstechen des Mantels vermeiden). Die distalen Genitalorgane liegen rechts hinter dem Kopf. Der Zugang zu ihnen wird deutlich erleichtert, wenn man einen kurzen Querschnitt am Kopf, unmittelbar hinter den Augenfühlern, führt. Dieser sollte mindestens bis zur Höhe des rechten Augenfühlers verlaufen, idealerweise bis zum rechten Sohlenrand, aber unbedingt vor (nicht an oder hinter) der Genitalöffnung. Bei Tieren mit dicker Körperwand (vor allem größeren *Arion*-Arten) empfiehlt sich ein weiterer Querschnitt hinter dem Mantel, wobei unbedingt die Körperwand am Rücken mit einer Pinzette etwas angehoben werden muss, um eine Beschädigung der darunter liegenden Organe zu vermeiden. Besonders bei Limaciden sollte dieser Schnitt aber vermieden werden, da sonst der letzte Darmabschnitt verletzt werden kann, der beim Aufklappen meist an der Körperwand haften bleibt.

Wenn das Tier aufgeklappt und mit vier oder mehr Nadeln festgesteckt ist, liegen die unbeschädigten Organe in weitgehend natürlicher Lage und mit intakten Retraktoren vor dem Betrachter. Man sollte versuchen, die Genital- und Augenretraktoren nicht zu zerschneiden. Falls ein Durchtrennen nötig ist, sollte irgendwo in der Mitte geschnitten werden (nicht am Anfang oder Ende), so dass später noch ersichtlich ist, wo der Retraktor inseriert. Sind die Genitalretraktoren sehr kurz und stark ausgebildet, werden die distalen Genitalorgane und mit ihnen der vordere Schneckenkörper etwas nach rechts gezogen. Man kann nun die distalen Genitalien etwas freilegen (zupfen, möglichst nicht schneiden) und ggf. den Körper mit ein oder zwei Nadeln in die aufrechte Position und damit etwas weg von den Genitalien drücken. Der sehr dünnhäutige Enddarm mit oder ohne Blindtasche ist in der Regel auf oder vor der Gonade zu suchen (*Arion*, Milacidae, *Deroceras*) oder liegt eng an der aufgeklappten Körperwand (meist bei Limacidae). Die Gestalt der Gonade und ihre Einbettung in der Mitteldarmdrüse liefern Informationen für die Determination einiger Arten und zum Entwicklungsstand des Tieres. Der teilweise eingebettete Eisamenleiter und die Eiweißdrüse werden in der Regel für die Determination nicht benötigt und können weitgehend unberührt bleiben. Sie zeigen aber ebenfalls den reproduktiven Status des Tieres an. Ein Herauslösen des gesamten Genitaltraktes ist für die Determination also nicht erforderlich sondern sogar kontraproduktiv, da dabei nicht nur meistens andere Organe beschädigt werden, sondern auch Informationen zur Lage im Körper verloren gehen. Ein nicht zu unterschätzender weiterer Vorteil der beschriebenen Methode ist, dass die meiste Bestimmungsliteratur für Nacktschnecken die Organe in eben dieser Position darstellt. Die Orientierung ist also wesentlich erleichtert. Nach beendeter Untersuchung sollte die Körperwand wieder zurück geklappt werden, um innere Strukturen zu schützen.

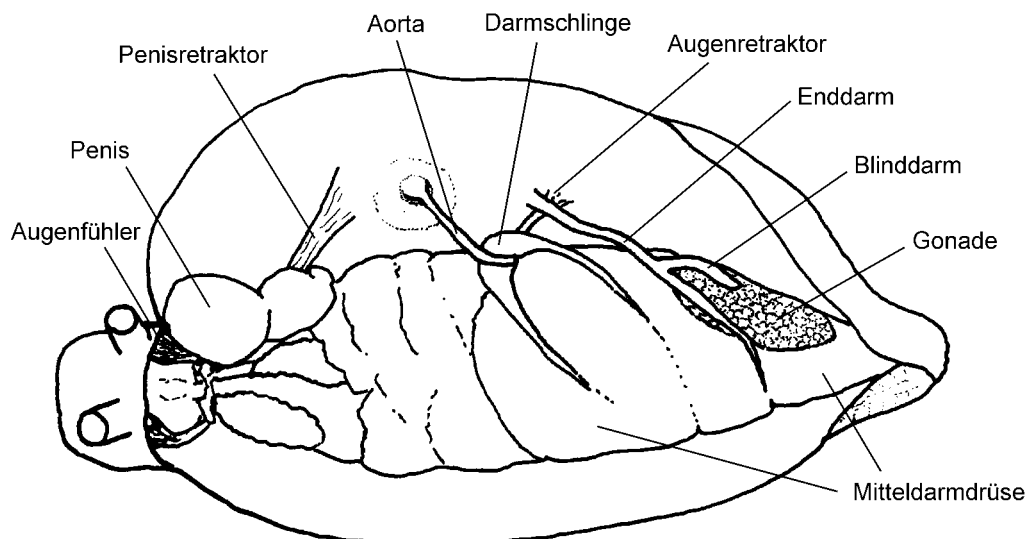


Abb. 2: Geöffnete Nacktschnecke (*Deroceras*), zeigt die Organe in weitgehend natürlicher Position.

Da die Genitalorgane meist die wichtigsten Bestimmungsmerkmale liefern, sollten die Tiere möglichst fast oder ganz geschlechtsreif sein. Einige Arten sind auch schon an halbwüchsigen Individuen erkennbar und zusätzliche Merkmale, vor allem der Verlauf des Darmtraktes, gestatten auch bei Jungtieren zumindest eine Unterscheidung von Gattungen.

Tötung und Konservierung

Nach einer von CHRISTOPH OBERER (Basel) entwickelten Methode können die Tiere schnell und einfach in kohlenensäurehaltigem Wasser getötet werden. Sowohl im Handel verfügbares Mineralwasser (Sprudel) als auch mit einem Trinkwassersprudler selbst hergestelltes Wasser sind verwendbar. Nacktschnecken strecken sich darin sofort sehr stark und werden schnell bewegungslos. Sie produzieren sehr viel Körperschleim, der aber nach Fixierung in Ethanol leicht mit einer Pinzette abgezogen werden kann. Schleim, der sich an der Wasseroberfläche sammelt, wird abgegossen. Bei den meisten kleineren Arten können schon nach 5 - 10 Minuten einige Tropfen Ethanol zugegeben werden, später dann mehr. Eine alternative Tötungsmöglichkeit ist handwarmes Wasser (im Wasserbad warm halten), dem man nach einiger Zeit, wenn sich die Schnecken nicht mehr bewegen, ebenfalls tropfenweise Ethanol zugibt. Wenn man dies zu früh macht, ziehen sich die Tiere allerdings zusammen. DE WINTER (1985) empfiehlt Tötung in etwa 25%igem Ethanol, was auch sehr gut und schnell funktioniert, jedoch strecken sich die Tiere nicht so gut wie in Sprudelwasser.

Das wohl am weitesten verbreitete Konservierungsmedium ist 70-80%iges vergälltes Ethanol. Der Vergällungszusatz hat bei langfristiger Aufbewahrung einen nachteiligen Einfluss auf die konservierten Schnecken: sie bleichen aus und Plastikgefäße können degradieren und damit über eine Veränderung der Chemie des Konservierungsmediums auch die Tiere angreifen. Unvergälltes Ethanol ist jedoch sehr teuer. Als grobes Richtmaß dient, dass die Tiere in etwa dem 10-fachen Volumen an Konservierungsmedium aufbewahrt werden sollten. Zuvor ist mindestens zweimal auszuwechseln. Eine gute Fixierung der Tiere, also das wiederholte Auswechseln von Ethanol am Anfang, ist sehr wichtig! Die Tiere müssen dann kühl und unbedingt vor Licht geschützt aufbewahrt werden, weil sie sonst schnell ausbleichen und die DNA degradiert.

Danksagung

Professor ANDRZEJ WIKTOR führte mich vor etwa 20 Jahren in seine Methode der Nacktschnecken-sektion ein. Mir ist bis heute keine bessere begegnet. Vielen Dank an JOHN M. C. HUTCHINSON, ANDRZEJ WIKTOR, BETTINA SCHLITT, IRA RICHLING und ULRICH BÖSSNECK für Anmerkungen zum Manuskript.

Literatur

- BULLOUGH, W. S. (1958): Practical invertebrate anatomy. — 483 S., London (MacMillan & Co Ltd.).
- DE WINTER, A. J. (1985): A new rapid method for the relaxation and killing of slugs. — *Basteria*, **49**: 71-72, Leiden.
- JAECKEL, S. H. (1953): Praktikum der Weichtierkunde. — 87 S., Jena (Gustav Fischer Verlag).
- KERNEY, M. P., CAMERON, R. A. D. & JUNGBLUTH, J. H. (1983): Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. — 384 S., Hamburg, Berlin (Paul Parey).
- MC DONNELL, R., PAINE, T. D. & GORMALLY, M. J. (2009): Slugs: A guide to the invasive and native fauna of California. — University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication **8336**: 1-21, Oakland, Ca.
- WHITE-MCLEAN, J. A. (2011): Terrestrial Mollusc Tool. — USDA/APHIS/PPQ Center for Plant Health Science and Technology and the University of Florida [downloaded 02/12/2012] — <http://idtools.org/id/mollusc>.
- WIKTOR, A. (1974): Arionacea. Ślimaki krążalkowate i ślinikowate (Gastropoda: Stylommatophora). *Fauna Polski*, Vol. 2. — 140 S., Warszawa (Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologii).
- WIKTOR, A. (1987): Milacidae (Gastropoda, Pulmonata) – systematic monograph. — *Annales Zoologici*, **41**: 153-319, Warszawa.
- WIKTOR, A. (1989): Limacoidea et Zonitoidea nuda. Ślimaki pomrowiokształtne (Gastropoda: Stylommatophora). *Fauna Polski*, Vol. 12. — 208 S., Warszawa (Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologii).
- WIKTOR, A. (2000): Agriolimacidae (Gastropoda: Pulmonata) – a systematic monograph. — *Annales Zoologici*, **49**: 347-590, Warszawa.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. HEIKE REISE, Senckenberg Museum für Naturkunde Görlitz, PF 300 154, 02806 Görlitz,
Heike.Reise@senckenberg.de