

Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Bernsteinschnecken (Succineidae). II.*)

Von

ULRICH HECKER,
Universität Mainz.

Mit 21 Abbildungen.

Vergleichend anatomisch-systematischer Teil.

I. Bau und Größe der Schale.

Die Schale der Bernsteinschnecken des Genus *Succinea* ist bei allen untersuchten Arten recht einheitlich ausgebildet: Sie ist durchscheinend-dünnwandig, glatt oder fein gestreift. Der gewundene Teil ist kurz, der letzte Umgang stark vergrößert und bauchig erweitert. Am Mündungsrand fehlen Verdickungen, Schwielen, Lippen- und Zahnbildungen, so daß sich Schalen junger und ausgewachsener bzw. geschlechtsreifer Bernsteinschnecken, außer in der Größe, morphologisch nicht unterscheiden. Das hat zur Folge, daß der Begriff „ausgewachsen“ nur bedingt zu gebrauchen ist. Aufgrund der Einheitlichkeit der Schalen ist es schwer, wenn nicht ganz unmöglich, eine exakte konchologische Arten-trennung vorzunehmen (QUICK 1933; BOETTGER 1939).

Succinea putris.

Die Schalen von *Succinea putris* erreichten bei den von mir untersuchten Tieren im Durchschnitt eine Größe von 15-22 mm Länge und 12-16 mm Breite. Die Schale weist 3-3³/₄ Windungen auf, von denen die letzte ³/₄ der Gehäusehöhe einnimmt. Die ersten beiden Windungen sind sehr klein, die dritte nimmt an Größe schnell zu und erweitert sich zur Mündung bauchig. Die Gehäuseöffnung ist spitz-eiförmig und im basalen Teil mehr oder weniger rund. Die Spindelachse ist im apikalen Teil schwach bis stark nach rechts gebogen.

Aus den Abbildungen 1-2 ist eine unterschiedlich große Variabilität der Gehäuseform ersichtlich. Innerhalb einer Population sind die Abweichungen meist fließend und geringer als zwischen verschiedenen Populationen. Schalen von Tieren einiger Fundorte wie z. B. Hagen/Westf. sind sehr einheitlich geformt. Ge-

*) I: Arch. Moll., 94: 1-45 (1965).

häuse vom Fundort Nonnenau/Mainz lassen jedoch auch innerhalb einer Population beträchtliche Unterschiede erkennen.

Die Variabilität bezieht sich sowohl auf die Krümmung des apikalen Teiles der Gehäuseachse als auch auf die Ausbildung der Umgänge. So können die ersten Windungen stark auseinandergezogen oder extrem gestaucht sein. Großen Schwankungen ist auch die Ausbildung des letzten Umganges unterworfen.

Bei älteren Autoren gab die Formvariabilität Anlaß zur Aufstellung definierter Unterarten und Varietäten. Von den insgesamt 21 beschriebenen Varietäten haben allein CLESSIN (1880/82; 1887) 16 und GOLDFUSS (1909) 9 für Mitteleuropa aufgestellt oder nachgewiesen.

Diese Einteilung ist heute nicht mehr gerechtfertigt. Allein mit dem Schalenmaterial der Population Nonnenau/Mainz konnte ich fast alle diese Varietäten „nachweisen“ Stets sind jedoch die Übergänge von einer Formvarietät zur anderen fließend.

Die Größenangaben von *Succinea putris* sind von Autor zu Autor verschieden. Da es, wie vorn erwähnt (siehe auch Teil I: 33), nicht möglich ist, eine Schnecke genau als ausgewachsen zu bezeichnen, werden unterschiedliche, zum Teil stark voneinander abweichende Angaben durchaus verständlich. Man kann jeweils nur die größten Tiere einer Population auswählen und messen, wobei sich große, jahreszeitlich bedingte Schwankungen ergeben. Zuverlässige Ergebnisse erhält man, wenn eine Population in den Monaten Juni und Juli untersucht wird, da in diesem Zeitraum die größten Tiere einer Generation noch leben.

VON DER HORST (1932) fand bei Mannheim eine Population extrem großer Succineen, deren Schalenlänge zwischen 23·0 und 26·5 mm schwankte. Populationen bei denen die Individuen in der Regel so groß werden sind äußerst selten. Vereinzelt lassen sich jedoch Tiere über 23 mm Schalenlänge in verschiedenen Populationen finden. Ich konnte Tiere mit einer Schalenlänge von 23-25 mm bei Mainz (Nonnenau), Ingelheim/Rhein und auf dem Kühkopf/Rhein nachweisen. Auf der Rheininsel Nonnenau waren Tiere dieser Größenordnung nicht einmal selten.

Zu den Abbildungen sei bemerkt, daß es sich nicht ausnahmslos um Tiere von maximaler Größe handelt. Es soll die Variabilität der Schale verdeutlicht werden, ohne daß dabei extreme Stücke ausgewählt wurden.

Succinea oblonga.

Die Gehäuse von *Succinea oblonga* erreichen eine durchschnittliche Größe von 5·8-7·5 mm Länge und 3·0-4·5 mm Breite¹⁾. Das größte von mir vermessene Gehäuse war 8·4 mm lang. Die Schale weist 3-3³/₄ Windungen auf. Anders als bei *putris*, *elegans* und *sarsi* sind die beiden ersten Windungen deutlicher ausgebildet (Abb. 3-4). Die Sutura ist tiefer, die Umgänge sind gewölbter und dadurch besser voneinander abgehoben. Die letzte, sich stark vergrößernde Windung ist bauchig aufgeblasen. Die Mündung ist wie bei *putris* spitz-eiförmig.

Die Schale ist glatt bis schwach gestreift und nicht glänzend. Fast alle Gehäuse sind zudem mit einer Erd- oder Kotkruste bedeckt. Dieser Überzug ist in

¹⁾ Soos (1967) hat Angaben im ersten Teil meiner Arbeit falsch zitiert. Die Tiere erreichen nicht eine Größe von 25 cm sondern entfernen sich bis zu 25 cm vom Erdboden (I. Teil S. 22)!

Streifen, die den Zuwachsstreifen entsprechen, besonders deutlich ausgeprägt. Die Schalenachse ist deutlich nach rechts gebogen.

Die Variabilität der Gehäuse ist bei *oblonga* besonders groß, auch innerhalb einer Population. Die Abb. 3-4 zeigen dies bei Schalen aus Ingelheim/Rhein und Bischofsheim deutlich. Die Formveränderungen, die wiederum Anlaß zur Aufstellung mehrerer Unterarten und Varietäten gaben, erstrecken sich besonders auf die Verkürzung oder Stauchung des apikalen Gehäuseteiles. Die Übergänge sind auch bei *oblonga* fließend. ANT (1966) hat die als *S. fagotiana* BOURCUIGNAT, 1877 beschriebene Schnecke genitalmorphologisch untersucht und festgestellt, daß sich keine Anhaltspunkte ergeben, die die Aufstellung einer eigenen Art rechtfertigen. ANT's Befunde dürften auf die meisten Unterarten und Varietäten der hier besprochenen Arten übertragen werden. Die Aufstellung von Unterarten oder Varietäten nach konchologischen Merkmalen, ohne Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse, ist nicht gerechtfertigt. Die Variabilität der Arten ist so groß, daß nicht vom Individuum sondern von der Population ausgegangen werden muß.

Succinea elegans.

Die durchschnittliche Gehäusegröße liegt bei 10-15 mm Länge und 5-7,5 mm Breite. In höheren Gebirgslagen sind die Tiere bedeutend kleiner. So erreicht *elegans* in Graubünden nach WOLF (1934) nur eine Schalenlänge von 6-7 mm, nach Meinung des Autors durch Sommerdürre und lange Winterperiode bedingt. Auch BOLLINGER (1909) erwähnt die Kleinheit der Tiere im Alpengebiet.

In einem kleinen und abgegrenzten Biotop auf der Rheininsel Nonnenau bei Mainz fand ich eine Population sehr großer Tiere von 16-19 mm Länge und 7,5-9,7 mm Breite. Die größte vermessene Schale hatte die Ausmaße von 19,5 × 9,7 mm (Abb. 5). Nur etwa 20 m von dieser Population entfernt wurden nur Tiere von normal-durchschnittlicher Größe gefunden. Die Gehäusegröße schwankt von Population zu Population oft beträchtlich, ist aber innerhalb einer Population recht einheitlich.

Die Schale besteht aus 3 Windungen. Die ersten beiden sind sehr kurz und klein, der letzte Umgang ist stark vergrößert und nimmt $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Gehäusehöhe ein. Die Sutur ist flach, die Umgänge wenig gewölbt, zumeist noch schwächer als bei *putris*. Die Schale ist glatt, dünner als bei *putris*, meist glänzend oder in manchen Biotopen schwach oder deutlich gestreift. Die Gehäuseachse ist gerade oder im apikalen Teil nach rechts gezogen. Die spitz-eiförmige Mündung ist am basalen Rand gerundet oder abgeflacht.

Die Formvariabilität ist, auch innerhalb einer Population, groß. Sie erstreckt sich besonders auf die Größe der ersten Windungen, deren Stauchung und Streckung, die Krümmung der Schalenachse und auf die Ausbildung des letzten Umganges (Abb. 5-6). BAUDON (1877) unterschied neun Varietäten. Die Übergänge sind auch hier gleitend.

Succinea sarsi.

EHRMANN (1937) gibt für *sarsi* eine Größe von 16-20 mm Länge und 8-9 mm Breite an. Der Spindelrand sei mit einer zarten Lamelle umgeben. Die Achse und Schalenachse laufe parallel. Nach BOETTGER (1933) ist die Schale fester als bei *elegans* und mit einer schmalen Mündung versehen.

Die durchschnittlichen Maße für *Succinea sarsi* sind nach meinen Untersuchungen 13·5-15·0 mm in der Länge und 6·5-7·0 mm in der Breite (Abb. 28/I. Teil). Die größte von mir vermessene Schale war 15·6 mm lang und 7·9 mm breit. EHRMANN's Größenangaben kann ich nicht bestätigen.

Die Schale ist glatt, glänzend und etwas dicker und fester als bei *elegans*. Sie weist 3 Windungen auf, von denen die beiden ersten sehr klein sind, die letzte sehr schnell an Größe zunimmt und sich bauchig erweitert. Der letzte Umgang nimmt $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Gehäusehöhe ein. Am Spindelrand befindet sich eine weiße, zarte Lamelle, die nicht immer deutlich ausgebildet ist. Sie ist das typischste Merkmal der Schale von *sarsi*. EHRMANN's Angabe, die Achse laufe der Gehäuseachse parallel, kann für die untersuchten, mir vorliegenden Schalen nicht bestätigt werden. Ohne Ausnahme ist der apikale Schalenteil nach rechts abgewinkelt, wengleich unterschiedlich stark (Abb. 7-8). Auch BOETTGER's Beschreibung, die Schale sei schlanker als bei *elegans*, trifft für die vorliegenden (und abgebildeten) Gehäuse nicht zu. Das Gegenteil ist der Fall: der letzte Umgang ist bauchiger und mehr gerundet als bei den Schalen von *elegans*.

Die Variabilität der Schalen ist innerhalb einer Population sehr gering. Auch Schalen verschiedener Fundorte unterscheiden sich nicht sehr voneinander. Der letzte Umgang ist manchmal weniger bauchig, vor allem im apikalen Bereich. Von älteren Autoren wurden nur drei Formvarietäten unterschieden.

Auswertung der Befunde.

Mit Ausnahme von *Succinea sarsi* ist die Variationsbreite der untersuchten Arten des Genus *Succinea* beträchtlich. Allein *oblonga* ist, schon wegen ihrer Kleinheit, aufgrund abweichender Form von allen hier besprochenen Arten gut zu unterscheiden. Bei den verbleibenden drei Arten ist die Unterscheidung schwierig. Die Variationsbreite der Arten *putris* und *elegans* läßt eine exakte Diagnose nach konchologischen Merkmalen nicht zu. Lassen sich große Schalen von *putris* leicht identifizieren, ist die Zuordnung kleinerer Gehäuse mitunter sehr schwierig. *Succinea elegans* und *sarsi* können jedoch nicht nach Schalenmerkmalen bestimmt und getrennt werden. Besonders bei Mischpopulationen beider Arten ist eine anatomische Untersuchung unerlässlich. Obwohl ich mich mehrere Jahre eingehend mit den genannten Arten beschäftigt habe, vermag ich Schalen von *sarsi* und *elegans* nicht fehlerfrei zu trennen. Die Schale als taxonomisches Merkmal kann demnach nur bedingt Verwendung finden.

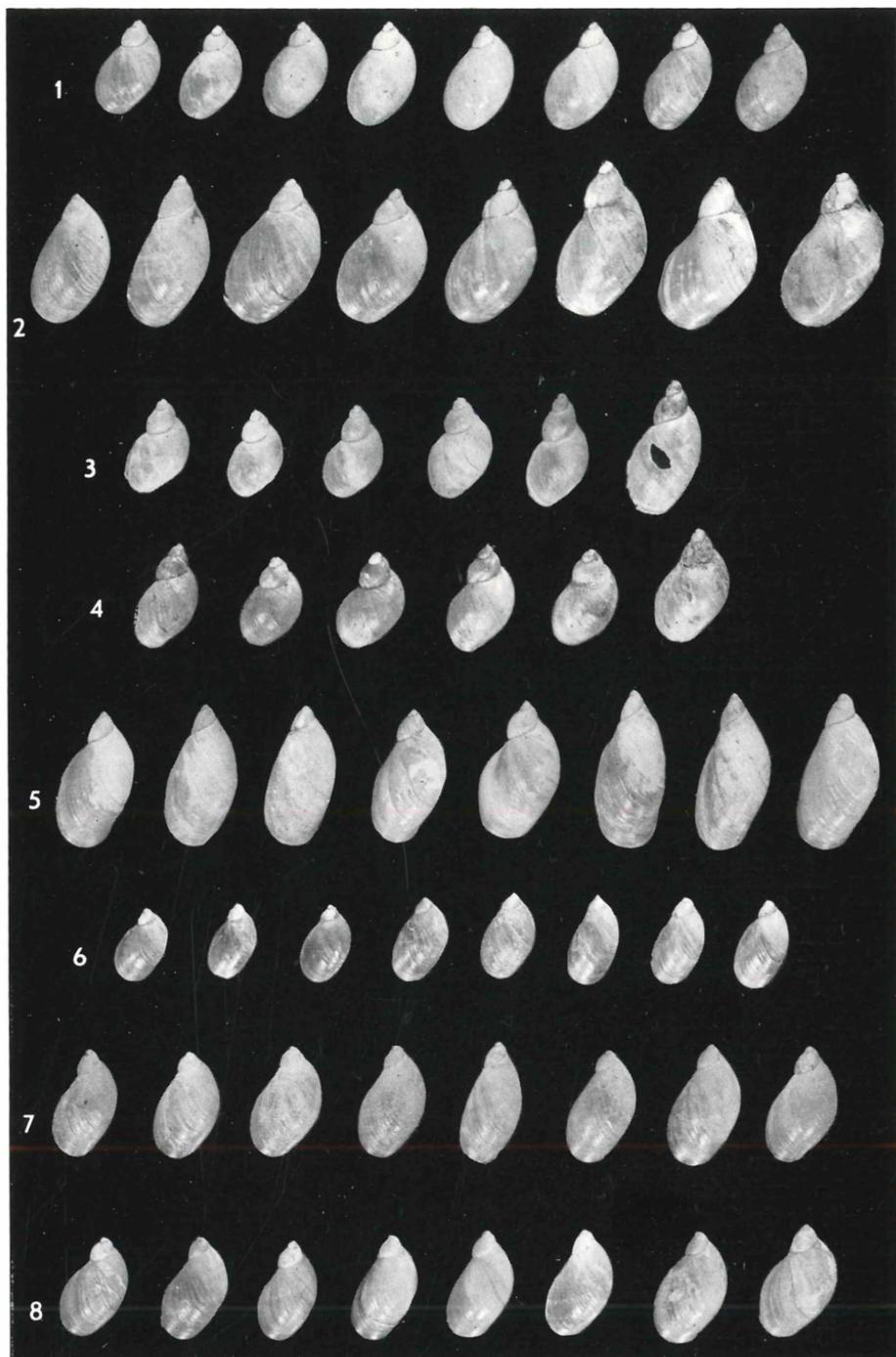
Abb. (Reihe) 1-2. *Succinea putris* (LINNAEUS). — 1) Hagen in Westfalen [SMF 197499/a-h]. — 2) Rheininsel Nonnenau bei Mainz [SMF 197500/a-h].

Abb. (Reihe) 3-4. *Succinea oblonga* DRAPARNAUD. — 3) Ingelheim am Rhein [SMF 197501/a-f]. — 4) Bischofsheim bei Mainz [SMF 197502/a-f].

Abb. (Reihe) 5-6. *Succinea elegans* RISSO. — 5) Rheininsel Nonnenau bei Mainz [SMF 197503/a-h]. — 6) Arnsberg in Westfalen [SMF 197504/a-h].

Abb. (Reihe) 7-8. *Succinea sarsii* ESMARK. — 7) Rheininsel Nonnenau bei Mainz [SMF 197505/a-h]. — 8) Budenheim bei Mainz [SMF 197506/a-h].

Phot. Senckenberg-Museum (E. HAUPT). Vergr. Abb. 1-2, 5-8 = $\frac{1}{1}$; Abb. 3-4 = $\frac{2}{1}$.



II. Färbung und Pigmentierung.

Die Schale der Succineen ist hellgelb bis rotbraun gefärbt. Die Farbe und Transparenz, die den Schnecken den Namen gab, bernsteinfarben, herrscht vor.

Da das Gehäuse durchscheinend oder fast durchsichtig ist, wird die Schalenfarbe von der des Weichkörpers geprägt. Der unter der Schale liegende Weichkörper ist in seiner Grundfarbe weiß bis gelblich. Die vorherrschende Färbung wird durch Pigmentzellen (Melanophoren) des Epithels verursacht. Besonders intensiv sind das Lungendach, weniger stark der apikale Körperbereich pigmentiert. Die Niere, schrägliegend, leuchtet als gelber Streifen, meist nur wenig von Pigmentzellen überdeckt, durch die Schale hindurch. Der Weichkörper in den ersten Windungen ist kaum pigmentiert sondern durch die Mitteldarmdrüse (die auch die apikalliegende Gonade umhüllt) braun bis dunkel-rotbraun gefärbt. Auch der außerhalb des Gehäuses ausgestreckte Weichkörper, die vordere Körperregion und der Fuß sind durch Pigmentzellen dunkel gefärbt. Die Chromatophoren sind hier jedoch kleiner, zahlreicher und bewirken eine diffuse Graufärbung.

Auch innere Organe sind durch Pigmentzellen gefärbt. Es sind vor allem der Zwittergang, die Vesiculae seminales und manchmal Bereiche des Vas deferens, der Penisscheide und der Vagina. Eiweißdrüse, Spermovidukt sowie Ovidukt sind überwiegend pigmentfrei.

Bei der Untersuchung der Chromatophoren zeigte sich, daß diese, besonders im Bereich des Lungendaches einschließlich der Nierenregion, eine gewisse Artverschiedenheit zeigen und jeweils besonders angeordnet sind.

Succinea putris.

Die Schale von *Succinea putris* ist hellgelb bis dunkel-bernsteinfarben. Die Schalenfarbe kommt jedoch durch die des darunterliegenden Weichkörpers kaum zur Geltung. Die resultierende Farbe ist unterschiedlich. Am Boden lebende Tiere sind sehr dunkel, fast schwarz gefärbt. Bei anhaltender Trockenheit konzentrieren sich die Pigmentgranula in den Melanophoren, der Weichkörper hellt sich auf und die Schalenfarbe tritt stärker hervor.

Die Chromatophoren des Lungendaches (Abb. 9) nehmen je nach Ausbreitung eine verschiedene Form an. Ist das Pigment konzentriert, so erscheinen die Chromatophoren klein, isoliert und mehr oder weniger eckig. Der Weichkörper ist dadurch hell. Breiten sich die Pigmentgranula aus, so ergeben die Chromatophoren durch Anastomosierung ein unregelmäßiges Netzwerk. Der Weichkörper erscheint hierdurch dunkel, im Extrem schwarz. Häufig erstrecken sich die Chromatophoren in einer Richtung, sodaß eine feine Streifung entsteht. Die Färbung des Weichkörpers ist allgemein intensiver, je feuchter der Biotop ist und je mehr die Tiere am Erdboden leben.

Im Bereich des Vorderkörpers sind die Pigmentzellen klein. Die resultierende Farbe ist ein Grau verschiedener Abstufung. Die Sohle ist meist hell, nur wenig oder gar nicht pigmentiert. An inneren Organen sind in der Regel nur der Zwittergang und die Vesiculae seminales pigmentiert. Die Grundfarbe des Zwitterganges ist weiß oder braun. Die Pigmentzellen sind strichförmig und unregelmäßig angeordnet. Die Vesiculae seminales sind meist etwas heller als der Zwittergang gefärbt, können jedoch die gleiche Farbintensität erreichen. Nur selten

ist die Färbung so intensiv wie bei *elegans* und *sarsi*. Vereinzelt sind Bereiche der Penisscheide und des Vas deferens locker pigmentiert. Hier sind die Chromatophoren nicht strichförmig sondern gleichen denen des Lungendaches.

Succinea oblonga.

Die Schale von *Succinea oblonga* ist hellbraun, oft mit grünlichem Einschlag, bis rot-bernsteinfarben. JAECKEL (1954) hat auf die Beziehung zwischen Feuchtigkeit des Biotops und Farbintensität der Schale hingewiesen. Danach nimmt die Schale mit zunehmender Feuchtigkeit eine rötlichere Farbe an.

Das Lungendach ist nur wenig pigmentiert. Die Chromatophoren, deren Form sehr variabel ist, sind nicht netzartig miteinander verbunden (Abb. 9). Meist liegen die Pigmentgranula nicht so dicht wie bei *putris*, wodurch die Chromatophoren heller, in verschiedenen Graustufen gefärbt sind. Die Schalenfarbe wird nur schwach von der des Weichkörpers überlagert.

Der beim kriechenden Tier außerhalb des Gehäuses befindliche Weichkörper ist hellgrau gefärbt. Die Fußsohle ist meist unpigmentiert. Auch die übrigen Organe zeigen, wenn überhaupt, nur eine schwache Pigmentierung. Der Zwittergang weist nur wenige Melanophoren auf, während die Vesiculae seminales in der Regel pigmentfrei sind.

Succinea elegans.

Die Schale von *Succinea elegans* ist hell bernsteinfarben bis rotbraun gefärbt. Innerhalb einer Population treten größere Unterschiede auf.

Die Schalenfärbung tritt durch die starke Pigmentierung des Lungendaches sowie die dunkelbraune Mitteldarmdrüse nicht oder kaum in Erscheinung. Die Pigmentierung des Weichkörpers ist stets intensiver als bei *putris* und *oblonga*.

Die Chromatophoren unterscheiden sich deutlich von denen bei *putris* und *oblonga*. Ist das Pigment konzentriert, nehmen sie eine abgerundete oder kreisrunde Form an und erscheinen dann einheitlich schwarz, d. h. die einzelnen Granula sind nicht mehr sichtbar. Hierdurch sind selbst Tiere deren Pigment konzentriert ist, mehr oder weniger dunkel gefärbt. Unter dem Binokular erscheint ein Punktmuster. Ist das Pigment expandiert, so liegen die Chromatophoren dicht beieinander, berühren sich oder anastomosieren. Dabei entsteht nicht wie bei *putris* ein faseriges Netzmuster, die Pigmentzellen bewahren vielmehr weitgehend ihre eigene Gestalt. Auch bei starker Kommunikation der Zellen ist stets der jeweilige Zentralkörper der einzelnen Pigmentzelle erhalten (Abb. 9). Das dabei entstehende Muster unterscheidet sich recht gut von dem bei *putris* und *oblonga*. Auch bei stark verzweigten Pigmentzellen liegen die Granula in der Regel dichter als bei *putris*, wodurch eine dunklere Grundfarbe resultiert, vielfach ein einheitliches schwarz.

Die Niere ist entweder von Pigmentzellen umsäumt oder von ihnen überzogen. Auch das Mantelepithel im Bereich der Mitteldarmdrüse ist stärker als bei *putris* pigmentiert, so daß häufig die Grundfarbe der Mitteldarmdrüse überdeckt wird.

Kopf und Fuß sind ebenfalls stark pigmentiert, von Individuum zu Individuum verschieden intensiv. Die Chromatophoren haben die gleiche Form wie die des Lungendaches, sind vielfach nur kleiner und unregelmäßiger angeordnet. Die

Fußsohle ist pigmentfrei bis stark pigmentiert. Manchmal ist die Sohle dreigeteilt, indem ein medianes Band pigmentfrei verbleibt.

Auch die Genitalorgane sind stärker als bei *Succinea putris* pigmentiert. Der Zwittergang und die Vesiculae seminales erscheinen überwiegend einfarbig schwarz. Die Melanophoren des Zwitterganges sind im Unterschied zu *putris* flächig, nur sehr selten fädig oder strichig. Neben Zwittergang und Vesiculae seminales sind auch Eiweißdrüse, Prostata, Spermovidukt, Ovidukt, Vas deferens und Penisscheide, seltener die Vagina, pigmentiert. Die Pigmentierung ist aber von Tier zu Tier unterschiedlich intensiv. Nie liegen die Chromatophoren so dicht wie im Bereich des Zwitterganges. Eiweißdrüse und Prostata sind nur strichig pigmentiert. Der Stiel des Receptaculum seminis ist allgemein am dichtesten von Pigmentzellen bedeckt.

Succinea sarsi.

Die Schale von *S. sarsi* ist etwas dunkler als die von *elegans*, meist rötlich-bernsteinfarben. Wie bei *elegans* tritt die Färbung der Schale durch den stark pigmentierten Weichkörper kaum in Erscheinung.

Die Chromatophoren des Lungendaches sind denen von *elegans* gleich oder sehr ähnlich (Abb. 9). Sind die Granula konzentriert, nehmen die Pigmentzellen eine weniger gerundete Form an sondern sind mehr oder weniger lappig. Zellen mit expandierten Granula sind nicht von denen der Nachbarart zu unterscheiden.

Ein Unterschied zu *elegans* besteht insofern, als die Pigmentzellen im Bereich des Lungendaches regelmäßiger angeordnet sind und ein Rastermuster ergeben. Die Niere ist besonders dicht von Pigmentzellen umsäumt, so daß ihre gelbe Färbung deutlich hervortritt. Häufig ist sie aber von Pigmentzellen bedeckt.

Der Vorderkörper ist ebenso wie bei *elegans* pigmentiert, aber innerhalb einer Population gleichmäßiger. Die Fußunterseite ist pigmentfrei, nur vereinzelt mit Chromatophoren besetzt.

Die von QUICK (1933) festgestellte und für *sarsi* als typisch angesehene Dreiteilung der Sohle (pigmentfreies Mittelfeld), konnte ich nicht häufiger als bei *elegans* feststellen. Sie scheint mir kein brauchbares Charakteristikum zu sein.

Die Organe des Genitaltraktes unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Pigmentierung kaum von *elegans*. Lediglich Ovidukt, Eiweißdrüse und der Stiel des Receptaculum seminis sind seltener pigmentiert. Völlig pigmentfrei ist die Vagina.

Auswertung der Befunde.

Die Chromatophoren des Lungendaches sind zur Feststellung des Subgenus selbst bei kleinen Tieren durchaus brauchbar. Bisher ließen sich kleine Tiere, deren Genitaltrakt noch nicht voll ausgebildet war, kaum bestimmen. Die Chromatophoren des Lungendaches sind jedoch schon frühzeitig erkennbar, bei *S. sarsi* bereits bei frischgeschlüpften Tieren. Eine Unterscheidung von *elegans* und *sarsi* ist jedoch nicht möglich. Hier sind die Unterschiede in der Melanophorenform zu gering. Die durch die Verschiedenartigkeit der Biotope bedingte, unterschiedliche Ausbreitung der Pigmentgranula hält sich allgemein in Grenzen und ist der Bestimmung nicht hinderlich. Die Gleichförmigkeit der Chromatophoren ist bei *sarsi* am größten und entspricht wohl der Einheitlichkeit ihres Biotopes.

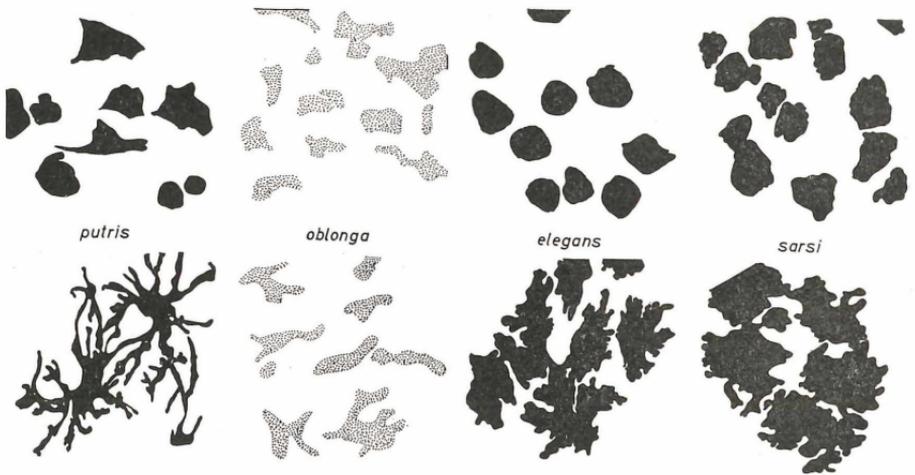


Abb. 9. Chromatophoren des Lungendaches: obere Reihe mit konzentrierten, untere Reihe mit expandierten Pigmentgranula.

III. Der Kiefer.

Der Kiefer der Bernsteinschnecken ist elasmognath. Seine Gestaltung ist typisch für die Superfamilie und hat der Unterordnung den Namen Elasmognatha gegeben.

Der Kiefer (Abb. 10) ist mit einer nahezu quadratischen Ansatzplatte, dem Elasma versehen. Bei allen Succineen ist seine Ausbildung relativ einheitlich und weist weitgehende Übereinstimmung auf.

Der Kiefer ist bei allen Arten durch eine hervorragende Mittelzacke am konkaven Vorderrand ausgezeichnet. Diese Zacke ist, wie der gesamte Vorderrand, besonders verfestigt. Alle Verdickungen und verfestigten Stellen zeichnen sich durch intensivere Färbung aus. Auch das Elasma zeigt ein oder zwei mediane, besonders chitinisierte Bereiche in Form von Längssteifen.

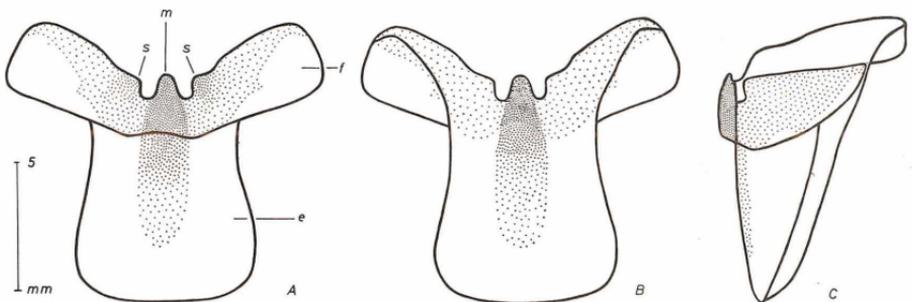


Abb. 10. *Succinea putris*, Kiefer. — A) dorsal; B) ventral; C) lateral. e = Elasma; f = Flügel; m = Mittelzacke; s = Seitenzacke; punktiert: besonders chitinisierte Bereiche.

Succinea putris.

Der Kiefer unterscheidet sich bei geschlechtsreifen Tieren von allen anderen Arten durch die hier besonders stark ausgebildete kräftige Mittelzacke sowie zwei weitere medio-laterale Seitenzacken (Abb. 11a). Alle Zacken sind durch starke Chitinisierung dunkel gefärbt. Die Verdickungen laufen radiär zum konvexen Hinterrand des Kiefers aus. Die Körpergröße spiegelt sich in der Kiefergröße wider. So beträgt die Kieferbreite bei einem Tier mit der Schalenlänge von 12 mm etwa 1.3 mm bzw. bei einer Schalenlänge von 15 mm etwa 1.5 mm.

Succinea oblonga.

Der Kiefer von *Succinea oblonga* ist entsprechend der Größe der Tiere bedeutend kleiner als bei *putris* (Abb. 11b). Die Flügelbildungen des Kiefers weisen einen spitzeren Winkel zueinander auf. Die konkave Innenfläche ist glatt, nur die schwächer ausgebildete Mittelzacke ragt hervor.

Succinea elegans und *sarsi.*

Diese beiden Vertreter des Subgenus *Oxyloma* nehmen eine Mittelstellung zwischen *putris* und *oblonga* ein. Die Mittelzacke ist schwach bis deutlich ausgebildet. An der Basis der Flügel befinden sich, den Seitenzacken von *putris* ent-

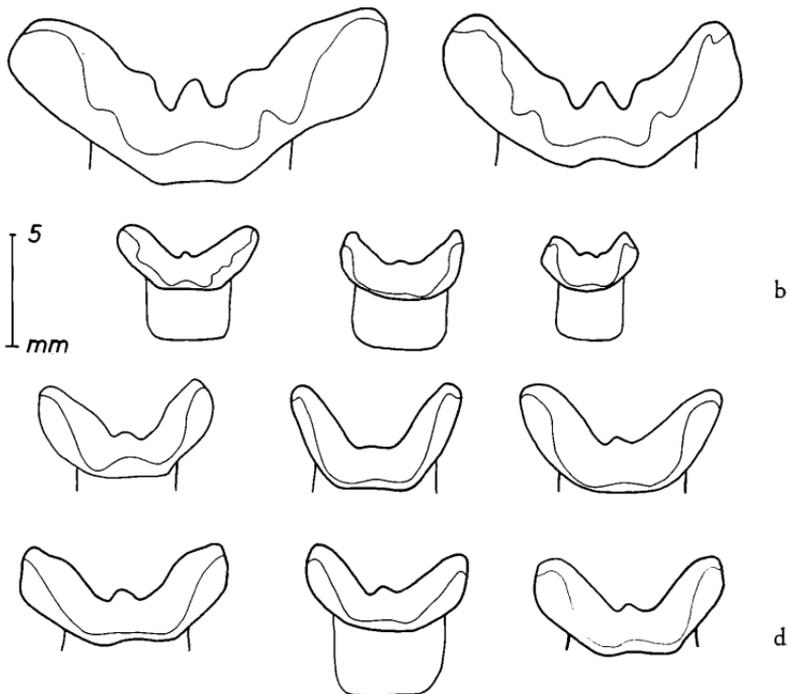


Abb. 11. Kiefer von a) *S. putris* (Heikendorf/Kiel), b) *S. oblonga* (Bischofsheim/Mainz), c) *S. elegans* (Heidesheim/Mainz), d) *S. sarsi* (Budenheim/Mainz).

sprechend, verdickte und dunkelgefärbte Vorwölbungen oder faltige Ausbildungen vor. Sie erreichen nur selten die Intensität der Seitenzacken von *putris*. Eine dunklere Färbung, die eine besondere Verdickung verdeutlicht, ist auch ohne eine Vorwölbung an entsprechender Stelle zu sehen. Die Färbung des Kiefern ist gelbbraun bis dunkel rotbraun, aber weniger intensiv als bei *putris*.

Ein deutlich sichtbarer Unterschied in der Kieferausbildung von *elegans* und *sarsi* ist nicht feststellbar (Abb. 11c-d). Nur bei Reihen werden einige geringfügige Unterschiede erkennbar. So ist die Färbung bei *sarsi* intensiver, die Flügel sind breiter. Bei *elegans* sind die Kiefer dünner und weniger brüchig. Die Übergänge sind jedoch fließend und eine generelle Unterscheidung scheint nicht möglich.

Auswertung der Befunde.

Die Variabilität der Kiefer ist sehr groß. Sie erstreckt sich sowohl auf das Elasma als auf den Kiefer selbst, sowie dessen Zacken. Auffallend, und bisher wenig beachtet, ist eine gewisse Asymmetrie der Kiefer. Die Mittelzacke ist häufig einseitig verschoben, die Flügelspitzen sind ungleichmäßig ausgebildet oder abgenutzt. Auch die verfestigten und verstärkten Bereiche sind unterschiedlich in ihrer Ausdehnung und Umgrenzung.

Innerhalb einer Population, mehr noch bei Individuen getrennter Populationen, ergeben sich oft beträchtliche Unterschiede. Die Mittelzacke ist den größten Veränderungen unterworfen. Bei manchen Kiefern ist sie fast völlig abgenutzt und kaum noch sichtbar. Der Winkel, den beide Flügel zueinander bilden, ist verschieden groß. Bei Reihenuntersuchungen ist das bei allen Arten deutlich erkennbar.

Aus allem folgt, daß die Kiefer zur Artdiagnose kaum herangezogen werden können. Einzelne Individuen, mit Ausnahme adulter *putris*, deren Kiefermerkmale vergleichsweise gut erkennbar sind, lassen sich allein aufgrund der Kiefer nicht bestimmen. Infolgedessen verliert der Kiefer als einwandfreies taxonomisches Merkmal an Wert. Autoren wie QUICK (1933) und BOETTGER (1939) haben bereits darauf hingewiesen.

IV. Die Radula.

Die bandförmige Radula der Succineen ist in Länge und Breite artverschieden. Die einzelnen Zähne stehen in Querreihen. Die Zahnzahl innerhalb einer Reihe schwankt zwischen 40 und 100, die Reihenzahl zwischen 75 und 95²⁾.

Man unterscheidet wie bei den meisten Pulmonaten Kardinal- (= Rhachis-), Lateral- und Marginalzähne. Der Kardinalzahn liegt in der Längs- und Symmetrieachse. Beiderseits schließen sich nach außen die Lateralia und Marginalia an. Die Zahl der, außer dem stets in Einzahl vorhandenen Rhachiszahn, jeweiligen Zähne ist artverschieden, aber sehr variabel. Die einzelnen Querreihen sind procanth, d. h. der Kardinalzahn ist etwas nach hinten verlagert, die Lateralia ziehen nach vorn. während die Marginalia wieder nach hinten gerichtet sind. Jede Querreihe gleicht dadurch etwa einer \sim -Linie.

²⁾ Es wurden nicht nur maximal große, stets aber geschlechtsreife Tiere präpariert.

Der Kardinalzahn besteht aus einer Basalplatte und der Schneide, dem Epithem. Die Schneide gliedert sich in einen großen Mesoconus, dem seitlich ein Ektoconus zugeordnet ist. Die Kardinalia sind die symmetrischsten Zähne einer Querreihe. Häufig sind sie jedoch zu einer Seite hin stärker ausgebildet. Bei den Lateralia (Abb. 12), deren innerster den Kardinalzahn an Größe meist übertrifft, wird der Endoconus rückgebildet (— in Abb. 12) während gleichzeitig Meso- und Ektoconus an Größe zunehmen. Die Symmetrie der Zähne geht nun vollends verloren, zumal der Endoconus meist schon beim ersten Lateralzahn rückgebildet ist. Auch die Basalplatte vergrößert sich einseitig. Alle Lateralia zeichnen sich durch einen großen und langen Mesoconus und einen ungegliederten Ektoconus aus.

Die Grenze zwischen Lateralia und Marginalia liegt dort, wo sich der Ektoconus (Ektodont) in zwei Dentikel aufspaltet. Die Aufspaltung ist an beiden Seiten einer Querreihe meist gleich, aber mitunter schon von Reihe zu Reihe verschieden. Tiere getrennter Populationen lassen beträchtliche Unterschiede erkennen.

In der fortlaufenden Reihe der Marginalia erlangt die Schneide durch weitere Aufspaltung des Ektoconus und später auch des Mesoconus ein sägeförmiges Aussehen. Die Zähne verlieren dabei beträchtlich an Größe. Die äußeren Marginalia lassen schließlich auch eine Verringerung der Dentikelzahl erkennen. Die Basalplatte verkürzt oder verlängert sich — je nach Art — nach außen zu. Der basale Teil verschmälert sich und franst aus.

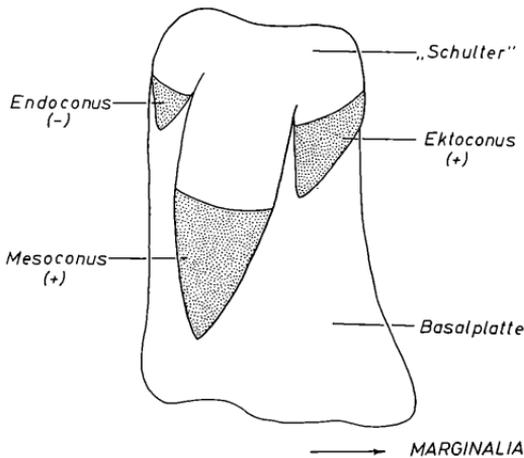


Abb. 12. *Succinea putris*: erster (rechter) Lateralzahn, etwas schematisiert.

Succinea putris.

Die Radula hat eine Länge von etwa 3·5 mm und eine Breite von 1·2 mm. Die Zahl der Querreihen liegt bei 90. Der Kardinalzahn mißt 0·034 mm in der Länge (QUICK 1933).

Der Kardinalzahn ist symmetrisch oder tendiert nach einer Seite. Im letzteren Fall ist der Mesoconus zur geförderten Seite gerichtet. Der Mesoconus ist

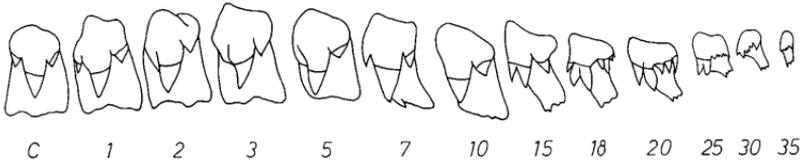


Abb. 13. *Succinea putris*: Heikendorf/Kiel, Radulazähne. — c = Kardinalzahn; die Ziffern bezeichnen die jeweilige Zahnzahl einer Querreihe von innen nach außen.

lang, die Basalplatte sehr breit und basal nach den Seiten zu ausgezogen. Die Basalplatte ist meist mehr oder weniger dreilappig. Bei den Lateralia verkleinert sich der Endoconus sehr schnell. Beim 2. Lateralzahn ist er nur angedeutet oder bereits völlig rückgebildet (Abb. 13). Die Schulter wölbt sich im Bereich des Mesoconus auf. Die Basalplatte nimmt kaum an Länge zu, der zum Außenrand gerichtete Zipfel vergrößert sich stark, während die Innenseite reduziert wird. Die Zahl der Lateralzähne schwankt zwischen 10 und 16.

Bei den Marginalia ist das Epithem in 3-9 Dentikel aufgegliedert, wobei auf den Mesoconus in der Regel zwei Dentikel entfallen. Die Basalplatte verkürzt und verschmälert sich, ihr unterer Rand gliedert sich nur schwach sägeförmig auf. Die randständigen Marginalia tragen nur noch wenige, stark verkürzte Dentikel. Die Zahl der Marginalia liegt bei 20-34 in den Extremen.

Die Tabelle auf S. 220 gibt die Zahnformeln von Tieren verschiedener Fundorte an. Sie lesen sich

c (Kardinalzahn) : Lateralia : Marginalia

Succinea oblonga.

Die Radula von *Succinea oblonga* ist etwa 1.5 mm lang und 0.5 mm breit. Sie enthält ca. 75 Querreihen (QUICK 1933).

Die Kardinalzähne sind überwiegend symmetrisch gebaut. Die Basalplatte ist im Verhältnis zu *putris* breiter und kürzer. Bei den Lateralia (Abb. 14) ist der Mesoconus schlanker als bei *putris*. Der Endoconus ist bereits beim ersten Lateralzahn gänzlich rückgebildet. Die Basalplatten verlieren ihre viereckige Form kaum. Die Vorwölbung der Schulter ist geringfügig. Die Zahl der Lateralia beträgt 6 (bis 8).

Die Dentikel der Marginalia sind spitz und im Bereich des Ektoconus gut ausgebildet. Der Mesoconus spaltet sich erst spät in je einen großen und kleinen

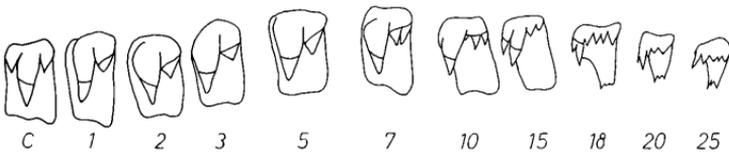


Abb. 14. *Succinea oblonga*: Nonnenau/Mainz, Radulazähne.

Fundort	<i>putris</i>	<i>oblonga</i>	<i>elegans</i>	<i>sarsi</i>
Charlottenlund/Seeland	c: 10 : 23 c: 13 : 26	—	c: 8 : 30 c: 8 : 30	—
Maribo/Laaland	—	—	—	c: 6 : 28 c: 6 : 28
Zaandam/Holland	c: 13 : 22 c: 14 : 20	—	c: 6 : 26	—
Amsterdam	—	—	—	c: 8 : 31 c: 8 : 31
Heikendorf/Kiel	c: 11 : 22 c: 15 : 24	—	—	—
Hagen/Westfalen	c: 10 : 39 c: 16 : 34	—	—	—
Arnsberg/Westfalen	c: 14 : 25 c: 18 : 25	—	c: 8 : 34 c: 8 : 32	—
Celle	c: 16 : 32 c: 13 : 31	—	—	—
Ingelheim/Rhein	c: 14 : 31 c: 13 : 27	—	c: 7 : 21 c: 12 : 29	—
Heidesheim/Rhein	—	—	c: 7 : 32 c: 7 : 37	—
Uhlerborn/Mainz	c: 15 : 21 c: 11 : 20	—	—	—
Budenheim/Mainz	—	—	—	c: 7 : 33 c: 6 : 33
Nonnenau/Mainz	c: 16 : 27 c: 14 : 23	c: 6 : 19 c: 6 : 20	c: 14 : 28 c: 15 : 26	c: 7 : 33 c: 7 : 33
Bischofsheim/Mainz	—	c: 6 : 21 c: 6 : 18	—	—
Kühkopf/Rhein	c: 14 : 25 c: 15 : 21	—	c: 7 : 30 c: 8 : 28	—
Cham/Bayr. Wald	c: 15 : 21 c: 13 : 22	—	c: 8 : 36 c: 12 : 37	—
Saal/Niederbayern	c: 16 : 23 c: 15 : 29	—	—	—
Kleinprüfening/Donau	c: 15 : 26 c: 14 : 25	—	—	—
Katzwang/Nürnberg	—	—	c: 6 : 30 c: 8 : 27	—
Säckingen	—	—	c: 7 : 26 c: 6 : 31	—
Sipplingen	c: 13 : 29 c: 12 : 24	—	c: 6 : 32 c: 6 : 32	—
Mariaort/Naab	c: 16 : 22 c: 16 : 30	—	—	—
Straubing	—	—	—	c: 8 : 38 c: 8 : 35
Bern	c: 13 : 28 c: 14 : 20	—	c: 11 : 34 c: 11 : 34	—
Larissa/Griechenland	c: 13 : 34 c: 12 : 29	—	c: 7 : 33	—

Dentikel auf. Die Gesamtzahl der Dentikel beträgt 6-7. Die Schulter nimmt eine sattelförmige Gestalt an. Die Basalplatte ist bis zum äußersten Marginalzahn gut ausgebildet und verschmälert sich nicht in dem Maße wie bei *putris*. Die Verkürzung nimmt nach außen zu, der basale Teil ist nur schwach gesägt. Es sind 18-21 Marginalia vorhanden (QUICK (1933) fand bei Tieren der Britischen Inseln nur 13-16!). Die Zahnformeln von Tieren zweier Fundorte sind in der Tabelle auf Seite 220 aufgeführt.

Succinea elegans.

Die Radula von *Succinea elegans* ist etwa 2.5 mm lang und 1 mm breit. Sie enthält zwischen 45 und 90 Querreihen. Der Kardinalzahn hat eine Länge von 0.023 mm und ist 0.0116-0.0145 mm lang (QUICK 1933).

Die Kardinalzähne sind in den meisten Fällen symmetrisch gebaut. Der Mesoconus ist kräftig und relativ schmal. Die Schulter ist gerade, sattelförmig oder median ausgebuchtet. Die Basalplatte ist bei *elegans* schmäler als bei *putris*, auch weniger breit als die ersten Lateralia. In den meisten Fällen ist sie basal mit Einbuchtungen und Kerben versehen oder einseitig ausgezogen (Abb. 15). Die Ektoconus sind manchmal schon einseitig reduziert. Im allgemeinen sind die Querreihen weniger procanth als bei *putris*.

Die Lateralia, deren Zahl zwischen 6 und 11 (15!) schwankt, zeichnen sich durch einen sehr kräftigen und langen Mesoconus aus, der häufig zum Kardinalzahn gerichtet ist. Der Endoconus fehlt meist schon beim 1. Lateralzahn. Der Ektoconus ist kräftig und breit, er liegt dem Mesoconus vielfach nicht direkt an sondern ist durch eine Spalte oder Rundung getrennt. Die Schulter ist durch eine Spalte oder Rundung getrennt. Die Schulter wölbt sich sehr stark im Bereich des Mesoconus auf. Die Basalplatte ist zur medianen Seite hin stark verkürzt, nach außen oft zipfelig verlängert und nimmt dadurch vielfach eine dreieckige Form an. Die Verlängerung der Basalplatte ist bedeutend größer als bei *putris*. Die Marginalia von *elegans* (und *sarsi*) sind durch starke Verlängerung der Basalplatte charakterisiert. Die Basalplatten verschmälern sich dabei und sind basal

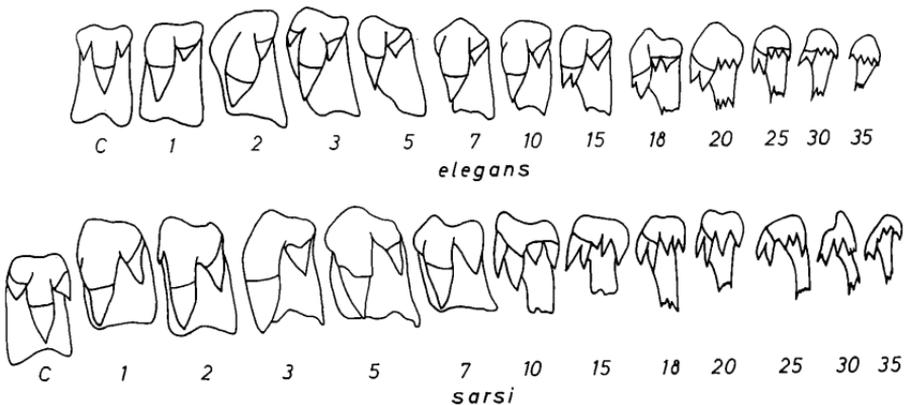


Abb. 15. *Succinea elegans* u. *S. sarsi*: Nonnenau/Mainz, Radulazähne.

mit einem Zackensaum oder unregelmäßigen, spitzen Fortsätzen versehen. Im Extrem kann die Basalplatte aufgespalten sein.

Das Epithem gliedert sich in 6-8 Dentikel, die sehr spitz sind. Die Dentikel des Mesoconus sind fast bis zum letzten Zahn deutlich abgesetzt und stark verlängert, ohne sich dabei jedoch stark voneinander abzuspalten (Abb. 15). Die Zahl der Marginalia beträgt 25-37, sie liegt damit teilweise höher als bei *putris* (Tabelle auf Seite 220).

Succinea sarsi.

Die Radula von *Succinea sarsi* mißt 2.6 mm in der Länge und 0.9 mm in der Breite. Sie besteht aus etwa 85 Querreihen (QUICK 1933).

Der Kardinalzahn ist in den meisten Radulae symmetrisch gebaut. In einigen Fällen ist ein Ektoconus bereits verkümmert. Der Mesoconus und die Basalplatte unterscheiden sich kaum von *elegans*. Die Lateralialia sind selten größer als die Kardinalia. Der Endoconus bildet sich auch hier bereits beim ersten Lateralzahn zurück oder fehlt gänzlich (Abb. 15). Der Mesoconus weist im allgemeinen weniger zum Kardinalzahn als bei *elegans*. Die Basalplatte ist bedeutend weniger asymmetrisch, d. h. die mediane Seite wird weniger reduziert.

Die Querreihen sind bei *sarsi* nur schwach procanth geformt. Die Zahl der Lateralialia ist keinen großen Schwankungen unterworfen und liegt in den Extremen zwischen 6 und 8. Bei den Marginalia sind die Dentikel spitzer und länger als bei *elegans*. Die Schulterwölbung gleicht der von *elegans*. Die Basalplatten sind zwar bedeutend länger als bei *putris*, jedoch etwas kürzer und ebenso verschmälert wie bei *elegans*. Die Zahl der Marginaliadentikel beträgt 5-7. Die Zahl der Marginalia schwankt zwischen 28 und 35. Zahnformeln sind der Tabelle auf Seite 220 zu entnehmen.

Auswertung der Befunde.

Die Variabilität ist, wie oben bereits angedeutet, mitunter beträchtlich. QUICK (1933), BOETTGER (1939) und vor allem ODHNER (1948/49) haben betont, daß die Radula zur Artbestimmung nur bedingt zu gebrauchen ist. Eine Verschiedenheit der einzelnen Zähne ist bereits bei beiden Seiten einer Querreihe erkennbar. Mehr aber differieren Radulae von Tieren entfernter Fundorte. Die Radulae von *Succinea oblonga* und *putris* sind gut zu unterscheiden. Die Unterschiede zwischen *elegans* und *sarsi* hingegen sind minimal und nur bei Reihenuntersuchungen erkennbar. Wirklich verwertbare Unterschiede sind kaum vorhanden.

Bei den Zahnformeln fällt hingegen auf, daß die Zahl der Lateralialia bei *sarsi* weniger variiert als bei *elegans*.

VI. Die Genitalorgane.

Die Geschlechtsprodukte werden in der Zwitterdrüse gebildet, die sich im apikalen Teil — teilweise von Gewebe der Mitteldarmdrüse eingeschlossen — vorfindet. Die Zwitterdrüse ist ein kompaktes, in einzelne Acini aufgegliedertes Organ, das die Form des apikalen Schalenteiles widerspiegelt. Die Geschlechts-

zellen werden in Samenkanälchen abgeleitet, die sich vereinigen und in den Zwittergang münden. Der Zwittergang ist ein gewundener Schlauch, der sein Lumen zur Eiweißdrüse hin verkleinert. Er mündet in die Bursa copulatrix („fertilization Pouch“, „lower end of the vesiculae seminales“ QUICK 1933). Auf die Befruchtungstasche aufgesetzt befinden sich zwei, meist verschieden lange, keulige Vesiculae seminales, die äußerlich teilweise verwachsen zu sein scheinen. QUICK (1933) stellte fest, daß das Lumen beider Vesiculae seminales getrennt in die Befruchtungstasche mündet.

Vesiculae seminales und Befruchtungstasche liegen der (meist recht großen) Eiweißdrüse auf. Die Fortsetzung der Befruchtungstasche wird vom Spermovidukt gebildet, der bei den Succineen sehr kurz ist. Er spaltet sich noch nahe der Befruchtungstasche in den Ovidukt und das Vas deferens auf (Abb. 16). Der Ovidukt ist ein stark gewundener, weitleumiger Schlauch, der, sich verschmälernd, in die Vagina einmündet, bzw. in die Vagina übergeht. Die Vagina ist kurz, weitleumig oder sehr gestreckt, gerade oder gebogen. Von ihr zweigt sich das, mit einem mehr oder weniger langen Stiel versehene, Receptaculum seminis (Spermatheke) ab. Das Receptaculum seminis ist ein dünnhäutiges, blasenartiges Gebilde, das zwischen Darm und Genitaltrakt liegt.

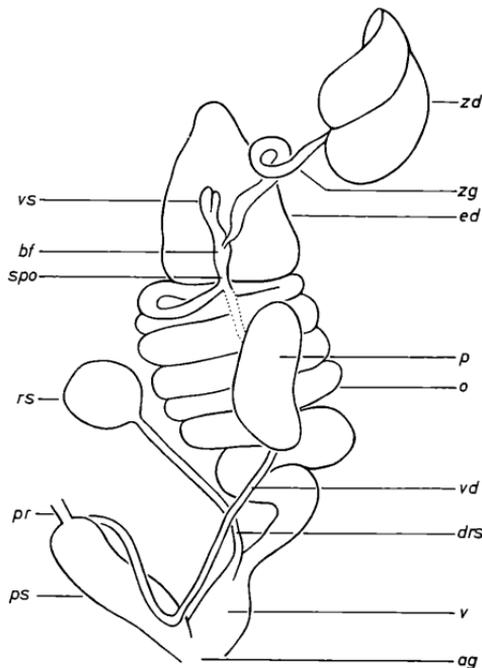


Abb. 16. *Succinea elegans*: schematisierter Genitaltrakt. — zd = Zwitterdrüse; zg = Zwittergang; ed = Eiweißdrüse; vs = Vesiculae seminales; bf = Befruchtungstasche; spo = Spermovidukt; o = Ovidukt; p = Prostata; rs = Receptaculum seminis; pr = Penisretraktor; ps = Penisscheide; vd = Vas deferens; v = Vagina; ag = Atrium genitale; drs = Ductus des Receptaculum seminis.

In den oberen Teil des Vas deferens mündet die recht große Prostata. Von der Prostata zieht das Vas deferens, mehr oder weniger lang und gewunden, zum Penis. Penis und Vagina münden in ein, wenn auch nur kurzes, Atrium genitale.

Innerhalb der Penisscheide ist ein Epiphallus ausgebildet. Beim Subgenus *Oxyloma* befindet sich am oberen Ende des Penis (beim ausgestülpten Penis dessen Spitze bildend) eine Appendix. Der Epiphallus geht, außerhalb der Penisscheide, in das Vas deferens über. Der Penisretraktor greift bei *Succinea putris* und *oblonga* am Übergang von Penisscheide zu Vas deferens, beim Subgenus *Oxyloma* direkt an der Penisscheide an.

Succinea putris.

Der Genitaltrakt³⁾ von *Succinea putris* hebt sich von allen hier behandelten Arten gut ab. Die Zwitterdrüse weist keine Besonderheiten auf und wird allseits von einer dünnen Gewebeschicht der Mitteldarmdrüse umgeben. Die Größe der Zwitterdrüse ist — wie die Genitalorgane in ihrer Gesamtheit — der Körpergröße proportional. Der Zwittergang beginnt als dünner, gerader Schlauch, verdickt sich in seinem mittleren Teil, in dem er wurstförmig und gewunden ist, und verdünnt und streckt sich am Ende erneut. Er mündet in der oberen Hälfte der Befruchtungstasche. Die Befruchtungstasche ist ein rundliches Gebilde von etwa 0.7-0.8 mm Durchmesser. Ihr sitzen die paarigen Vesiculae seminales auf, die nur selten kontinuierlich in die Befruchtungstasche übergehen. Die im apikalen Teil erweiterten, verschieden großen Vesiculae sind etwa 0.8-1.2 mm lang und 0.3 mm breit. Im Vergleich mit *elegans* und *sarsi* sind sie relativ länger und dünner.

Die Befruchtungstasche verschmälert sich nach vorn und geht in den Spermovidukt über, der oft in Gewebe der Eiweißdrüse eingelagert ist und median von dieser unten ausmündet. Kurz unterhalb der Eiweißdrüse spaltet sich der Spermovidukt in den Ovidukt und das Vas deferens auf.

Die Eiweißdrüse ist ein recht großes und kompaktes Organ, das die Form eines Dreiecks mit gerundeten Kanten hat. Der Ovidukt ist ein vielfach gewundener, meist recht weitlumiger Schlauch, der sich nach vorn, zur Vagina hin, zunächst stark verdickt und aufbläht, unmittelbar oberhalb der Vagina jedoch sein Volumen stark verringert (Abb. 17b). Die Anordnung der einzelnen Windungen sowie deren Dicke ist unterschiedlich und variiert von Tier zu Tier.

Die Vagina ist basal breiter als die Penisscheide und insgesamt kürzer. Auf der linken Seite (Ventralansicht) spaltet sich schon nahe dem Atrium genitale der Ductus des Receptaculum seminis ab. Dieser Ductus hat etwa den gleichen

³⁾ Zur besseren Übersicht und zur Zeichnung des Genitaltraktes wurden der Penis (nur mit der Penisscheide gezeichnet!) seitlich verlagert, sowie der untere, freie Teil des Ovidukts etwa 0.3 cm gestreckt. Wesentliche Verschiebungen der Proportionen ergeben sich nicht. Die Streckung bzw. Verlagerung wurde bei allen untersuchten Tieren einheitlich vorgenommen. Eine histologische Untersuchung einzelner Organe des Genitaltrakts sowie eine Untersuchung von Penis, Epiphallus und Appendix, wurde nicht durchgeführt. RIEPER (1913) und vor allem QUICK (1933) haben das ausführlich getan. Insgesamt wurden etwa 200 Tiere anatomisch untersucht. Abbildungen von über 90 gezeichneten Genitaltrakten müssen der Originalarbeit entnommen werden.

Durchmesser wie das Vas deferens. Der Ductus erweitert sich weder beim Austritt aus der Vagina, noch beim Übergang zum Receptaculum seminis merklich. Die Vagina ist meist halbkreisförmig oder schwach S-förmig gebogen und verschmälert sich beim Übergang in den Ovidukt. Das Receptaculum seminis ist eine dünnhäutige Blase, deren Volumen sehr unterschiedlich groß, aber verhältnismäßig kleiner als beim Subgenus *Oxyloma* ist.

Dem Ovidukt rechts (Ventralansicht) anliegend ist die Prostata. Sie ist ein bohnenförmiges oder ovales Organ von etwa 3-3.5 mm Länge und 2-2.5 mm Breite. Sie ist relativ kleiner als beim Subgenus *Oxyloma*. Median führt an ihr das Vas deferens vorbei, in das Drüsensekrete abgegeben werden. Das Vas deferens ist ein 0.2-0.3 mm breiter Schlauch der sein Volumen nicht oder kaum verändert. Das Vas deferens zieht zunächst mehr oder weniger gerade nach vorn zum Atrium genitale, biegt dort U-förmig um und zieht in Windungen längs der Penisscheide zu deren oberen Rand. An der Übergangsstelle von Penisscheide und Epiphallus setzt der Penisretractor an.

Die Penisscheide ist bei *putris* sehr lang, etwa 7-10 mm, und vergleichsweise dünn. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0.4-1.0 mm. Apikalwärts ist sie schmaler als beim Übergang zum Atrium genitale.

Der Genitaltrakt weist bei allen untersuchten Tieren von *putris* weitgehende Gleichförmigkeit auf. Die Variationsbreite liegt in engen Grenzen.

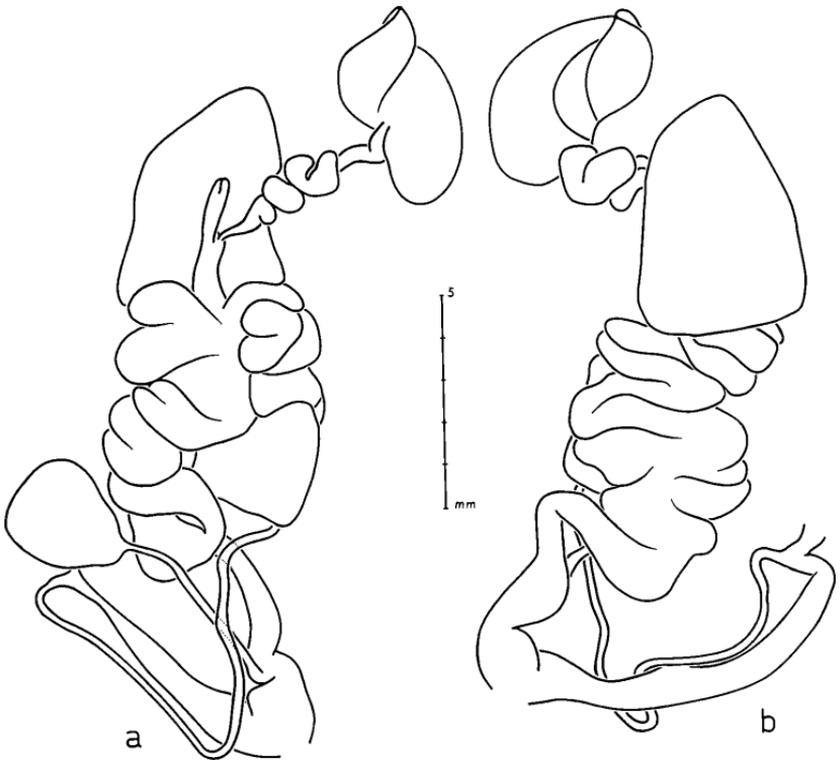


Abb. 17. *Succinea putris*: Genitaltrakt a) ventral, b) dorsal (Kleinprüfening/Donau).

Succinea oblonga.

Der Genitaltrakt von *Succinea oblonga* — obwohl charakteristisch geprägt — gleicht in vieler Hinsicht dem von *putris*. Der Zwittergang ist weniger gewunden, kürzer und weist eine gleichmäßige Dicke von etwa 0.1-0.2 mm auf. Er mündet in den oberen Teil der Befruchtungstasche, die, im Gegensatz zu *putris*, mehr gestreckt ist und eine mehr oder weniger längliche, ovale Form hat. Ihre Länge beträgt etwa 0.3-0.6 mm. Die Vesiculae seminales haben die gleiche Form wie bei *putris* und sind etwa 0.4 mm lang und 0.2 mm breit. Der Spermovidukt ist besser als bei *putris* erkennbar, aber auch sehr kurz. Die Eiweißdrüse, ebenfalls wieder rundlich-dreieckig oder verkehrt-herzförmig, ist 2-2.5 mm lang (Abb. 18).

Der Ovidukt ist vielfach gewunden und in der Dicke gleichmäßiger als bei *putris*. Zur Vagina hin wird das Lumen enger. Der Ovidukt geht gleichmäßig in die relativ lange und gestreckte Vagina über. Der Ductus des Receptaculum seminis spaltet sich viel weiter hinten an der Vagina als bei *putris* ab. Im Gegensatz zu den Angaben von RIEPER (1913) und QUICK (1933) konnte ich bei meinen Tieren keine Erweiterung des Ductus zur Vagina hin erkennen.

Die Penisscheide ist etwa 3.5-4.0 mm lang und 0.7 mm breit. Der Retractor penis setzt am äußersten Ende der Penisscheide oder am Epiphallus an. Das Vas deferens hat einen Durchmesser von 0.1-0.2 mm. Es ist, wie schon QUICK (1933) feststellte, in der Mitte meist etwas dicker (auch dickwandiger) als an den beiden Enden. Das Vas deferens ist relativ bedeutend länger, geknäuelter und gewundener als bei *putris*. Wie bei *putris* variiert der Genitaltrakt nur wenig.

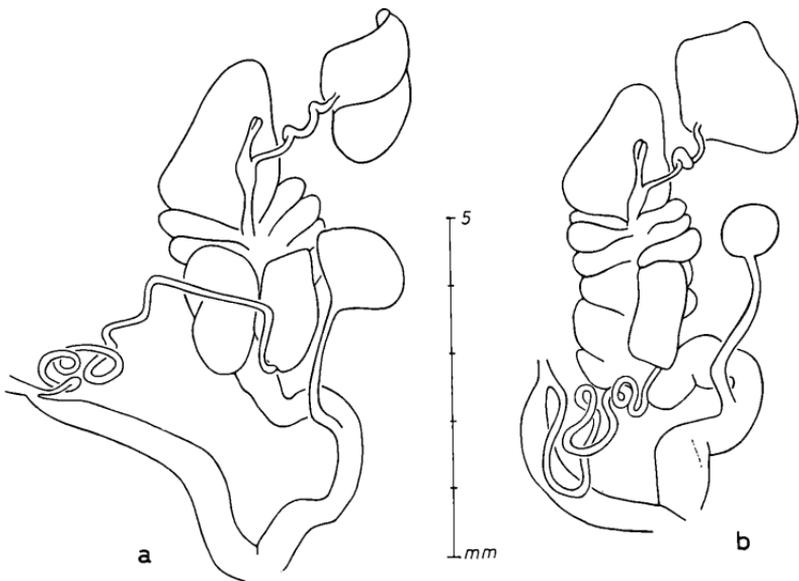


Abb. 18. *Succinea oblonga*: Genitaltrakt a) ventral (Nonnenau/Mainz), b) dorsal (Bischofsheim/Mainz).

Succinea elegans.

Die Zwitterdrüse ist der Größe des Weichkörpers proportional, aber relativ größer als bei *putris* und *oblonga*. Die Form gleicht jedoch derjenigen beider Arten. Der Zwittergang ist mehrfach geknäuel. Er beginnt als dünner Schlauch, verdickt sich in seinem mittleren Teil stark und hat hier einen Durchmesser von 0.4-0.5 mm, ist also bedeutend dicker als bei *putris* und *oblonga*. Zur Befruchtungstasche, in deren oberen Teil er einmündet, ist er gestreckt und wieder dünn.

Die Befruchtungstasche ist zumeist tief in die Eiweißdrüse eingebettet und oft kaum sichtbar. Die Form und Größe der Befruchtungstasche variiert von Tier zu Tier. Ihre Größe schwankt zwischen 0.5 und 0.7 mm.

Die Vesiculae seminales sind kürzer und breiter als bei *putris*, 0.5-0.8 mm lang und 0.3-0.5 mm breit, äußerlich tiefer gespalten als bei *putris* und sehr ungleich in Form und Länge. Zur Befruchtungstasche verschmälern sie sich sehr stark. Der kurze Spermovidukt spaltet sich am vorderen Ende der Eiweißdrüse in Ovidukt und Vas deferens auf.

Die Eiweißdrüse ist, verglichen mit *putris*, sehr groß, 2-4 mm lang und verkehrt-herzförmig. Der Ovidukt ist weniger stark gewunden als bei *putris* und kürzer. Der Durchmesser ist sehr variabel. Die Vagina ist kurz, 1.2-2.5 mm lang und etwa 1.0-1.2 mm breit. Sie sehr stark verjüngend geht sie mit einer Krüm-

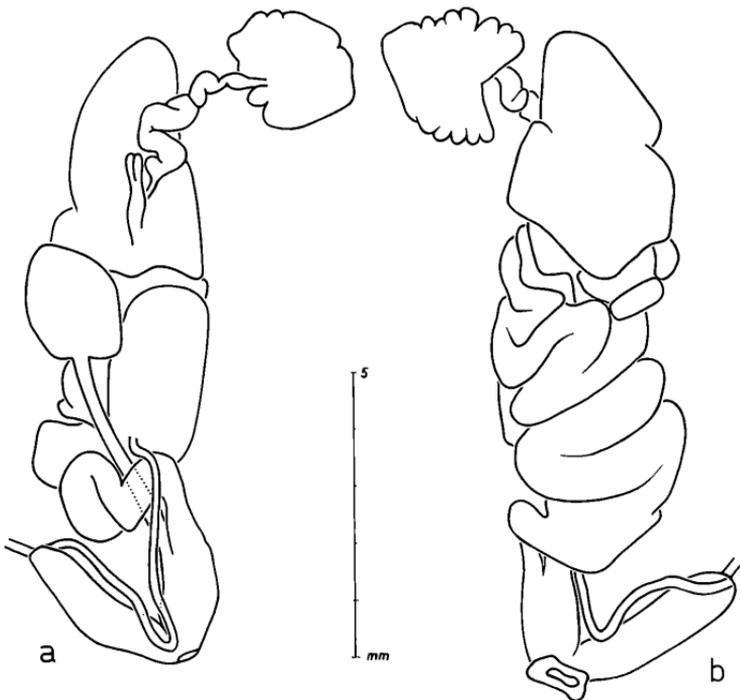


Abb. 19. *Succinea elegans*: Genitaltrakt a) ventral (Arnsberg/Westf.), b) dorsal (Donaustauf).

mung in den Ovidukt über. Etwa in der gleichen Höhe wie bei *putris*, also weit vorn, spaltet sich der 3-4 mm lange Ductus des Receptaculum seminis ab. Er erweitert sich zum Receptaculum nicht oder nur wenig, jedoch in der Regel zur Vagina deutlich. Die Prostata ist oval bis bohnenförmig und relativ groß, 3.0-3.5 mm lang und 1.5-2.0 mm breit, hat also das gleiche Ausmaß wie bei der größeren *putris* (Abb. 19).

Das Vas deferens, mit einem Durchmesser von etwa 0.2 mm, ist weniger lang als bei *putris* und meist V-förmig gestaltet. Es zieht von der Prostata mehr oder weniger gerade nach vorn in Richtung Atrium genitale und von dort mit einem scharfen Knick entlang der Penisscheide wieder nach hinten, wo es median am Ende der Penisscheide in den Epiphallus (im Inneren der Penisscheide) übergeht.

Der Penisretraktor sitzt der Penisscheide an deren oberen Ende auf. Die Penisscheide ist kürzer als bei allen untersuchten Arten und dadurch verhältnismäßig dick. Der Durchmesser beträgt 0.8-1.3 mm bei einer Länge von 2.0-3.5 mm (QUICK, 1933: 3.5-4.0 mm!). Auch bei *elegans* ist der Genitaltrakt bei allen untersuchten Tieren einheitlich mit geringer Variationsbreite.

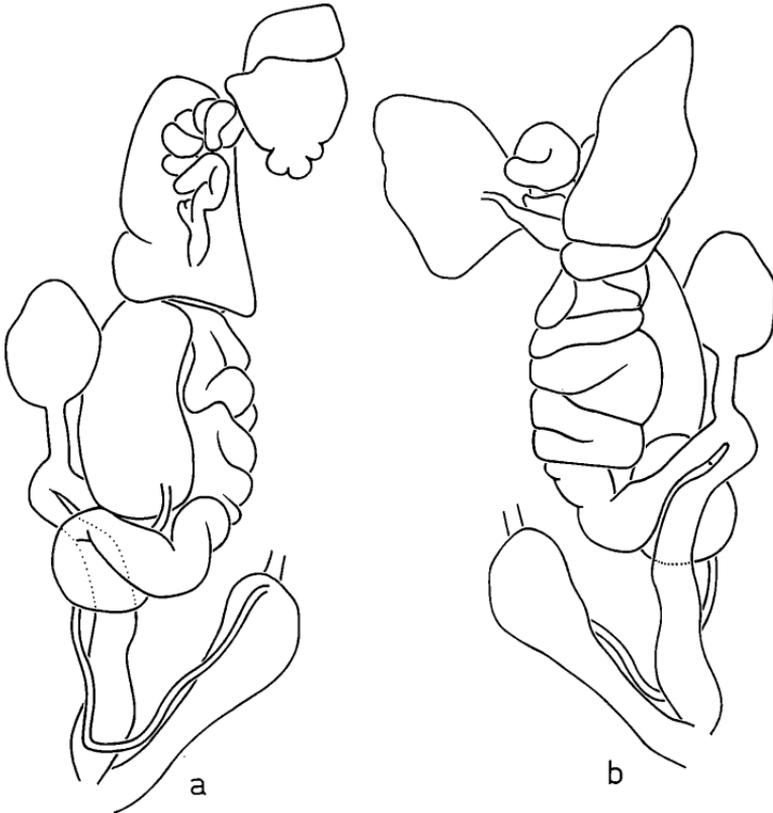


Abb. 20. *Succinea sarsi*: Genitaltrakt a) ventral, b) dorsal (Straubing). Maßstab wie bei Abb. 19.

•
Succinea sarsi.

Sind Tiere äußerlich schwer von *elegans* zu trennen, bereitet die Unterscheidung beider Arten in genitalmorphologischer Hinsicht keinerlei Schwierigkeiten. Bei weitgehender Übereinstimmung unterscheiden sie sich in wesentlichen Einzelheiten. Zwitterdrüse, Zwittergang, Eiweißdrüse, Befruchtungstasche, Vesiculae seminales, Prostata und Vas deferens lassen gegenüber *elegans* keine Unterschiede erkennen und bedürfen deshalb keiner weiteren Analyse. Der Ovidukt ist meist stärker gewunden und länger als bei *elegans*.

Unverkennbare Unterschiede zeigen jedoch Penisscheide, Vagina und der Ductus des Receptaculum seminis (Abb. 20).

Die Penisscheide ist 3.0-5.2 mm lang (QUICK 1933: 6.0 mm), also doppelt so lang wie bei *elegans* (2.0-3.5 mm). Der basale Teil ist mit 0.8-1.1 mm Durchmesser von *elegans* (0.8-1.3 mm) nicht wesentlich unterschieden. Der obere bzw. hintere Teil ist jedoch meist keulig verdickt und 1.1-1.6 mm breit. Die Vagina ist bei gleicher Dicke 4.4-5.5 mm lang (*elegans*: 1.5-3.0 mm), doppelt so lang wie bei *elegans* (Abb. 21).

Typisch ist für *Succinea sarsi* neben der Länge eine S-förmige, stets gut ausgebildete Krümmung der Vagina. Der Ductus des Receptaculum seminis beginnt am Übergang von Vagina zu Ovidukt und bildet eine gerade Fortsetzung des letzten Vaginaabschnittes zum Receptaculum seminis. Der Ductus ist gegenüber *elegans* bedeutend kürzer, etwa 3.5-5.0 mm statt 1.2-2.5 mm und erweitert sich in der Regel weder zur Vagina noch zum Receptaculum seminis.

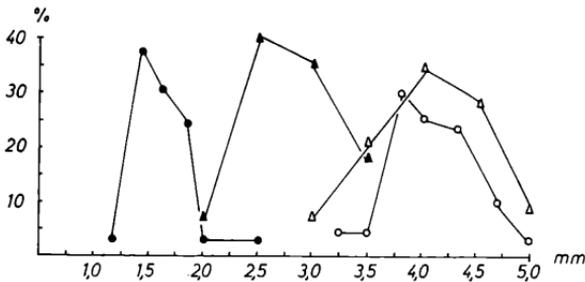


Abb. 21. Vagina- (O) und Penisscheidenlänge (Δ) bei *S. elegans* (● ▲) und *S. sarsi* (○ Δ).

Auswertung der Befunde.

Gegenüber Schale, Radula und Kiefer zeichnen sich die Genitalorgane durch eine geringe Variabilität, selbst bei sehr entfernten Populationen aus. Die Merkmale sind bei allen untersuchten Arten eindeutig und leicht zu erkennen. Übergänge von einer Art zur anderen konnten in keinem Falle festgestellt werden. Selbst bei Tieren aus Dänemark und Griechenland ließen sich kaum Unterschiede innerhalb einer Art finden. Alle Arten, insbesondere *elegans* und *sarsi* lassen sich genitalmorphologisch ohne Schwierigkeit exakt trennen.

VI. Systematik und Nomenklatur.

LINDHOLM (1927) hatte zwei neue Subgenera des Genus *Succinea* DRAPARNAUD, 1801 geschaffen. Der neuen Untergattung *Hydrophyga* wurde *Succinea oblonga* als Apogenotyp zugeordnet. BOETTGER (1947) wies die Synonymie mit *Succinella* MABILLE, 1870 nach. *Succinea pfeifferi* ROSSMÄSSLER, 1835 ordnete LINDHOLM dem Subgenus *Hydrotropa* zu, während er *Succinea dunkeri* L. PFEIFFER, 1865 bei *Oxyloma* WESTERLUND, 1885 beließ.

BOETTGER (1939) wies, gestützt auf QUICK (1933), darauf hin, daß es nicht richtig sei, aufgrund von Kieferbildungen *pfeifferi* ROSSMÄSSLER, 1835 und *elegans* RISSO, 1826 subgenerisch von *dunkeri* L. PFEIFFER, 1865 zu trennen. Er wies im Gegenteil auf die nahe Verwandtschaft aller drei Arten aufgrund ihrer Genitalorgane hin. BOETTGER (1939, 1947) ordnete deshalb die drei Arten *dunkeri*, *elegans* und *pfeifferi* dem Subgenus *Oxyloma* WESTERLUND, 1885 zu. Die von LINDHOLM (1927) aufgestellte Untergattung *Hydrotropa* wies BOETTGER in die Synonymie von *Oxyloma*.

ODHNER (1948/49) stellte *Succinea elegans* RISSO und *sarsi* ESMARK ebenfalls dem Subgenus *Oxyloma* zu: "Both these two species belong to the same subgenus *Oxyloma*, which, established by WESTERLUND, 1885, has been more thoroughly defined with *Succinea dunkeri* (from Hungary) as the type, by BOETTGER 1939". Auch FORCART (1956) stellte *Succinea elegans* und *sarsi* zum Subgenus *Oxyloma*. PILSBRY (1948) gab *Oxyloma* den Rang eines Genus. ZILCH (1960) schloß sich dieser Auffassung an und unterteilte das Genus *Oxyloma* in die Subgenera *Oxyloma* s. str. (mit *hungarica-dunkeri*), *Neoxyloma* PILSBRY, 1948 (mit *effusa*) und *Hydrotropa* LINDHOLM, 1927 (mit *elegans* und *sarsi*). ZILCH (1962) ordnete wieder alle genannten Arten dem Genus *Succinea* zu. Die Subgenera *Oxyloma* (mit *dunkeri*) und *Hydrotropa* (mit *elegans* und *sarsi*) blieben jedoch bestehen.

Ich möchte mich BOETTGER (1939), ODHNER (1948/49) und FORCART (1956) anschließen und keine Zäsur zwischen *elegans/sarsi* und *dunkeri* ziehen. ALTENA (1958) hat nachgewiesen, daß auch eine anatomische Trennung von *dunkeri* und *elegans* auf große Schwierigkeiten stößt. Noch ist nicht nachgewiesen, ob eine fortpflanzungsbiologische Trennung von *elegans* und *dunkeri* besteht oder ob es sich bei *dunkeri* nur um eine geographische Rasse handelt. Konchologische Merkmale können uns vorerst keinen Aufschluß geben. Was eine Trennung des Genus in *Succinea* und *Oxyloma* anbelangt, so halte ich die anatomischen Unterschiede, die für eine Trennung sprechen mögen, für nicht tiefgreifend genug. Die biologischen Charakteristika des Genus *Succinea* scheinen mir so einheitlich zu sein, daß eine Aufspaltung, die über das Subgenus hinausgeht, nicht notwendig ist.

Ich ordne folglich dem Genus *Succinea* DRAPARNAUD, 1801 alle fünf erwähnten Arten, in drei Subgenera aufgliedert, zu, so daß sich folgende Einteilung ergibt:

Genus: *Succinea* DRAPARNAUD, 1801.

Subgenus: *Succinea* s. str.

Succinea (*Succinea*) *putris* (LINNAEUS, 1758).

Subgenus: *Succinella* MABILLE, 1870.

Succinea (*Succinella*) *oblonga* DRAPARNAUD, 1801.

Sugenus: *Oxyloma* WESTERLUND, 1885.

Succinea (Oxyloma) dunkeri L. PFEIFFER, 1865.

Succinea (Oxyloma) elegans RISSO, 1826.

Succinea (Oxyloma) sarsi ESMARK, 1886.

Schriften.

ADAM, W. (1960): Faune de Belgique, VII: 196-201. Brüssel.

ALTENA, C. O. VAN REGTEREN (1958): Die anatomischen Merkmale von *Succinea dunkeri* L. PFEIFFER. — Arch. Moll., 87: 33-36.

ANT, H. (1963): Faunistische, ökologische und tiergeographische Untersuchungen zur Verbreitung der Landschnecken in Nordwestdeutschland. — Abh. Landesmus. Naturkde. Münster/Westf., 25 (1): 12-64.

— — — (1966): Zur systematischen Stellung von *Succinea fagotiana* BOURGUIGNAT. — Arch. Moll., 95: 237-241.

BAUDON, A. (1877): Monographie des Succinées françaises. — J. de Conch., 25: 57-69; 128-198.

BENTHEM-JUTTING, T. VAN (1933): Fauna van Nederland, VII: 21-22; 241-249. Leiden.

BOETTGER, C. R. (1939): Bemerkungen über die in Deutschland vorkommenden Bernsteinschnecken (Succineidae). — Zool. Anz., 127: 49-64.

— — — (1947): Zur Nomenklatur der europäischen Bernsteinschnecken (Fam. Succineidae). — Arch. Moll., 76: 189-190.

— — — (1953): Größenwachstum und Geschlechtsreife bei Schnecken und pathologischer Riesenwuchs als Folge einer gestörten Wechselwirkung beider Faktoren. — Verh. dtsh. zool. Ges. in Freiburg: 468-487.

BOLLINGER, G. (1909): Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. — Diss., Basel, 127-131.

BROHMER, P. (1953): Binnengewässer: 211-212. Heidelberg.

CLESSIN, ST. (1876): Deutsche Excursions-Molluskenfauna. — 286-291. Nürnberg.

— — — (1880): Bemerkungen über die Succineen Deutschlands. — Nachrbl. dtsh. malak. Ges., 12: 25-31.

— — — (1887): Die Molluskenfauna Osterreich-Ungarns und der Schweiz. — 478-500. Nürnberg.

— — — (1912): Die Molluskenfauna der Umgebung Regensburgs. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, 13: 65-89.

DORSMAN, L. & WILDE, A. DE (1929): De Land- en Zoetwatermollusken van Nederland. — I: 210-213. Groningen/Den Haag.

EHRMANN, P. (1933): In BROHMER, Die Tierwelt Mitteleuropas. — I: 29-32. Leipzig.

FISCHER, P.-H. (1939): Sur l'habitat et l'hygrophilie des Succinées. — J. de Conch., 83: 111-128.

FORCART, L. (1956): Die Taxonomie und Nomenklatur der als *Succinea elegans* und *Succinea pfeifferi* bekannten Bernsteinschnecken. — Arch. Moll., 85: 15-17.

FREY, H. (1957): Das Aquarium von A—Z. — Radebeul.

FRÖMMING, E. (1931): Zur Biologie der Bernsteinschnecke (*Succinea putris* L.). — Das Aquarium, 5 (1931).

- — — (1933): Naturkundliche Beobachtungen während einer Fahrt auf den unteren Havelseen. — Wochenschr. Aquarien-Terr.-Kde., 30: 767-769, 783-785, 813-815.
- — — (1935): Kleine Beiträge zur Biologie der Bernsteinschnecke (*Succinea putris* L.). — Wochenschr. Aquarien-Terr.-Kde., 32: 374-376.
- — — (1954): Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden. — 15-28. Berlin.
- — — (1960): Zur Lebensweise unserer Bernsteinschnecken (Succineidae). Biol. Zbl., 79: 85-90.
- — — (1962): Das Verhalten unserer Schnecken zu den Pflanzen ihrer Umgebung. Berlin/München.
- GERMAIN, L. (1930): Mollusques terrestres et fluviatiles. — In: Faune de France, XXI: 458-475. Paris.
- GEYER, D. (1927): Unsere Land- und Süßwassermollusken. — 3. Aufl.: 69-71, Tafel 7. Stuttgart.
- GOLDFUSS, O. (1900): Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands. — 185-196. Leipzig.
- HADDEN, N. G. (1917): Hibernation of *Succinea elegans* RISSO. — J. of Conch., 15: 216.
- HAZAY, J. (1881): Die Molluskenfauna von Budapest. (Biol. Teil). — Malak. Bl., (NF) 4: 43-221.
- HECKER, U. & THOMAS, E. (1963): *Leucochloridium macrostomum* (Trematodes)-Sporozystenstadium in *Succinea putris* und *Succinea elegans* (Succineidae). — Encyclopaedia Cinematographica, Göttingen, E 634, Farbfilm.
- — — (1964): Über Sporozystenschläuche von *Leucochloridium macrostomum* RUD. Verh. dtsh. Zool. Ges. Kiel: 444-456.
- HECKERT, G. (1889): Monographische Darstellung der Entwicklungs- und Lebensgeschichte des *Distomum macrostomum*. — Biblioth. zool., 4.
- HORST, D. VON DER (1932): Ein Massenvorkommen riesiger *Succinea putris* L. — Arch. Moll., 64: 170-171.
- JAECKEL, S. H. (1942): Zur Kenntnis der Molluskenfauna der Sudeten. — Arch. Moll., 74: 225-239.
- — — (1952): Die Molluskenfauna der spanischen Mittelmeerinseln. — Mitt. zool. Mus. Berlin, 28: 53-143.
- JAECKEL, S. G. A. (1936): Zur Ökologie der Mollusken des Darßes. — Arch. Moll., 68: 167-193.
- — — (1938): Seltene Landschnecken in Schleswig-Holstein. — Schr. nat. Ver. Schleswig-Holstein, 22: 324.
- — — (1954): Die Landschnecken Schleswig-Holsteins und ihre Verbreitung. — Schr. nat. Ver. Schleswig-Holstein, 27: 70-97.
- — — (1961): Die Landmollusken des nördl. Schwedisch-Lappland. — Schr. nat. Ver. Schleswig-Holstein, 32: 21-46.
- JAECKEL, S. H. & KLEMM, W. & MEISE, W. (1957): Die Land- und Süßwassermollusken der nördlichen Balkanhalbinsel. — Abh. Mus. Tierkde. Dresden, 23: 141-206.
- KLEMM, W. (1963): Catalogus Faunae Austriacae (Mollusca). — Österr. Akad. Wissensch. Wien.
- KRAUSP, K. (1936): Beitrag zur estländischen Molluskenfauna. — Arch. Moll., 68: 16-40.
- KÜNKEL, K. (1916): Zur Biologie der Lungenschnecken. — 106ff. Heidelberg.
- LEHMANN, R. (1873): Die lebenden Schnecken und Muscheln der Umgebung Stettins und in Pommern mit besonderer Berücksichtigung ihres anatomischen Baues. — 49-57. Kassel.

- LICHARJEW, I. M. & RAMMELMEYER, E. S. (1952): Nazemnyje Molluskij Fauny SSSR. — Acad. Nauk. SSSR, Leningrad.
- LINDHOLM, W. A. (1927): Zur Nomenklatur einiger palaearktischer Landschneckengattungen. — Arch. Moll., 59: 328-331.
- MELNITSCHENKO, A. N. (1935): Zur Landmolluskenfauna des westlichen Rußlands. — Arch. Moll., 67: 102-105.
- — — (1935): Zur Landmolluskenfauna der Schigulberge. — Arch. Moll., 67: 105-107.
- MOQUIN-TANDON, H. (1855): Histoire naturelle de Mollusques terrestres et fluviatiles de France. — Paris.
- NILSSON, A. (1933): Beiträge zur Kenntnis der Molluskenfauna im westlichen Schonen. — Arch. Moll., 65: 245-263.
- OBERDORFER, E. (1957): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. — Jena.
- ODHNER, N. H. (1945): Scandinavian succineids and their distribution. — Proc. malac. Soc. London, 26: 130-135.
- — — (1948/49): *Succinea sarsi* ESMARK, 1886 (= *elegans* QUICK, 1933, non Risso 1826), new to the Danish Fauna. — Vid. Medd. dansk naturh. For., 111: 217-224.
- ÖKLAND, F. (1925): Die Verbreitung der Landgastropoden Norwegens. — Skr. norske Vid. Ak. Oslo, I. math.-nat. Kl. 1925 (8).
- PETRBROK, J. (1935): Mollusken der Karsis-Sümpfe bei Mesemvrie (Bulg.). — Arch. Moll., 67: 83-85.
- PILSBRY, H. A. (1948): Land Mollusca of North America. — Monogr. Acad. nat. Sci. Philad., 3.
- QUICK, H. E. (1933): The anatomy of British Succineidae. — Proc. malac. Soc. London, 20: 295-319.
- RAFFY, A. & FISCHER, P. H. (1934): Survie et respiration des succinées immergées. — C. R. Séances et mem. Soc. Biol., I: 949-950. Paris.
- RIEPER, H. (1913): Studien an Succinea. — Diss. Brüssel.
- SCHLESCH, H. (1934): Revidiertes Verzeichnis der dänischen Land- und Süßwassermollusken mit ihrer Verbreitung. — Arch. Moll., 66: 233-312.
- — — (1936): Nachtrag zu: Revidiertes Verzeichnis — Arch. Moll., 68: 1-12.
- SCHLESCH, H. & KRAUSP, K. (1938): Zur Kenntnis der Land- und Süßwassermollusken Litauens. — Arch. Moll., 70: 73-125.
- SIMROTH, H. & HOFFMANN, H. (1928): In BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreiches. — Mollusca, Gastropoda, Pulmonata. Leipzig.
- SÓOS, L. (1967): Zur Kenntnis der Verbreitung und Systematik von *Succinea oblonga* DRAPARNAUD (Moll.). — Arch. Moll., 96: 19-20.
- TISCHLER, W. (1949): Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. — Braunschweig.
- TRÜBSACH, P. (1934): Die geographische Verbreitung der Gastropoden im Gebiet der Zschopau nebst histologischen Untersuchungen. — Ber. naturwiss. Ges. Chemnitz, 86: 15-98.
- URBANSKI, J. (1932): Die Molluskenfauna der Babia Gora (Westkarpaten). — Arch. Moll., 64: 117-136.

- WOLF, J.-P. (1934): Die Gehäuseschnecken der Landschaft Davos und ihrer Zugäng-
tälern. — Jber. nat. Ges. Graubündens, 72: 41ff.; 73-75. Chur.
- WESENBERG-LUND, C. (1939): Biologie der Süßwassertiere. — Wien.
- ZILCH, A. (1960): Gastropoda, Euthyneura. In W. WENZ, Gastropoda, Handb. Paläo-
zool., 6 (2). Berlin.
- — — (1962): Ergänzungen und Berichtigungen zur Nomenklatur und Systematik
in P. EHRMANN's Bearbeitung. — In: BROHMER, EHRMANN & ULMER, Die Tier-
welt Mitteleuropas, 2, 1 (Ergänzungen): 1-23. Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1970

Band/Volume: [100](#)

Autor(en)/Author(s): Hecker Ulrich

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Bernsteinschnecken \(Succineidae\). II.*\) 207-234](#)