

Schneckenhaltung in der Schule -

- 15.13 -

Die »Große Achatschnecke«

– Schneckenhaltung in der Schule –

Titel: **Die »Große Achatschnecke«**
- Schneckenhaltung in der Schule -
Arbeitshilfe 15.13
4. Auflage 1998

Verfasserin: Renate Grothe

Herausgeber:Landeshauptstadt Hannover
Schulamt/Schulbiologiezentrum
Leitung: Eberhard Reese
Vinnhorster Weg 2
30 419 Hannover
Tel. 0511/168 47 665
Fax 0511/168 47 352

Hannover 1998

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1	
1.1	Im Schulbiologiezentrum Hannover ausleihbare Materialien	2	
1.2	Medienverleih: Stadtbildstelle/Landesfilmdienst.....	2	
2	Sachinformation	3	
2.1	Kurzbeschreibung der »Großen Achatschnecke«.....	3	
2.2	Herkunft	3	
2.3	Haltung und Pflege der Achatschnecke	4	
2.4	Schneckenbiologie in Stichworten.....	5	
2.5	Entwicklung.....	9	
3	Schneckenthemen in der Schule	10	
4	Beobachtungen von lebenden Schnecken	10	
4.1	Vorbereitung der Beobachtungen	11	
4.2	Bewegung	12	
4.2.1	Verlassen und Aufsuchen des Gehäuses	12	
4.2.2	Fortbewegung auf dem Land	12	
4.2.3	Verhalten der Schnecke im Wasser Lehrerdemonstration!	15	
4.3	Bau- und Energiestoffwechsel	16	
4.3.1	Nahrungsaufnahme	16	
4.3.2	Kalkaufnahme	17	
4.3.3	Atmung	Für Fortgeschrittene!..... 17	
4.3.4	Herztätigkeit	Für Fortgeschrittene!..... 17	
4.4	Reizreaktionen	18	
4.4.1	Gleichgewichts- oder Lagesinn	Lehrerdemonstration!	18
4.4.2	Tast-, Feuchtigkeits-, Temperatursinn	18	
4.4.3	Hörsinn	20	
4.4.4	Lichtsinn.....	20	
4.4.5	Chemischer Sinn (Geruchs- und Geschmackssinn)	21	
5	Erkundungen an Schneckengehäusen.....	23	
5.1	Vorbereitung	23	
5.1.1	Sammeln von Leergehäusen	23	
5.1.2	Säuberung der Leergehäuse	Lehrer-Vorbereitung!	24
5.2	Spiele zur Gestalt- und Formenkenntnis	25	
5.2.1	Lernziele der Tast- und Sortier-Spiele	25	
5.2.2	Spielvorschläge.....	25	
5.3	Altersbestimmung	27	
5.4	Bau des Gehäuses	27	
5.4.1	Kalknachweis	Lehrerdemonstration!..... 27	
5.4.2	Reparatur der Gehäuse	27	
5.4.3	Stabilität	28	
5.4.4	Belastbarkeit	28	

6	Ökologie	29
7	Ökonomische Aspekte.....	29
7.1	Nutzen durch Schnecken	29
7.1.1	Kulturhistorische Bedeutung	29
7.1.2	Ökonomische Bedeutung.....	30
7.2	Schäden durch Schnecken und ihre Abwehr	31
7.2.1	Achatschnecken als Nutzpflanzenfresser	31
7.2.2	Schnecken als Zwischenwirte	31
8	Literatur	33
	Anhang	35
	Abbildungen.....	35
	Bau eines Modells zur Radulabewegung.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abb.	Seite	Abb.	Seite
1: Weinbergschnecke (*17)	1	13: Nacktschnecke (*8)	35
2: Terrarium (*SBZ)	4	14: Gehäuseschnecke (*SBZ)	35
3: Nervensystem (*13, SBZ)	7	15: Innere Organe (*13, SBZ)	36
4: Hilfestellung (*SBZ)	13	16: Muskulatur (*8)	36
5: Hindernis aufstellen (*SBZ)	15	17: Schnecke, eingezogen (*SBZ)	36
6: Lage des Herzens (*SBZ)	17	18: Radulabewegung/Modell (*8)	37
7: Duftkreis-Test (*SBZ)	21	19: Kopfquerschnitt (*7)	37
8: Schneckengehäuse (*16)	23	20: Mundwerkzeuge (*7)	37
9: Gehäuse-Belastungstest (*SBZ)	28	21: Sinnesbereiche (*25)	38
10: Kaurischnecke (*23)	30	22: Linsenauge (*7)	38
11: Purpurschnecke (*23)	30	23: Augenfühler (*5)	38
12: Kriechsohle (*SBZ)	35		

* Die Quellenangaben beziehen sich auf die Ziffern in Kapitel 8 Literatur,
SBZ: Schulbiologiezentrum Hannover

1 Einleitung

Schnecken lösen beim Menschen zwiespältige Empfindungen aus: Während ihre schleimige, glitschige Haut zunächst Ekel und Abscheu erregt, wecken ihre seltsame Gestalt und langsame Fortbewegung Neugier und Aufmerksamkeit. - Auf der einen Seite werden sie von Menschen vieler Länder als Nutztiere begehrt, und gezüchtet, auf der anderen Seite von Pflanzenzüchtern als Schadtiere, die große wirtschaftliche Schäden verursachen können, unerbittlich bekämpft.

Lebende Schnecken in der Schule zu beobachten, übt auf SchülerInnen aller Altersstufen eine große Faszination aus und erschließt ihnen auf anschauliche Weise viele Erkenntnisse über den Tierstamm der Weichtiere. Stehen in der Grundstufe die Pflege und allgemeine Beobachtungen im Vordergrund, so lassen sich in der Sekundarstufe gezielte Fragestellungen zu Bau und Funktion und zum Verhalten behandeln. Die Beschäftigung mit lebenden Schnecken im Unterricht bewirkt, daß die SchülerInnen zu diesen Tieren ein positives Verhältnis entwickeln. Und man kann dabei immer wieder feststellen, daß die sprichwörtliche Langsamkeit der Schnecken auch auf die SchülerInnen Ruhe überträgt.

Die Fach- und Schulliteratur beschreibt meist die *Weinbergschnecke*, *Helix pomatia*, das »Haustier« unter den Schnecken, und gibt viele Beobachtungsanregungen; denn durch die jahrtausendelange Züchtung für die Küche ist die Biologie dieser Schnecke gut erforscht. - Aber in Schulgebieten kalkarmer Böden fehlt diese Art.

Auf Kalkböden wurde sie durch den Handel und durch veränderte Landbewirtschaftung (Ausräumung der Landschaft und chemische Bekämpfung) soweit reduziert, daß sie in den »Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern« (Jedicke 1997) in die Kategorie R als »potentiell gefährdet« eingestuft ist. Lt Bundesartenschutzverordnung von 1980 darf man sie für den Unterricht sammeln, benötigt aber eine Genehmigung der Naturschutzbehörde.

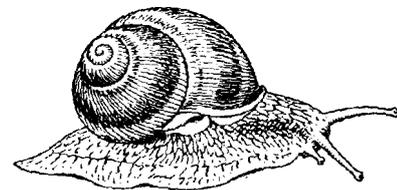


Abb. 1: Weinbergschnecke

Eine Zucht der *Weinbergschnecke* (wie aller einheimischen Schnecken) in der Schule ist nicht einfach: Sie muß im Freien in feucht-warmem Klima gehalten werden bei äußerster Sauberkeit. Da sie nur in höchstens drei Unterrichtsmonaten aktiv ist; übersteigt der Pflegeaufwand oft ihren unterrichtlichen Nutzen.

Mit der tropischen **Großen Achatschnecke** wurde jedoch eine Art gefunden, die sich im temperierten Terrarium gut halten und vermehren läßt und ganzjährig aktiv bleibt. In Bau und Verhalten ist sie der *Weinbergschnecke* so ähnlich, daß die Beobachtungen übertragbar sind. Durch ihre Größe ist sie auch von ungeübten SchülerInnen gut zu beobachten, besser als einheimische, oft eher nachtaktive

Schnecken, so daß sie exemplarisch für das Thema »Schnecken« (*Gastropoden*) im Unterricht eingesetzt und im Klassenraum gehalten werden kann.

Das Schulbiologiezentrum Hannover züchtet die *Achatschnecken* seit vielen Jahren mit großem Erfolg. Auf diesen Erfahrungen und Beobachtungen sowie dem vielfach erprobten Schuleinsatz basieren die folgenden Unterrichtsvorschläge.

Die Begegnung mit einheimischen Schnecken in ihrem Lebensraum darf darüber aber nicht zu kurz kommen; deshalb gibt die Arbeitshilfe - **15.12 - Einheimische Schnecken** viele Unterrichts Anregungen zu ihrer Formenkenntnis, Ökologie, zum Arten- und Biotopschutz und zur Ökonomie sowie auch über die Schneckenabwehr im Schulgarten.

1.1 Im Schulbiologiezentrum Hannover ausleihbare Materialien

Für die kurzfristige Haltung und Beobachtung im Unterricht sind im Schulbiologiezentrum Hannover für eine bis zwei Wochen ausleihbar:

- Lebende Achatschnecken
- Diverse Schneckengehäuse für Spiele
- Gehäusesammlung zur Bestimmung einheimischer Schnecken
- Glasbecken mit Drahtgitterdeckel für max. 12 Schnecken
- Glasplatten ca. 20 x 20 cm (Ränder umklebt)
- Heizmatte (15 W)
- Lupen:
 - Handlupen (Vergrößerung 3-fach)
 - Standlupen (Vergrößerung 8-fach)
- Scharfkantige Steinplatten
- Modell der Weinbergschnecke (70 cm lang), linksseitig geöffnet, mit herausnehmbaren Organen und zerlegbarem Schlundkopf
- Bitterkräutertee (Bärentraubenblätter) für Schmeckversuche
- Lösungsmittel zur Reinigung von Leergehäusen: Biozym SE

1.2 Medienverleih: Stadtbildstelle/Landesfilmdienst

Aus dem »Alten Archiv« sind nach Vorbestellung ausleihbar

Nr. 1000552	Schnecken	15 Dias 1sw+14f	Schj.7-9
Nr. 3203597	Der Schneckenfilm	16 mm Ton/10 min	Vor-/GS
Nr. 3203830	Die Weinbergschnecke - Das Leben der W. v. Frühjahr bis Herbst /Biologie	16 mm Ton/12 min	HS RS GY IGS

Nr. 3600390	Die Weinbergschnecke - Nahrungsaufnahme u. Fortbewegung	Film 8 S, stumm, farbig, 5 min	
Nr. 3600391	Paarungsverhalten u. Eiablage	8S/stumm/farb.,/4,5m in	

2 Sachinformation

Schnecken gehören dem (nach den Arthropoden) zweitgrößten Tierstamm, den Mollusken (Weichtieren) an. Ursprünglich Meeresbewohner, sind von den 100.000 Arten 10.000 ins Süßwasser und 25.000 Arten auf das Land ausgewandert und kommen heute in den meisten Lebensbereichen der Erde vor.

2.1 Kurzbeschreibung der » Großen Achatschnecke«

Art: Große Achatschnecke, syn. Gemeine Riesenschnecke
(*Achatina fulica* BOWDICH) - (nachfolgend kurz »Achatschnecke«
genannt)

Familie: Afrikanische Riesenschnecken (*Achatiniidae*)

Unterordn.: *Sigmurethra*

Ordnung: Landlungenschnecken (*Stylomatophora*)

Klasse: Schnecken (*Gastropoda* = Bauchfüßer)

Stamm: Weichtiere (*Mollusca*)

Irreführend ist der deutsche Name »Achatschnecke«, denn so heißen auch die in Deutschland heimischen, getreidekornförmigen Arten der Gattung *Cochlicopa*.

Diese Art gehört mit ca. 20 cm Länge zu den größten Landschnecken der Erde. In unserem Terrarium haben die ausgewachsenen Schnecken folgende Gestalt:

Gewicht:	Gesamt ca. 100 g, Gehäuse leer bis 40 g
Gehäuse:	ca. 85 mm x 35 mm; 5 Rechtswindungen, eikegelförmig, 2-3 mm stark; Oberfläche: rauh, unregelmäßig gerieft; braungrau bis hell- oder rötlichbraun mit hellen, verschwommenen Längsstreifen, ähnlich der Maserung des gleichnamigen Schmuckgesteins
Mündung:	75 mm lang, 30 mm hoch, bei ausgewachsenen Tieren mit rosarotem Rand
Mantelwulst:	hellbraun; sehr empfindlich gegen Beschädigungen
Fuß:	ca. 90 mm lang, braun, Rückenmitte scheinbar dunkel; Sohle hell
Fühler:	Augenfühler 25 mm, Tastfühler 10 mm lang

Mundlappen:	4 mm lang.
-------------	------------

2.2 Herkunft

Die Achatschnecke stammt aus den Regenwäldern Madagaskars und der Küste Ostafrikas. Mit dem Anbau tropischer Früchte wurde sie in andere Erdteile verschleppt. Auch importierten die Japaner sie zur Zucht als begehrtes Nahrungsmittel. So ist sie heute in allen tropischen Gebieten der Erde verbreitet.

2.3 Haltung und Pflege der Achatschnecke

Handhabung: Zieht die Schnecken nie am Gehäuse hoch, sondern schiebt einen Finger vorn unter die Sohle und löst sie langsam vom Untergrund. Schützt die Gehäuse vor Stoß und Fall, denn die Infektionsgefahr bei einem Riß ist so groß, daß die Schnecke meist sterben muß.

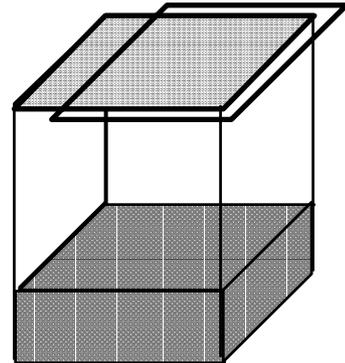


Abb. 2: Terrarium

Glasbecken: Raumbedarf 2 Liter pro Schnecke

Beobachtungsbecken im Klassenraum für 10 bis 12

Schnecken: Boden ca. 20 x 30 cm , Höhe ca. 35 cm.

Ein engmaschiger Gitterdeckel verhindert, daß neugeborene Schnecken herauskriechen. Beschwer diesen Deckel mit einer kleineren Glasplatte. So bleibt es innen trotz gutem Luftaustausch länger feucht.

Boden: Füllt eine 10 cm hohe Schicht ein aus kunstdüngerfreiem Kompost, vermischt mit kalkhaltigem Sand; dämpft den Boden gegen Schimmelbildung im Backofen. Der Boden (**pH-Wert über 7**) soll locker und feucht, nicht naß sein.

Klima: ähnlich dem feucht-warmen Klima des tropischen Regenwaldes:

Licht: Stellt das Terrarium schattig, ohne direkte Sonneneinstrahlung auf!

Temperatur: 21 - 28 °C: Bei 28 °C wachsen die Schnecken schneller, fressen aber auch mehr als bei 21 °C; ist es kühler, werden sie starr und können keinen Schutz im Gehäuse oder Boden aufsuchen; unter +12 °C sterben die Schnecken.

- Deshalb stellt das Becken auf eine 15-Watt-Thermolux-Wärmeunterlage.

Luftfeuchtigkeit: 90 %! Bei 60 % vergraben sich die Schnecken im Boden, verschließen das Gehäuse mit einem dünnen Kalkdeckel und sind inaktiv. Die normale Zimmerluftfeuchtigkeit von 40 % ist für die Schnecken lebensbedrohlich!

- Sprüht 1 - 2mal täglich mit einem Wasserzerstäuber in das Becken.

- Vorsicht, der Erdboden darf nicht zum Sumpf werden!

Futter: Gurke, Zucchini, Salat, Endivien, Möhren, Rettich, Banane, Apfel, Birne, Löwenzahn, Brennessel, Vogelmiere. (Vermeidet Kohl, Zwiebeln, Apfelsine.)

- Breitet das Futter in flachen Scheiben nebeneinander aus.
- Füttert abwechslungsreich, aber Obst nur sparsam.

Kalk für den Gehäuseaufbau: Garnelen- und Sepiaschalen gibt es im Zoohandel.

Reinigung: Größte Sauberkeit ist für die Schneckengesundheit Voraussetzung!

- Entfernt täglich Kotstränge und Futterreste, sucht vorher alle Jungschnecken ab.
- Wechselt den Boden nach 8 Wochen. Sucht alle Eier und Jungschnecken heraus.

Kleine im Boden lebende Insekten, die sich oft einstellen, schaden nicht.

2.4 Schneckenbiologie in Stichworten

Abbildungen siehe Anhang

After	Vorn in der Mantelhöhle, scheidet schwarzgrüne Kotstränge aus.
Atemloch	(auch Mantelöffnung genannt) befindet sich im Mantel (bei Nacktschnecken und bei Schnecken mit rechtsgewundenen Gehäusen auf der rechten Seite, bei linksgewundenen auf der linken Seite). Muskeln öffnen und schließen aktiv das Atemloch und regeln den Luftaustausch in der Mantelhöhle.
Atmung	Lungenatmung: In der Haut der Mantelhöhle verzweigen sich in leistenartigen Erhebungen feinste Blutgefäße (Lungentabernakeln); vereinigt zur Lungenvene führen sie sauerstoffreiches Blut zum Herzen. Die Atmung erfolgt aktiv durch Muskeln: Der bei entspanntem Muskel durch die Eingeweide in die Atemhöhle hochgewölbte Boden wird durch Muskelkontraktion abgeflacht, so daß frische Luft einströmt. Außerdem erfolgt eine Hautatmung.
Auge	Die beiden Linsenaugen (0,3 mm \square , Retina = Einstülpung der Haut; Abb. 22, 23) sitzen an den Spitzen der oberen Fühler und sehen Bilder. Lichtsinneszellen sind zusätzlich in der Haut verteilt.
Blut	Hämolymphe, Mischung aus Lymphe und Blut; enthält Hämocyanin als respiratorischen Farbstoff, der bei hohem O ₂ -Gehalt blau durch die Haut schimmert.
Blutkreislauf	Offenes System: Die Lungenvene mündet in die Herzvorkammer. Das Herz pumpt das Blut über die Aorta in verzweigte Arterien und in Blutlakunen im Körper.
Diaphragma	Aus erhärtetem Schleim gebildetes Häutchen, das als Verdunstungsschutz die Gehäusemündung verschließt.
Epiphragma	Kalkdeckel als dickerer Verschuß der Gehäusemündung.

Eingeweidesack	Liegt spiralig gewunden im Gehäuse und enthält die inneren Organe.
Fühler	2 Fühlerpaare: Auf dem oberen, langen Fühlerpaar befinden sich die beiden Augen sowie Tast- und viele Geruchssinneszellen; die unteren Tastfühler besitzen Tast- u. einige Geruchssinneszellen.
Fuß	Dient der Fortbewegung und der Orientierung; er ist muskulös; sein schwammiges Gewebe ist stark schwellbar. Abwechselnde Kontraktionen von Längs- u. Quermuskeln der Kriechsohle (lokomotorische Wellen von hinten nach vorn) schieben die Schnecke auf einer Schleimschicht gleichmäßig vorwärts (vergleichbar dem Hautmuskelschlauch der Anneliden).
Gehäuse	Stütz- und Schutzfunktion als »Außenskelett«: Es enthält den Eingeweidesack und schützt die Schnecke vor Austrocknung, Verletzung, Stoß und Feinden. Zu 98 % besteht es aus kohlensaurem Kalk, überzogen von einer dünnen Conchiolinschicht (Schutz gegen Säure). Es ist empfindlich gegen Verletzungen, die bei der Achatzschnecke nur in kleinem Maße »repariert« werden können. Die Spitze ist der älteste Teil; darauf folgen die Rechtswindungen (von oben von der Spitze aus gesehen im Uhrzeigersinn).
Gehör	Akustische Sinnesorgane fehlen allen Weichtieren.
Geruchssinn	Ist stark ausgeprägt in den Fühlern, der Haut, dem Mundbereich.
Geschlechtsöffnung	Endet bei vielen Schnecken in der Mantelhöhle. Bei der Achatzschnecke ist sie dagegen als kleine Erhebung neben dem rechten Augenfühler zu sehen. Sie führt in einen Vorhof, in den Vagina und Penis gemeinsam münden.
Haut	Die weiche, feuchte, runzelige Haut steuert den Wasserhaushalt: Sie kann Wasser aufnehmen und abgeben (bei Trockenheit vertiefen sich die Rinnen); sie enthält auch viele schleimabsondernde Drüsen, Sinneszellen und dient zusätzlicher Atmung.
Herz	Besteht aus Vorkammer und Herzkammer.
Kopf	Trägt die Zentralteile des Nervensystems, einen Großteil der Sinnesorgane und die Mundöffnung.
Körper	Besteht aus Kopf, Eingeweidesack, Mantel und dem »Fuß« (umgewandelte Bauchunterseite: Gastropoda = Bauchfüßer).

Lage-/ Schwere- sinn/ Ortssinn	Statocysten im Fuß (am Pleuralganglion): Mit Sinneszellen besetzte Bläschen, die durch Berührung der eingelagerten Kalk- oder Sandkörnchen auf die Schwerkraft der Erde reagieren. Ungeklärt; Schnecken finden Orte aus größerer Entfernung wieder.
Leber	Die Mitteldarmdrüse (Leber) sondert zusammen mit den Speicheldrüsen die Verdauungssäfte ab. Außerdem speichert sie Fettreserven für Trocken- und Winterzeiten.
Lippe	Äußerster Rand der Gehäusemündung; sie ist bei erwachsenen Tieren nach außen gebogen.
»Lunge«	Gefäßnetz in der Wand der Mantelhöhle.
Mantel	Wird durch eine dünne Falte der Haut gebildet und umschließt einen Teil des Eingeweidesacks; er sondert Kalk für den Aufbau und kleine Reparaturen des Gehäuses ab.
Mantel- höhle	Befindet sich zwischen Mantel und Eingeweidesack. Ihre Wand ist von Blutgefäßen durchzogen und bildet das Atmungsorgan, die »Lunge«. Hier münden die After- und Exkretionsöffnungen.
Mantel- öffnung	Siehe Atemloch.
Mantelrand, -wulst	An der Schalenmündung ist der Mantel verdickt mit dem Gehäuse verwachsen und enthält hier viele pigmentbildende Zellen, Kalk- und Schleimdrüsen, die das Gehäuse aufbauen: oben das Conchiolinhäutchen (Periostracum) und darunter die Kalkschicht (Ostrakum) in der typischen Farbmusterung. Empfindlich gegen Verletzung!
Mund	Schmeckt die Nahrung an der Mundöffnung und nimmt sie auf (s. Radula); keine Mundatmung.
Mundsaum	S. auch Lippe: Äußerster Rand der Gehäusemündung.
Nahrung	Neutral oder süßlich schmeckende Pflanzen mit hohem Saft- und geringem Rohfaser- (Holz-) und Bitterstoffgehalt.
Nerven- system	Anfänge eines zentralen Nervensystems: Zentrales Geflecht von Nervenfortsätzen, die in meist paarig angeordneten Ganglien gesammelt sind (Abb. 3). 1: Die Gehirn- (Cerebral)ganglien bilden das Sinneszentrum, in dem auch das Ortsgedächtnis sitzt. Sie versorgen Kopf und Mund, steuern die Bewegungen und Reflexe, die von den Wahrnehmungen dieser Sinnesorgane abhängig sind.

2: Die Fuß- (Pedal-)ganglien reagieren auf alle Wahrnehmungen im Fußbereich und steuern dessen Bewegungen.
3: Die Pleuralganglien stehen mit dem Mantel in Verbindung, die Parietalganglien mit den chemischen Sinnesorganen, mit der Haut und dem Mantel und
4: das Visceralganglion u. a. mit den Eingeweiden.

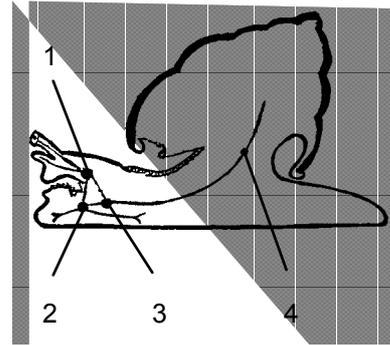


Abb. 3: Nervensystem

Nervennetz, (peripher)	in dem alle Nervenzelltypen vertreten sind, durchzieht außerdem die Haut. Diese ist dadurch - unabhängig vom zentralen Nervensystem - zu eigenen Reflexen fähig.
Niere	Nur 1 Niere vorhanden, scheidet weißliche Abfallprodukte aus.
Osphradium	Anhäufung von Geruchssinneszellen im vorderen Mantelraum.
Radula	Sie bedeckt den beweglichen Zungenknorpel und besteht aus vielen Reihen querangeordneter Chitinzähne, die auf einer biegsamen Chitinspange sitzen und ständig von hinten in der Radulatasche nachwachsen. Wie eine Feile raspelt diese Reibplatte von oben die Nahrung ab. Durch Druck gegen den harten, unbeweglichen Oberkiefer beißt die Schnecke größere Pflanzenteile ab. Die Reibplatte zermahlt sie sehr fein und transportiert sie wie ein Förderband in die Speiseröhre (s. Abb. 18 - 20).
Rückziehmuskeln	Ziehen Fühler, Kopf und Penis zurück (s. Abb. 16).
Schleim	Ausscheidung aus Hautdrüsen; Funktionen: 1. Wasserhaushalt: Schutz vor Austrocknung, stark hygroskopisch, entzieht noch Spuren von Wasser der Umgebung, umschließt den Körper mit einer Wasserhülle, aus der die Haut das Wasser aufnimmt; deckt bis zu 50 % des Wasserbedarfs. 2. Fortbewegung: Aus der großen Fußdrüse unter dem Mundspalt fließt Schleim in einer Längsfurche zur Vorderspitze der Kriechsohle als Gleitbahn und 3. als Haftstoff: auf allen Unterlagen, bei jeder Neigung; 4. Verletzungsschutz für die Sohle; 5. Gehäuseverschluß.
Spindel	Die innen verschmolzenen Spiralwände bilden die Spindel.
Spindel-muskel	Ein doppelter Muskel, der an der Spindel festgewachsen und mit seinem dorsalen Teil um die Spindel gewickelt ist. Er strahlt in Fuß, Fühler und Schlund und zieht diese ins Gehäuse zurück.

Wechsel- Die Schnecken sind wechselwarm, d.h. ihre Körpertemperatur
warme verändert sich (innerhalb ihrer Lebenstemperaturspanne) mit der
Tiere Außentemperatur. Ist diese niedrig, verlangsamen sich die
Körperfunktionen, bis die Schnecke in Kältestarre fällt.

Weichtier Die Schnecken gehören zu den Weichtieren: Ihr weicher Körper
hat kein Knochenskelett und keine Chitinaußenhülle. Die Körper-
form wird durch den Druck der Körperflüssigkeit, den Turgor, er-
halten: »Hydroskelett«.

2.5 Entwicklung

Da das Klima im Lebensraum der Achatschnecken im Jahresverlauf nur wenig schwankt, pflanzen sie sich das ganze Jahr über fort (im Gegensatz zu unseren einheimischen Schnecken). Sonst verläuft die Entwicklung ähnlich der unserer Gehäuseschnecken: Alle Lungenschnecken sind Zwitter, d.h. die Partner begatten sich nacheinander wechselseitig. Eine Achatschnecke kriecht nach längerem Fühler- und Kopfkontakt parallel auf die andere. Ein stimulierender »Liebespfeil« aus Kalk wie bei Weinberg- oder Bänderschnecken wird nicht gebildet. Ob eine Schnecke bei einer Paarung weiblich oder männlich reagiert, hängt von dem Verhalten der Partnerschnecke ab, der sie begegnet.

Ein Partner (selten beide gleichzeitig) stülpt den dehnbaren Penis aus der Öffnung, führt ihn tief in die Vagina der anderen ein und schiebt eine lange Samenkapsel (Spermatophore) hinein. Im nächsten Paarungsakt überträgt die andere ebenso ihre Spermakapsel. Es können mehrere Paarungen mit wechselnden Partnern erfolgen, so daß die Samentasche (Receptaculum seminis) das Sperma mehrerer Partner speichert. Bei Eireife gibt die Samentasche das Sperma zur Befruchtung frei. Jungtiere eines Geleges können demnach verschiedene Väter haben, also Halbgeschwister sein. Einige Wochen später, wenn die Eireife beendet ist, werden die Eier durch die frei werdenden Samenzellen (Spermatozoen) befruchtet. Eine Selbstbefruchtung der Eier ist ausgeschlossen; nicht genutzte Samenzellen degenerieren.

Zur Eiablage gräbt jede Achatschnecke mit dem Fuß eine Höhle, kriecht mit dem Kopf voran hinein und entläßt aus der Geschlechtsöffnung ein Gelege von oft mehr als 50 Eiern, das sie anschließend wieder mit Erde bedeckt und dadurch die Eier vor Entdeckung und Austrocknung schützt. Die Kalkschale der rundlich-ovalen Eier (ca. 5 x 4 mm) ist weiß oder rötlich gesprenkelt bis gelb.

Nach etwa 4 Wochen schlüpfen die jungen Schnecken, fressen die Eischalen und kriechen dann an die Erdoberfläche, meist an Blattunterseiten. Ihr 5 mm großes, rundliches Gehäuse (die spätere Gehäusespitze) hat zwei Windungen und ist durchscheinend hellbraun. Von der Spitze her festigt es sich und wird dunkler. Die Schnecken machen nun eine direkte Entwicklung durch: Parallel zum Körper-

wachstum wird das Gehäuse am Mantelwulst streifenweise bis zur Geschlechtsreife vergrößert. Im warmen Terrarium wachsen die Schnecken kontinuierlich, so daß keine Jahresstreifen entstehen.

Nach etwa 1 Jahr sind die Achatschnecken geschlechtsreif und ausgewachsen. Das erkennt man an dem festen Gehäuserand, dem Mundsaum und der verstärkten, nach außen gewölbten Lippe. In großen Terrarien werden Achatschnecken etwa fünf Jahre alt; ihr Höchstalter in der Natur ist hier nicht bekannt.

3 Schneckenthemen in der Schule

Mit der *Großen Achatschnecke* - als Stellvertreterin für einheimische Arten - lassen sich das ganze Jahr hindurch exemplarisch u. a. folgende Unterrichtsthemen und -ziele erarbeiten:

1. Eindrucksvolle Realbegegnungen mit einem Lebewesen,
2. Beobachtungen zur Systematik, Morphologie, zur Entwicklung,
3. Beobachtungen zum Verhalten, zu den Sinnesleistungen,
4. Vergleich mit einheimischen Arten (u. a. Formenkenntnis: Untersuchung und Bestimmung von Gehäusen),
5. Ökologie (Anpassung an den Lebensraum bei tropischen Schnecken, Eingriffe des Menschen u. a.),
6. Fragen des Arten- und Biotopschutzes,
7. Gesellschaftliche Fragen: Bedeutung in Mythos und Kultur der Menschen, Ökonomie (Schaden und Nutzen für den Menschen),
8. Erdgeschichte (Fossiliensuche, Schnecken als Leitfossilien),
9. Langzeitbeobachtung und artgemäße Pflege im Klassenraum,
10. Emotionale Lernziele: Ekelgefühle verlieren; Geduld bei der Beobachtung von Lebewesen aufbringen, die nicht immer sofort (wie im Fernsehen) reagieren; Begeisterung für die Beobachtung kleiner Lebewesen empfinden und Respekt bekommen vor dem oft unbeachtet in unserer Umwelt Lebenden; Einsicht in die Notwendigkeit erlangen, mit einem empfindlichen Tier schonend umzugehen und sich für seine Pflege verantwortlich zu fühlen,
11. Instrumentelle Lernziele wie Zeichnen, Gestalten (z. B. mit Plastillin, Ton, Fäden); Messen, Protokollieren, Handhabung der Lupe; Planung und Durchführung einfacher naturwissenschaftlicher Beobachtungen,
12. Dauerhaltung und -züchtung im Schulterrarium: Pflegeplan aufstellen und seine Durchführung organisieren.

4 Beobachtungen von lebenden Schnecken

Die nachfolgenden Vorschläge für die Lebendbeobachtungen legen eine veränderte ethische Grundhaltung in unserer Gesellschaft gegenüber den Lebewesen zugrunde, die die Tiere nicht als Objekte, sondern als zu achtende Mitwelt des Menschen versteht. Deshalb werden nur solche Beobachtungen aus der Literatur übernommen, die dem näheren Verständnis der Lebenszusammenhänge der Schnecken dienen. Die SchülerInnen erhalten hierdurch Kenntnis über ihre Anpassung, aber auch über ihre Ansprüche an den Lebensraum. und damit Hinweise für ihre Pflege.

Auf jeden Fall sollte mit den SchülerInnen erörtert und geklärt werden, daß es sich nicht um »Tierversuche« handelt, bei denen das Tier zum reinen Objekt des Forschungstriebes oder zum Sensationsgegenstand wird, sondern im Gegenteil um Beobachtungen, die dem Kennenlernen des Tieres, und damit einem besseren Verständnis dieses speziellen Mitlebewesens dienen. Das steht nicht im Widerspruch zu dem langfristigen Ziel, die SchülerInnen von der anthropomorphisierenden zu einer objektivierenden Betrachtungsweise zu führen.

Nachfolgend sind die Lebendbeobachtungen an Achatschnecken aufgeführt, die sich nach unseren vielfachen Erprobungen zuverlässig für den Unterricht eignen. Aber nicht alle Individuen reagieren stets gleich gut. Das kann am Alter, an einer Reizermüdung oder aber daran liegen, daß sie sich z. B. in der Phase vor oder während der Eiablage befinden. Auch das ist eine Erfahrung für SchülerInnen, daß Lebewesen nicht wie Automaten auf Knopfdruck reagieren. Jedoch die Gesamtbeobachtungen in der Klasse entsprechen sicherlich den hier genannten.

Um eine möglichst klare Information zu geben, sind die Beobachtungsvorschläge thematisch geordnet, nicht nach Schulstufen. Einige Versuche eignen sich schon für die Vorschule und Grundschule, andere erst für die 7./8. Klasse. Die Auswahl für die eigene Lerngruppe sollte jede Lehrperson nach vorangegangenen eigenen Beobachtungen selbst treffen.

Die Beobachtungsvorschläge sind für SchülerInnen etwa **ab Klasse 6** mit nummerierten Fragen und Antworten abgefaßt, so daß sie in die **Freiarbeitskartei** direkt übertragen werden können. Es sprengt den Rahmen dieser Arbeitshilfe, Formulierungen für alle Schulstufen zu bieten (schulstufenspezifische Schriften s. Literatur).

Ein vorrangiges Unterrichtsziel wird stets sein, die SchülerInnen anzuleiten, **selbst forschend** aus ihrer Fragehaltung heraus aktiv zu werden und mit Phantasie weitere Beobachtungen vorzunehmen. - **Stets unter Schonung der Tiere!**

4.1 Vorbereitung der Beobachtungen

- Die Glasplatten werden vor den Versuchen auf etwa 25°C erwärmt, da sich die Schnecken auf kaltem Untergrund ins Gehäuse zurückziehen.
- Vor dem Austeilen an die SchülerInnen werden die Schnecken kurz in lauwarmes Wasser gelegt, von anhaftender Erde oder Kot gesäubert und zurückgezogene Schnecken dadurch aktiviert. (Keine Sorge! Die Schnecken können viele Stunden im Wasser schwimmen!)
- Die SchülerInnen werden auf die vorsichtige Handhabung der Schnecken hingewiesen: Die Tiere nicht am Gehäuse hochzuziehen, sondern vorn unter die Sohle zu fassen und sie abzuschieben. Vor dem Herabfallen von der Scheibe sind sie mit der Hand zu schützen (s. Abb. 4).

4.2 Bewegung

4.2.1 Verlassen und Aufsuchen des Gehäuses

Frage 1: In welcher Reihenfolge verläßt die Schnecke ihr Gehäuse?

Durchführung: Versuche, eine ins Gehäuse zurückgezogene Schnecke in verschiedenen Stellungen auf den Tisch zu legen.

Antwort 1

Beobachtung: *Die konisch geformten Gehäuse liegen immer mit der Öffnung nach oben. Der Fuß quillt mit dem hinteren Ende zuerst langsam aus dem Gehäuse; dann richtet die Schnecke das Gehäuse ruckartig auf und stülpt zuletzt den Kopf und die Fühler aus.*

Ergebnis: *Durch Anschwellen quillt der Schneckenfuß langsam stets in gleicher Reihenfolge von hinten nach vorn heraus.*

Erklärung: *Wenn die Rückziehmuskeln (s. Abb. 16) erschlaffen, nimmt das Schwellgewebe des Fußes durch kapillaren Saugdruck Blutlymphe aus der Leibeshöhle auf und schiebt den Fuß nach draußen. Durch das Anschwellen des Fußes wird das zusammengezogene Muskelgewebe gestreckt, so daß nun die Muskeln Blut in die feinsten Kapillaren drücken, bis der Fuß kriechfähig ist.*

Frage 2: Wie zieht sich die Schnecke in ihr Gehäuse zurück?

Durchführung: Berühre die Schnecke oder blase sie kräftig an.

Antwort 2

Beobachtung: *Die Schnecke zieht sich schnell in umgekehrter Reihenfolge ins Gehäuse: Sie faltet den Fuß längs zusammen, darüber schließt sich der Mantel.*

Ergebnis: *Bei starker Reizung zieht sich der Körper schnell ins Haus zurück, und zwar immer in gleicher Reihenfolge von vorn nach hinten.*

Erklärung: *Die Blutlymphe wird durch Muskelkontraktion aus dem Fuß in die Leibeshöhle gepreßt, der Spindelmuskel zieht den Fuß zurück, und die Muskelstränge der Sohlenränder werden zusammengezogen; der Mantelrand verschließt die Gehäuseöffnung. Die Muskeln bleiben kontrahiert, solange die Schnecke im Gehäuse zurückgezogen ist (s. Abb. 17).*

4.2.2 Fortbewegung auf dem Land

Frage 3: Wie hält sich die Schnecke an einer glatten Fläche fest?

Durchführung: Fasse vorsichtig mit einem Finger vorn unter den Schneckenfuß und versuche, ihn von der Unterlage abzulösen.

Antwort 3

Beobachtung: *Das Tier läßt sich schwer ablösen, eine Schleimspur ist zu sehen.*

Ergebnis: *Mit dem Schleim kann sich das Tier festheften.*

Frage 4: Wie hält sich die Schnecke auf schmalem Untergrund fest?

Durchführung: Setze die Schnecke auf Deinen Finger und drehe sie vorsichtig in verschiedene Lagen.

Antwort 4

Beobachtung: *Mit kräftigem Druck umschließt die Sohle fest den Finger.*

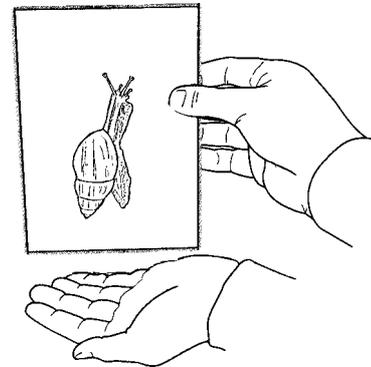
Ergebnis: *Die kräftigen Muskeln der Kriechsohle pressen die Schnecke fest an die Unterlage, so daß sie sicheren Halt bekommt.*

Frage 5: Wie bewegt sich die Schnecke fort?

Für Geduldige!

Erforderlich: Glasscheibe

Durchführung: Setze die Schnecke auf die Scheibe und beobachte ihre Fußsohle von unten (Abb. 4). Schätze den Abstand der ›Wellen‹. Wieviele ›Wellen‹ kommen in einer Minute vorn an?



Antwort 5

Beobachtung: *Über die Kriechsohle laufen im 8 mm-Abstand von hinten nach vorn dunkle Wellen. Vorn am Kopf quillt Schleim hervor (s. Abb. 12).*

Abb. 4: Hilfestellung

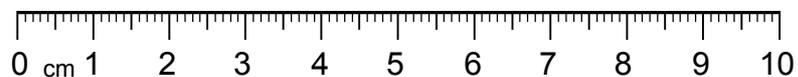
Ergebnis: *Längsmuskelkontraktionen, die am Sohlen-ende beginnen, schieben den Fuß auf einer Schleimbahn voran.*

Frage 6: Wie schnell kann eine Schnecke kriechen?

Für Geduldige!

Erforderlich: Glasplatte oder Pappunterlage, Stift, Stoppuhr

Durchführung: Setze die Achatschnecke nacheinander auf eine waagerechte, eine schräge und eine senkrechte Fläche. Zeichne die Strecke mit einem Stift mit und stoppe die Zeit.



Geschwindigkeit: _____ in der Minute, das entspricht _____ in der Stunde.

Ihr könnt auch einen Wettlauf zwischen mehreren Schnecken veranstalten. Dazu benötigt Ihr aber viel Geduld.

Antwort 6

Beobachtung: *Fortbewegung in jeder Lage max. 8 cm/min.*

Ergebnis: *Die theoretische Geschwindigkeit der Schnecke und ihr theoretischer Aktionsradius in einer Stunde lassen sich errechnen und mit denen des Menschen oder anderer Tiere des gleichen Lebensraumes vergleichen.*

Frage 7: Bevorzugt die Schnecke feuchten oder trockenen Untergrund?

Erforderlich: Fließpapier, Wasser, Stoppuhr

Durchführung: Setze die Schnecke zuerst auf trockenes, dann auf feuchtes Fließpapier und miß ihre Geschwindigkeit und die Breite und Höhe ihres Fußes.

Fließpapier	Fußbreite	Fußhöhe	Geschwindigkeit
trocken	cm	cm	cm/min
feucht	cm	cm	cm/min

Antwort 7

Beobachtung: Von dem trockenen Papier kriecht die Schnecke mit schmalem (etwa 3 cm breit), hohen Fuß auf einer Schleimspur fort; während sie auf dem feuchten Papier mit flach ausgebreitetem (bis ca. 6 cm breit) Fuß längere Zeit sitzen bleibt.

Ergebnis: Die Schnecke bevorzugt den feuchten Untergrund, der ihren Ansprüchen an den Lebensraum besser entspricht.

Frage 8: Wie verhält sich die Schnecke auf körnigem Untergrund?

Erforderlich: Schmirgelpapier unterschiedlicher Körnung

Durchführung: Setze die Schnecke nacheinander auf die Schmirgelpapiere.

Antwort 8

Beobachtung: Die Schnecke kriecht schnell vorwärts und sondert desto mehr Schleim ab, je stärker die Körnung ist. Dabei wird die Kriechsohle schmaler.

Ergebnis: Die Schnecke überwindet trockenen, rauhen Untergrund möglichst schnell, und zwar auf einer Schleimspur mit möglichst kleiner Berührungsfläche.

Frage 9: Wie überwindet die Schnecke Unebenheiten?

Erforderlich: Glasplatte, Zweig, Kieselstein

Durchführung: Laß die Schnecke auf der Glasplatte über ein kleines Kiesel- oder Zweigstück kriechen und betrachte die Sohle von unten.

Antwort 9

Beobachtung: Die Sohle bildet einen Hohlraum um die Unebenheit herum und schiebt sich darüber hinweg. Außerdem hinterläßt sie auf den Gegenständen eine Schleimspur.

Frage 10: In welche Richtungen können Schnecken kriechen?

Erforderlich: Steinplatte oder Brett

Durchführung: Hindere die Schnecke immer wieder am Vorwärtskriechen.

Antwort 10

Beobachtung: *Die Schnecke kriecht seitwärts oder nach oben, nie rückwärts.*

Frage 11: Wie überwindet die Schnecke in ihrem Lebensraum scharfkantige Hindernisse? *

Erforderlich: scharfkantiger Stein

Durchführung: Stelle den Stein mit der scharfen Kante nach oben fest auf den Tisch vor die Schnecke (s. Abb. 5).

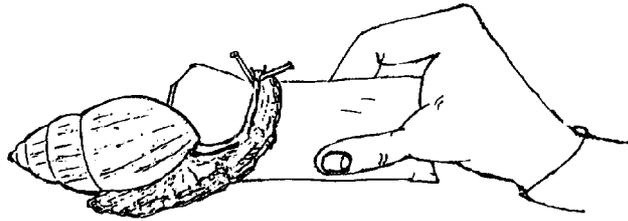


Abb. 5: Aufstellen des Hindernisses

Halte die Augen in Tischhöhe.

Antwort 11

Beobachtung: Schnecken überbrücken das Hindernis auf der Schleimbahn mit einem kleinen Hohlraum.

**Anmerkung:* Für diese Beobachtung wird in der Literatur eine Messer oder Rasierklinge vorgeschlagen. Heute bestehen jedoch Bedenken gegen die Verwendung von Messern im Unterricht und die damit evtl. bei SchülerInnen provozierten Emotionen der Sensationslust, Lust zur Tierquälerei bzw. emotionaler Nähe zu Tierversuchen; deshalb bezieht sich dieser Beobachtungsvorschlag auf Hindernisse aus dem Lebensraum wie Steinplatten.

Ergebnis der Fragen 3 bis 11: Die Schnecke überwindet unterschiedlichen Untergrund durch entsprechende Schleimabgabe und mit ihrer kräftigen Fußmuskulatur. Die Fortbewegung erfolgt nur vorwärtsgerichtet.

4.2.3 Verhalten der Schnecke im Wasser

Lehrerdemonstratio

n!

Frage 12: Wie rettet sich die Schnecke bei Überschwemmung?

Erforderlich: Aquarium mit mind. 15 cm hoher Wasser-Füllung (25°C warm)

Durchführung: Zurückgezogene und aus dem Gehäuse gekrochene Schnecken werden ins Wasser gelegt.

Antwort 12

Beobachtung: Eine **Schnecke im Gehäuse** liegt zunächst auf dem Boden. Sie verläßt das Gehäuse unterschiedlich schnell, kriecht entweder auf dem Gefäßboden entlang bis zur Wand und daran hinauf; oder sie streckt ihren Fuß lang und schmal aus und treibt schnell zur Oberfläche, wo sie mit starken Schaukelbewegungen und Seitwärtsschlagen des Fusses zur Wand schwimmt. Legt man eine **ausgekrochene Schnecke** ins Wasser, bleibt sie an der

Oberfläche und schwimmt sofort los. - Im Wasser sind die Fühler stets halb eingestülpt, und das Atemloch ist fest verschlossen.

Ergebnis: *Kleine Wasseransammlungen überwindet die Schnecke schwimmend oder am Boden kriechend. Durch das geschlossene Atemloch dringt kein Wasser ein. Der Sauerstoffvorrat reicht für mehr als 24 Stunden.*

4.3 Bau- und Energiestoffwechsel

4.3.1 Nahrungsaufnahme

Beobachtungen zur Nahrungswahl siehe Fragen 31 und 32: Geschmackssinn.

Frage 13: Wie frißt die Schnecke?

Erforderlich: Glasplatte, Zucchini oder Salat

Durchführung: Füttere die Schnecke auf der Glasscheibe mit Zucchini oder Salat und beobachte den Freißvorgang mit der Lupe, auch von unten durch die Glasscheibe. Horche dabei ganz still!

Antwort 13

Beobachtung: *Es ist ein kratzendes Geräusch zu hören.*

Frage 14: Wie frißt die Schnecke harte Nahrung?

Erforderlich: Harte Gemüseteile, Sepiaschulp, Lupe

Durchführung: Lege die harten Nahrungsteile in das Schnecken terrarium und betrachte am nächsten Tag mit der Lupe die Fraßstellen.

Antwort 14

Beobachtung: *Feine Rillen sind deutlich zu sehen. Auch härtere Pflanzenteile, wie Bananenschalen, werden durchgeraspelt.*

Frage 15: Womit frißt die Schnecke?

Erforderlich: Dicker, roher Brei aus zerriebenen Haferflocken, Wasser, Zucker

Durchführung: Füttere die Schnecke mit einem Breiklecks auf dem Finger.

Antwort 15

Beobachtung: *Ein kratziges Kitzeln ist zu spüren.*

Frage 16: Mit welchen Mundwerkzeugen frißt die Schnecke?

Erforderlich: Glasscheibe, Lupe, Brei etwas dünner als bei Frage 15

Durchführung: Stelle die Glasplatte mit der Schnecke senkrecht und beleuchte sie von der Seite.

- Streiche einen flachen Breiklecks vor den Kopf auf die Glasplatte.
- Beobachte mit der Lupe durch die Scheibe die Mundöffnung.

Antwort 16

Beobachtung: *Mit gleichmäßiger Bewegung nimmt die gelbliche, löffelförmige Zunge Brei auf und schiebt ihn nach oben zum dunkelbraunen Oberkiefer.*

Ergebnis von Fragen 13 bis 16: *Schnecken fressen mit einem speziellen Mundorgan, das nur Schnecken besitzen, der Radula (s. Abb. 18 - 20).*

4.3.2 Kalkaufnahme

Schnecken raspeln mit der Radula Kalk von weicherem Substrat (s. Frage 14).

Frage 17: Wie versorgt sich die Schnecke zusätzlich mit Kalk?

Erforderlich: Stück von poliertem Marmor

Durchführung: Lege ein vorgewärmtes Marmorstück ins Schneckenbecken und setze eine kleinere Schnecke darauf. Betrachte am nächsten Tag die Marmoroberfläche im Gegenlicht oder bestreiche sie mit einem Farbstift.

Antwort 17

Beobachtung: Die Oberfläche zeigt deutlich angeätzte, ovale Flecken.

Ergebnis: Den für den Gehäuseaufbau benötigten Kalk löst die Schnecke auch aus dem Untergrund mit dem beim Ausatmen freiwerdenden CO₂ und nimmt die Lösung über die Kriechsohle auf.

4.3.3 Atmung

Für

Fortgeschrittene!

Frage 18: Wie atmen Achatschnecken?

Erforderlich: 4 Thermometer, Stoppuhr, 4 Glasgefäße, Wasserzerstäuber

Durchführung: Setze je eine Schnecke in die Gefäße, verändere die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit (s. Tabelle) und beobachte das Atemloch (s. Abb. 14):

Atemloch	trockene Luft 20 °C	trockene Luft 28 °C	feuchte Luft 20 °C	feuchte Luft 28 °C
offen	Sekunden	Sekunden	Sekunden	Sekunden
geschlossen	Sekunden	Sekunden	Sekunden	Sekunden

Antwort 18

Beobachtung: Bei höherer Temperatur und bei höherer Luftfeuchtigkeit bleibt das Atemloch länger geöffnet.

Ergebnis: Je nach ihrer Umgebung und ihrer Aktivität reguliert die Schnecke den Gasaustausch über die Öffnungs- und Verschlusszeit ihres Atemloches.

4.3.4 Herztätigkeit

Für Fortgeschrittene!

Frage 19: Wie schnell schlägt das Schneckenherz?

Erforderlich: Junge Schnecke mit durchscheinendem Gehäuse, Uhr

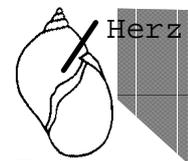


Abb. 6

Durchführung: Betrachte im Licht das Haus neben der Mündung (s. Abb. 6), zähle die Herzschläge pro Minute., vergleiche mit Deinem Herzschlag.

Antwort 19

Beobachtung: Ein dunkler Fleck (Herz) dehnt sich aus und zieht sich zusammen.

Ergebnis: *Das Herz pulsiert rhythmisch, bei höherer Außentemperatur schneller als bei niedrigerer, bei Aktivität schneller als in der Ruhephase.*

4.4 Reizreaktionen

(Die Sinnesbereiche des Schneckenkörpers s. Abb. 21)

4.4.1 Gleichgewichts- oder Lagesinn

Frage 20: Erkennt die Schnecke oben und unten? *Lehrerdemonstration!*

Erforderlich: Schraubdeckelglas mit ca. 12 cm Durchmesser, in dem sich die Schnecke bequem umdrehen kann, schwarzer Karton, warmes Wasser

Durchführung: Man legt eine ins Gehäuse eingezogene Schnecke in das mit mind. 12 cm Wasser gefüllte Glas, verschließt den Deckel, stülpt den Karton darüber und schaut nach 15 min, wo sich die Schnecke befindet. Dann dreht man das verschlossene Glas um und schaut nach 5 min. wieder nach.

Antwort 20

Beobachtung: *Auch in völliger Dunkelheit schwimmt die Schnecke nach oben. Im umgewendeten Gefäß dreht sich die Schnecke um und schwimmt wieder nach oben.*

Ergebnis: *Die Schnecke reagiert im Wasser negativ geotaktisch, sie wendet sich vom Erdboden weg.*

Anmerkung: *Mit dem Lagesinnesorgan können Schnecken den klimatisch bestmöglichen Lebensraum aufsuchen; z. B. sich bei Überschwemmungen an Land retten, bei großer Trockenheit im Boden verstecken, bei zu nassem Boden nach oben kriechen oder bei großer Hitze an Stengeln in der Höhe Kühlung durch den Wind bekommen.*

4.4.2 Tast-, Feuchtigkeits-, Temperatursinn

Frage 21: Spürt die Schnecke leichte Berührungen?

Erforderlich: Stäbchen

Durchführung 1: Berühre vorsichtig nacheinander alle Fühler der Schnecke.

Durchführung 2: Berühre die Schnecke vorsichtig an verschiedenen Fußstellen.

Antwort 21

Beobachtung 1: *Sie zieht die Fühler wie einen Handschuhfinger nach innen.*

Beobachtung 2: *Die Schnecke zieht ebenfalls die Fühler ein und zieht bei Berührung des Sohlensaumes die berührte Stelle zurück.*

Ergebnis: *Die Schnecke besitzt in der Haut Tastsinnesorgane, besonders in den Fühlern und im Sohlensaum.*

Frage 22: Spürt die Schnecke Erschütterungen?

Durchführung: Schlage mit der Faust hart auf den Tisch, auf dem sich die Schnecke befindet.

Antwort 22

Beobachtung: *Die Schnecke zieht die Fühler ein.*

Ergebnis: *Mit dem Tastsinn und mit dem Lagesinn nimmt die Schnecke Erschütterungen wahr.*

Frage 23: Spürt die Schnecke Feuchtigkeit?

Erforderlich: Pipette, Wasser

Durchführung: Gib mit der Pipette einen Wassertropfen seitlich an den Fuß.

Antwort 23

Beobachtung: *Die Schnecke wendet den Kopf zum Tropfen hin und saugt ihn mit der Sohle auf.*

Ergebnis: *Die Schnecke besitzt einen Feuchtigkeitssinn, und zwar in allen vier Fühlern, in der gesamten Haut, aber am stärksten in der Sohle.*

Frage 24: Spürt die Schnecke einen Luftzug?

Erforderlich: Strohhalm

Durchführung: Blase die Schnecke aus verschiedenen Richtungen von weitem und dann immer näherkommend an.

Antwort 24

Beobachtung: *Die Schnecke wendet sich stets ab oder zieht die Fühler und den Kopf ein.*

Ergebnis: *Die Schnecke nimmt einen leichten Luftzug wahr.*

Frage 25: Wie reagiert die Schnecke auf stärkeren Wind?

Erforderlich: Fön

Durchführung: Blase mit einem Fön auf Stufe 1 (ca. 30°C) die Schnecke in einer Entfernung von 1 m aus verschiedenen Richtungen an und nähere den Fön ihr dann bis etwa 60 cm. Halte zwischendurch die Hand in den Luftstrom.

Antwort 25

Beobachtung: *Beim Anblasen aus 1 m Entfernung: Die Schnecke zieht kurz Fühler und Kopf ein und schleimt stark. Wird der Luftstrom von der Hand abgeschirmt, kriecht sie wieder weiter. Beim Anblasen aus 60 cm Entfernung: Sie richtet die Sohle senkrecht gegen den Luftstrom oder verschließt schleimend die Gehäuseöffnung oder kriecht schnell fort.*

Ergebnis von 24 und 25: *Die Schnecke nimmt schon schwache Luftströmungen und ihre Richtung wahr und reagiert auf die Austrocknungsgefahr. Hierbei sind Tast-, Feuchtigkeits- und Temperatursinn beteiligt.*

Frage 26: Nimmt die Schnecke Temperatur wahr? *Lehrerdemonstration!*

Erforderlich: Draht, Kerze

Durchführung: Man führt vorsichtig - ohne die Schnecke zu berühren - einen heißen Draht in die Nähe der Fühler und in die Nähe verschiedener Fußbereiche.

Antwort 26

Beobachtung: *Fühler und die Fußstellen in Drahtnähe werden eingezogen.*

Ergebnis: *Die Schnecke besitzt einen Temperatursinn, und zwar in der gesamten Haut, aber verstärkt in Fühlern, Kopf und Sohle.*

4.4.3 Hörsinn

Frage 27: Kann die Schnecke hören?

Erforderlich: Stimmgabel oder Trillerpfeife

Durchführung: Klopfe eine Stimmgabel gegen deine Hand und halte sie sofort im Abstand einiger Zentimeter vor den Kopf der Schnecke.

Anmerkung: Wenn du anstelle der Stimmgabel eine Trillerpfeife nimmst, darfst du die Schnecke nicht anblasen, weil sie sonst auf den Luftzug reagiert (s. Fragen 24 und 25).

Antwort 27

Beobachtung: *Keine Reaktion.*

Ergebnis: *Ein Hörsinn ist bei der Schnecke nicht zu erkennen.*

4.4.4 Lichtsinn

Frage 28: Reagiert die Schnecke auf plötzliche Lichtveränderungen?

Erforderlich: Karton oder Gefäß mit Deckel

Durchführung: Setze die Schnecke ins Dunkle. Nach 5 Minuten beleuchte sie mit einem plötzlichen Lichtstrahl und unterbrich das Licht durch Handbewegungen über der Schnecke.

Antwort 28

Beobachtung: *Die Schnecke zeigt keine Reaktion. Insgesamt kriecht sie jedoch stets vom Hellen ins Dunklere.*

Ergebnis: *Die Achatschnecke reagiert nicht auf plötzliche Lichtunterschiede, jedoch auf lang anhaltende Hell-Dunkel-Unterschiede.*

4.4.5 Chemischer Sinn (Geruchs- und Geschmackssinn)

Frage 29: Nehmen Schnecken Geruch wahr?

Erforderlich: Duftstift oder Seife, oder Wattestäbchen mit Parfüm *

* **Anmerkung:** Meist werden für diese Beobachtung Essig oder Zitronensäure empfohlen. Diese Säuren sollten nur in mindestens fünffacher Verdünnung benutzt werden, da die Schnecke sonst mit der Bildung von schäumenden Schleimengen reagiert und geschwächt wird.

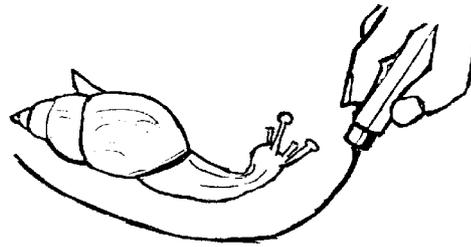


Abb. 7: Zeichnen des Duftkreises

Halte die Augen in Tischhöhe!

Durchführung: Zeichne mit einem der Duftstoffe vor dem Kopf der Schnecke einen Strich. Folge dabei der Bewegung ihres Kopfes (Abb. 7), bis allmählich der Kreis um das Tier geschlossen ist.

Antwort 29

Beobachtung: Von den stark riechenden Stoffen wendet sich die Schnecke ab. Wird der Kreis geschlossen, überwindet sie ihn, indem sie ihre Sohle verschmälert, sie etwas anhebt und eine Brücke bildet.

Zusatzfrage: Wie verhält sich die Schnecke bei einem Kreis aus Banane?

Antwort

Beobachtung: Sie wendet sich der Spur zu und frißt (falls sie Appetit hat).

Ergebnis: Schnecken besitzen einen Geruchssinn, der sie befähigt, schädliche Stoffe zu meiden und Nahrung aufzusuchen.

Frage 30: Womit nimmt die Schnecke Duft wahr?

Erforderlich: Wattestäbchen, duftende Substanz

Durchführung: Tauche das Stäbchen in eine duftende Substanz, nähere es den Fühlern und verschiedenen Teilen des Schneckenkörpers und miß den Abstand, sobald die Schnecke eine Reaktion zeigt.

Fühler:	Fußrücken:	Fußrand:	›Schwanz‹:	Sohle:
---------	------------	----------	------------	--------

Antwort 30

Beobachtung: Die Fühler reagieren bei einem Abstand von einigen cm, der Fußrücken und Fußrand von wenigen mm, die Schwanzspitze und Fußsohle reagieren kaum.

Ergebnis: Die Geruchsrezeptoren sind unterschiedlich verteilt.

Frage 31: Nehmen Schnecken Geschmack wahr? Nur für Geduldige!

- Beobachtungen zum biologischen Pflanzenschutz s. Arbeitshilfe Nr. 15.12 -
- Schnecken legen manchmal Freßpausen ein, z. B. vor der Eiablage.

Erforderlich: Nahrungsmittel, Wildpflanzen, Gemüse, Früchte, Salami, Apfelsine

Durchführung: Lege der Schnecke verschiedene Nahrung vor.

Antwort 31

Beobachtung: Achatschnecken fressen nur Pflanzennahrung, bevorzugt süßlich oder neutral schmeckende Gemüse und Früchte, bedingt auch Löwenzahn und Kohl. Von bitteren Kräutern, wie Rainfarn, Schafgarbe, Zwiebeln, Schnittlauch und von Salami fressen sie nichts, sondern wenden sich ab; sehr saure Stoffe wehren sie mit Schaum ab.

Ergebnis: Schnecken erkennen die Nahrung mit dem Geschmackssinn.

Frage 32: Welche Geschmacksstoffe erkennen, welche mögen sie?

Erforderlich: Glasplatte, Gläser mit je einer Tropfpipette, kleine Löffel, kleine Wassergefäße; Zucker, bittere Kräuter wie Rainfarn, Schafgarbe, Tausendgüldenkraut, Hopfen, Bärentraubenblätterttee oder Blasen/Nierentee, Kochsalz, 1 %ige (!) Essiglösung, lauwarmes Wasser; **bitte kein Chinin nehmen!**

Durchführung: Vorsicht, Verletzungsgefahr für die Schnecke bei starken Lösungen!

- Stelle folgende Lösungen für die Klasse her:
 - Zuckerlösung: 2 Teelöffel Zucker, 1 Tasse Wasser
 - Kochsalzlösung: 1 halber Teelöffel Kochsalz, 1 Tasse Wasser
 - Haushaltssessig: 1 Eßlöffel 5 %iger Essig, 5 Eßlöffel Wasser
 - Koche außerdem von einem Bitterkraut einen starken Tee (Sud).
 - Brühe einen alten Teebeutel mit 1 Tasse Wasser als 2. Aufguß auf.
- Koste jeweils selbst ein Tröpfchen von der Lösung.
- Gib davon einen Tropfen auf die Glasplatte vor die Schnecke, beobachte.
- Reinige nach jeder Probe die Glasplatte mit klarem Wasser.

Beobachtung Tätigkeit der Schnecke	Zucker- lösung	Salz- lösung	Essig, verdünnt	Bittertee	Bittertee, gesüßt
Sie saugt die Flüssigkeit auf.					
Sie wendet sich ab.					
Sie bildet eine Brücke.					
Sie bildet Schaum.					
Sie zieht die Fühler ein.					
Sie zieht sich ins Haus zurück.					

Antwort 32

Ergebnis: Schnecken nehmen mit dem Fuß und mit der Mundöffnung süße, salzige, saure und bittere Geschmacksstoffe wahr und mögen süße Substanzen.

5 Erkundungen an Schneckengehäusen

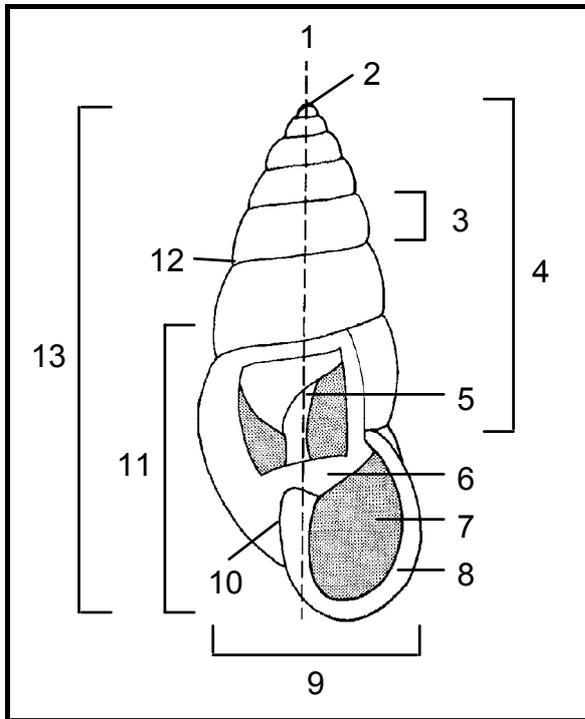


Abb. 8: Die Teile des Schneckengehäuses:

- 1 Gehäuseachse,
 - 2 Gehäusespitze,
 - 3 Umgang,
 - 4 Gewinde,
 - 5 Spindel,
 - 6 Mündungsrand,
 - 7 Mündung,
 - 8 Lippe,
 - 9 Gehäusebreite,
 - 10 Nabel,
 - 11 Endwindung,
 - 12 Naht,
 - 13 Gehäusehöhe.
- (Nach Bogon)

Die Kapitel 5.1 und 5.2 zeigen Möglichkeiten, die Form und Gestalt von verschiedenen Schneckengehäusen durch Vergleichen zu erkunden (weitere Vorschläge s. Arbeitshilfe 15.12).

5.1 Vorbereitung

5.1.1 Sammeln von Leergehäusen

- Sammelt unterschiedliche Schneckengehäuse von Land-, Süßwasser- und Meeresschnecken. Vielleicht habt Ihr Schneckengehäuse oder Muscheln als Reiseandenken mitgebracht?
- Sind die Gehäuse wirklich leer?
- Schaut sie gegen das Licht an. - Vergleicht, ob alle ganz leicht sind.

Oft haben sich die Schnecken in die Spitze zurückgezogen. Auch Spinnen, Nacktschnecken oder Insekten verstecken sich oft in leeren Gehäusen. Im warmen Zimmer oder im Wasser kriechen sie dann heraus und müssen sterben.

5.1.2 Säuberung der Leergehäuse

Vorbereitung durch den Lehrer

Oft genügt die Reinigung mit einem dünnen, scharfen Wasserstrahl. Enthalten Schneckengehäuse jedoch noch eingetrocknete Reste des Schneckenkörpers, die bei Raumtemperatur unangenehm »müffeln«, lassen sie sich problemlos mit folgender Mazerationsmethode (Mazeration = Auslaugung) reinigen (BARTELS und MEYER, 1991):

Erforderlich: Biozym SE ^{*}), Leitungswasser, Wärmeschrank oder Backofen mit Thermostatregelung im 50°C-Bereich

Durchführung:

- eine Lösung herstellen aus
10 Vol.% Biozym SE,
90 Vol.% Leitungswasser;
- die Gehäuse vorsichtig hineinlegen, bis die Lösung sie innen ganz ausfüllt und sie vollständig bedeckt,
- ca. 24 Stunden im Backofen oder Wärmeschrank bei konstanter Temperatur von 55 - 60 °C warm halten,
- unter fließendem Wasser gründlich ausspülen.

Sind die Gehäuse noch nicht geruchsfrei, wird die Mazeration wiederholt.

*) **Biozym SE** wurde als stärke- und eiweißspaltender Waschmittelzusatz entwickelt, der ohne chemische Belastung der Umwelt und ohne Geruchsbelästigung wirksam wird. Es hat sein Wirkungsoptimum bei 55 - 60 °C. Bei dieser Temperatur erfolgt der Fleischabbau rasch und ohne Geruchsbelästigung, so daß man die Säuberung im Biologie-Fachraum durchführen kann. Ist die Temperatur niedriger, z. B. bei Erwärmung auf einem Zimmerheizkörper, verzögert sich der Prozeß, und es kann Faulgas entstehen, das Verwesungsgeruch verbreitet.

Bezugsquellen: Geschäfte, die alternative Waschmittel führen.

5.2 Spiele zur Gestalt- und Formenkenntnis

5.2.1 Lernziele der Tast- und Sortier-Spiele

- Affektiv: Spaß am Spiel, Überwinden negativer Gefühle, Neugier wecken
- Sozial : Kommunizieren mit Partnern, der Gruppe, meditativ sich konzentrieren
- Instrumentell: sich konzentrieren, Merkfähigkeit üben, mit dem Tastsinn Gestalt erfassen, beschreiben als Vorübung zum Bestimmen, Wortfeld erweitern
- Kognitiv: Formenkenntnis erwerben (Gestalt, Größe, Wandstärke, Oberfläche der Gehäuse; Unterscheidung von Muscheln), auf den Lebensraum schließen, den vorsichtigen Umgang mit den zerbrechlichen Gehäusen ableiten.

5.2.2 Spielvorschläge

1. Spiel: »Ich sammle ein Schneckenhaus.«

Erforderlich: pro Gruppe von 4 - 6 Personen: 1 große Decke, **ca. 10 gleiche** Exemplare von **mind. 10 verschiedenen** Schneckenhäusern und Muscheln

Vorbereitung: Die Häuser auf jeden Gruppentisch unsortiert legen, zudecken.

Wichtigste Spielregel: Bis zum Spielende schaut keiner unter die Decke!

Spiel: Setze Dich mit Deiner Gruppe um die Decke herum, schiebe vorsichtig beide Hände unter die Decke und ertaste»blind« die Schneckenhäuser.

- Behalte unter dem Tuch **ein** Gehäuse in der Hand, das Du sammeln willst.
- Ertaste Dein Gehäuse gründlich und erzähle den anderen genau, welche Form und Größe Du fühlst: »**Mein** Haus fühlt sich an.«
- Alle schieben Dir unter der Decke die passenden Häuser zu.
- Wenn Du fertig bist, dann beschreibt der nächste Spieler **sein** Haus: »**Mein** Haus fühlt sich ... an.«, und alle schieben ihm die passende Form zu.
- Wenn alle Schneckenhäuser verteilt sind, nimmt vorsichtig die Decke fort.
- Was konntest Du nicht beschreiben?
- Sind alle Häuser richtig sortiert?

2. Spiel: **Phantasiereise**

- Schließe die Augen, dann bekommst Du ein großes Schneckenhaus in die Hand.
- Verwandle Dich in der Phantasie in eine kleine Schnecke, die ins Haus kriecht.
- Ertaste mit Deinem Zeigefinger langsam den Hauseingang und folge dann außen den Windungen bis in die Spitze.

3. Spiel: **Schneckenwinden**

- Stellt Euch in einem Kreis auf und faßt Euch an den Händen.
- Eine Person läßt eine Nachbarhand los und geht mit allen nachfolgenden Spielern dicht an den Wartenden innen vorbei, so daß eine Spirale entsteht.
- Sind die Windungen ganz eng geworden, windet sich die Schneckenspitze auf umgekehrtem Weg zurück.

Welches Gefühl hattet Ihr in der Schnecke?

4. Spiel: Wer entziffert die Schnellzeichnung?

Erforderlich: Schneckenhäuser und Muscheln (gut sichtbar ausgebreitet),
1 große Zeichenfläche an der Wand oder Tageslichtprojektor, Kreide oder Filzstift

Spiel: Ein Zeichner wählt sich ein Gehäuse und zeichnet es fix.

- Wer als erster die richtige Schnecke nennt, nimmt das Haus an seinen Platz.
-

5. Spiel: Phantombilder zeichnen

Erforderlich: Schneckenhaus, Papier, Stifte

Spiel: Einer setzt sich mit dem Rücken zu Euch und beschreibt das Gehäuse in seiner Hand, das Ihr nicht sehen könnt.

- Zeichnet nach dieser Beschreibung das Gehäuse.
 - Vergleicht anschließend: Ist Euer Bild dem Original ähnlich?
-

6. Spiel: Memory

Erforderlich: pro Gruppe: 10-15 Eierkartons, 30-40 Schneckenhaus-
/Muschelpaare

Vorbereitung: Zerschneidet die Kartons in kleine ›Hüte‹.

- Versteckt auf dem Tisch unter jedem Hut 1 Schneckenhaus oder 1 Muschel.

Spiel: Deckt reihum zwei Hüte auf.

Wer zwei gleiche Teile findet, sammelt sie und darf noch einmal aufdecken.

7. Spiel: Häusersuche

Erforderlich: 2 kleine, weiße Tücher; für jeden Mitspieler: 1 Eierkarton
mit der gleichen Sammlung vieler unterschiedlicher Gehäuse

Vorbereitung: Der Spielleiter breitet ein Tuch aus, verteilt darauf 10 Gehäuse aus seinem Eierkarton und verdeckt sie mit dem anderen Tuch.

Spiel: Alle Spieler stellen sich um das Tuch.

- Der Spielleiter deckt das Tuch für 30 Sekunden auf.
 - Schau genau hin und merke Dir alles.
 - Nimm aus Deinem Eierkarton die Gehäuse heraus, die unter dem Tuch liegen.
 - Nach 3 Minuten wird das Tuch aufgedeckt.
 - Vergleiche: Wieviele Gehäuse hast Du richtig erkannt?
-

8. Spiel: 5 Richtige

Dieses Spiel ist schwieriger, denn die Augen bleiben aus dem Spiel!

Bei entsprechender Übung werden kürzere Zeiten oder größere Mengen gewählt.

Erforderlich: viele verschiedene Gehäuse (auf dem Gruppentisch ausbreiten);
pro Spieler: 1 Augenbinde, 1 Eierkarton mit 5 verschiedenen Gehäusen

Spiel: Alle Spieler verbinden sich die Augen.

- ertaste in Deinem Karton die Häuser und merke sie Dir gut. Zeit: 1 Minute.
 - Nimm durch Tasten vom Tisch die gleichen Häuser. Zeit: 5 Minuten.
 - Hattest Du alle fünf richtig im Gefühl?
-

5.3 Altersbestimmung

Frage 33: Wie alt ist die Schnecke?

- Zähle die **Umgänge des Gehäuses**: (*Frisch aus dem Ei geschlüpfte Schnecken haben 2, ausgewachsene Gehäuse (nach 1 Jahr) 5 Umgänge.*)
- Miß die **Gehäusegröße**: (*frischgeschlüpft : 5 mm; nach 3 Wochen 7 x 5 mm; nach 4 Wochen 11 x 7 mm; nach 1 Jahr ca. 85 x 35 mm*)
- Betrachte die **Form der Mundöffnung**: (*Beim erwachsenen Tier ist sie nach außen gebogen; ein Mundsaum und eine verstärkte Lippe haben sich gebildet.*)

5.4 Bau des Gehäuses

5.4.1 Kalknachweis

Frage 34: Aus welchem Material besteht das Gehäuse? *Lehrerdemonstration*

Erforderlich: 1 Feuerstein, 1 Stück Kalkgestein, 1 leeres Schneckenei, 1 Stück vom Schneckengehäuse, Petrischalen, Becherglas, 10 %ige Salzsäure oder 10 %ige Essigsäure oder Haushaltsessig (5 %ig)

Durchführung 1: Auf die 4 Materialien werden in Petrischalen Salzsäure oder Essigsäure getropft.

Antwort 34

Beobachtung: *Während beim Feuerstein keine Reaktion beobachtet wird, findet bei den übrigen drei Materialien eine Zersetzung statt, und zwar durch die 10%igen Säuren unter starkem Schäumen, durch Haushaltsessig unter schwacher Blasenbildung.*

Durchführung 2: Ein Gehäuse wird mit Salz- oder Essigsäure (10%ig) bedeckt

Beobachtung: *Das Gehäuse wird völlig aufgelöst. Eine Haut bleibt übrig.*

Ergebnis: *Eischale und Gehäuse bestehen aus kohlen-saurem Kalk, der durch Säure aufgelöst wird, wobei Kohlendioxidgas in Blasen entweicht. Eine Chitinhaut (Conchiolin), die von der Säure nicht zersetzt wird, überzieht das Gehäuse und schützt es gegen saure Einflüsse im Lebensraum.*

5.4.2 Reparatur der Gehäuse

Frage 35: Was geschieht bei Beschädigungen des Gehäuses?

Betrachtung: Erkennst Du unregelmäßige, rauhe Stellen auf dem Gehäuse?

Antwort 35

Ergebnis: *Ist die Haut unter dem Gehäuse unverletzt, kann sie sehr kleine Schäden ausbessern. Die Conchiolinschicht kann nicht nachgebildet werden.*

Frage 36: Was passiert mit dem Haus, auf das andere Schnecken kriechen?

Antwort: Die Beobachtung von Frage 17 zeigte, daß Schnecken durch ihre Sohle Kalk auflösen und aufnehmen. Ein unversehrtes Gehäuse ist durch die Conchiolinhaut vor den Säuren anderer Schneckensohlen geschützt.

5.4.3 Stabilität

Frage 37: Wie ist das Gehäuse konstruiert?

Lehrerdemonstration!

Erforderlich: Leeres Gehäuse, Laubsäge; oder Schraubdeckelglas, Essigessenz

Durchführung: Das Gehäuse wird mit einem Tuch geschützt vorsichtig in den Schraubstock gespannt und mit der Laub- bzw. Eisensäge längs halbiert. Das Sägen ist langwierig und schwierig, da die Spitze sehr zerbrechlich ist. Besser ist es, das Gehäuse in einem Schraubdeckelglas so tief in Essigessenz zu legen, bis es zur Hälfte aufgelöst ist.

Oder es werden im Freien halbierte Gehäuse einheimischer Schnecken gesucht.

Antwort 37

Betrachtung: Die Mitte des Gehäuses bildet die Spindel, eine Säule von der Spitze bis zur Mündung. Eine Rille zeigt die Ansatzstelle des Spindelmuskels. Die Innenwandflächen sind glatt (s. Abb. 8).

5.4.4 Belastbarkeit

Frage 38: Welche Belastung trägt ein Schneckenhaus?

Partnerarbeit

Erforderlich: Leeres Schneckenhaus, 2 flache Pappschachtelhälften, Knetmasse, Gewichtstücke

Durchführung: Klemmt das leere Haus mit Knetmasse in einer passenden, flachen Schachtelhälfte so ein, daß es nicht verrutschen kann. Dann stülpt eine flache, größere Schachtelhälfte auf das Gehäuse. Verhindert ebenso mit Knetmasse, daß der Deckel auf dem rundlichen Gehäuse verrutscht. Stellt auf den Deckel vorsichtig Gewichtstücke (s. Abb. 9).



Abb. 9

Beobachtung: Das Gehäuse hält eine Belastung von _____ g aus.

Antwort 38

Ergebnis: Die hohe Tragfähigkeit des Gehäuses (bis 2 kg) ergibt sich aus der inneren Festigkeit der streifenweise aufgebauten Schale und auch aus der Spiral-konstruktion:

Die röhrenförmige Spindel stützt das umlaufende Gewölbe.

Vergleich mit der **Technik:** Kellergewölbe, mittelalterliche Kirchengewölbe, Treppenhäuser.

6 Ökologie

Daß Achatschnecken aufgrund ihrer Körperorganisation tropische »Feuchtluft-tiere« sind, konnten die SchülerInnen aus den o. a. Beobachtungen lernen. Ökologische Freilanduntersuchungen sind anschaulicher an einheimischen Schnecken zu erarbeiten. Erkundungsvorschläge zu deren Lebensraum, ihrer Anpassung, Überlebensstrategien, Bioindikation mit Schnecken und zu Artenschutzfragen sowie Tips zur Schneckenvermeidung im Biogarten gibt die Arbeitshilfe 15.12).

7 Ökonomische Aspekte

In der Sekundarstufe wäre zu diskutieren, daß Menschen seit je einerseits großen Nutzen aus Schnecken zogen, andererseits aber große Schäden erleiden können.

7.1 Nutzen durch Schnecken

- Kulturhistorisch:
 - Schneckengehäuse in der Mythologie, Religion, als Statussymbole, Schmuck
- Ökonomisch: (Sammeln),
 - Schneckenfleisch: Nahrungsmittel in Japan, z.T. in afrikanischen Ländern, heute Achatschneckenzucht (z.B. in Israel) für den Export,
 - Schneckengehäuse als Zahlungsmittel, als Werkstoff,
 - Schnecken als Lieferant des kostbaren Purpurfarbstoffs.

7.1.1 Kulturhistorische Bedeutung

- In der **christlichen Symbolik** wird die Schnecke unterschiedlich verwendet:
 - mit **positiver** Bedeutung:
 - Sinnbild der Vorsicht und Klugheit (langsames Tier, trägt sein Haus mit sich),
 - Symbol (wie auch die Muschel) für die Jungfräulichkeit Marias,
 - Symbol der Auferstehung (im Frühjahr sprengt die Schnecke den Deckel),
 - Spiralforn als Ewigkeitssymbol in der Malerei und Architektur (z.B. in der Romanik oder als sog. »Rocaille« im Rokoko).
 - mit **negativer** Bedeutung:
 - Symbol für das Laster der Trägheit (Langsamkeit),
 - Symbol für das Laster der Feigheit (vor Schnecke fliehende Ritter),
 - Symbol für Vergänglichkeit der Schönheit (vor allem auf holländischen Stilleben: in schöne Pflanzen Löcher fressend).
- **Achatschneckengehäuse** wurden früher bei einigen ostafrikanischen Volksstämmen als Schmuck getragen.
- **Kaurischnecken**, eine Porzellanschneckenart, wurden bei vielen Volksstämmen in Asien als **Standesabzeichen** von Häuptlingen getragen, das sie weitervererbten; auch wurden sie als Schmuck für Tanzmasken und zu Halsketten verarbeitet; sie galten im Altertum im Mittelmeerraum wegen ihrer Form als Symbol für **Fruchtbarkeit** und werden z. T. heute noch in Süditalien

von jungen Frauen als Amulette gegen Unfruchtbarkeit und Geschlechtskrankheiten getragen.

7.1.2 Ökonomische Bedeutung

- **Achatschnecken** wurden schon immer von den einheimischen Volksstämmen Ostafrikas zur Ernährung gesammelt. Seit dem 18. Jahrhundert verbreitete man sie durch systematische Zucht in allen tropischen Anbaugebieten Asiens, Afrikas und ab 1946 in Amerika. Jetzt werden sie ebenso wie die empfindlicheren Weinbergschnecken in großen Schneckenfarmen gezüchtet, als ein wichtiges Nahrungsmittel, z. B. für Japan u. a. Länder Asiens; Verbrauch 1995 in Großbritannien: 15 Millionen Stück Weinbergschnecken! (VAUGHAM 1996). Für Israel sind Achatschnecken ein guter Exportartikel. Tiefgefroren oder in Dosen werden sie auch bei uns angeboten.
- **Achatschneckengehäuse** galten früher bei einigen ostafrikanischen Volksstämmen als Zahlungsmittel.
- **Kaurischneckengehäuse** (*Monetaria moneta* u. *M. annulus*) wurden, auf Schnüre gezogen, schon vor 2000 Jahren von Völkern Asiens als Zahlungsmittel benutzt. Die Araber führten diese Währung in Afrika ein. Vom 13. - 19. Jh. übernahmen die großen, seefahrenden Handelsländer Venedig, Portugal, und später England im Handel mit den vielen Völkern aus dem Indopazifik und Afrika dieses sog. »Muschelgeld«, richtiger **Schneckengeld**, als einheitliche, recht stabile Währungseinheit. Sie löste den Gütertauschhandel ab, war also eine »Weltwährung« (1 Ei = 8 *Kauris*, 1 kg Rindfleisch = 200 - 300 *Kauris*). Im 19. Jh. importierte man von Asien nach Westafrika 75 Milliarden *Kaurischneckengehäuse* auf Spezial-*Kaurischiffen* (gewinnbringenden »Geldtransportern«).
- In Europa wurden *Kauris* in großem Umfang als modischer Schmuck u. a. für Pferdegeschirre, Möbel und für Musikinstrumente verarbeitet.
- **Pauaschnecken** (*Haliotis paua*): Taucher schaben diese ca. 20 cm großen Schnecken von den Unterwasserfelsen Neuseelands wegen des delikaten Fleisches und wegen der blau-, grün- und violettschillernden Perlmutterchale, aus der Intarsien und der auch in Deutschland beliebte Modeschmuck SEOPAL gearbeitet wird. Wegen der starken Dezimierung dürfen *Pauas* aus Artenschutzgründen nur begrenzt und erst als 10jährige Tiere »geerntet« werden (SELBACH 1990).
- **Porzellanschnecken**: (lat. *porcella*): Nach diesen seit dem Altertum in Europa bekannten Meeresschnecken gaben Zeitgenossen dem aus China von MARCO POLO am Ende des 13. Jh. erstmals mitgebrachten Geschirrs den Namen »**Porzellan**« wegen seiner Ähnlichkeit mit dem Gehäuse der *Porzellanschnecke*. Man glaubte, daß die Chinesen die Grundmasse des Geschirres aus gemahlener *Porzellanschneckengehäusen* herstellten.



Abb. 10: Kauri-Schnecke

- **Purpur-** u. **Stachelschnecken:** Vom Altertum bis zur Erfindung chemischer Farbstoffe wurden Massen dieser Meeresschnecken zur Gewinnung der kostbaren **Purpurfarbstoffe** gefangen. Aus jeder Schnecke wurde einzeln die Drüse mit dem zunächst farblosen Sekret herausgeschnitten, das unter Salzbeimengung durch Lichteinfluß Purpur ergab, von *Murex brandaris* und *Purpura haemastoma* violetten bzw. hyazinthfarbenen und von *Murex trunculus* roten Purpur. Man benutzte den Farbstoff für Schminke, zur Buchmalerei auf Pergament und für die rote Tinte, mit der nur der Kaiser schreiben durfte, sowie zum Färben von Wolle und Leinen für Gewänder höchster Würdenträger. Purpur war Symbol für Macht und Würde: Purpurstreifen der römischen Toga, der Purpurmantel des Kaisers, Purpurgewand und -hut der Kardinäle. Für die Ausmalung einer Schmuckseite eines Evangelienbuches für den Kaiser war 1 g Purpurpulver nötig. Für seine Gewinnung tötete man 10.000 Schnecken, so daß purpurgefärbte Stoffe mit Gold aufgewogen wurden und als wertvolle Handelsprodukte Kaufleuten und Handelsstädten Reichtum brachten.

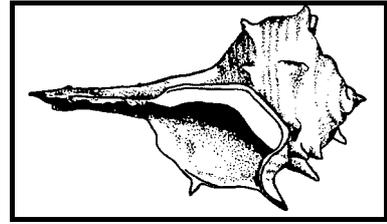


Abb. 11: Purpurschnecke

(u. a. nach KILIAS, 1967)

7.2 Schäden durch Schnecken und ihre Abwehr

7.2.1 Achatschnecken als Nutzpflanzenfresser

Frage 39: Wie hoch ist der Futterverbrauch von 10 Achatschnecken?

Erforderlich: Bananen, Salat, Zucchini

Durchführung: Notiert die Gemüsemengen, die die Schnecken pro Woche benötigen bzw. anfressen.

- Errechnet die Futterkosten.
- Errechnet die Bananenmengen, die 1 Schneckenpaar im Laufe eines 4-jährigen Lebens mit seinen Nachkommen vertilgt (bei z. B. jährlich 4 Gelegen pro Partner mit je 50 Eiern und Geschlechtsreife nach 1 Jahr).

Information: Früher hielten die Einheimischen die Zahl der Schnecken durch starkes Absammeln zu Nahrungszwecken kurz. - Die aus Zuchtanlagen in den tropischen Ländern entwichenen Tiere richten jetzt in den Pflanzungen, vor allem in Bananenplantagen große Schäden an, da ihre natürlichen Feinde fehlen. In den tropischen Anbaugebieten mit dem feuchtwarmen Klima können z. B. die Achat-schnecken in wenigen Tagen Bananenplantagen restlos leer fressen oder junge Anpflanzungen völlig vernichten.

Eine Bekämpfung wird dort vorwiegend chemisch vorgenommen!

7.2.2 Schnecken als Zwischenwirte

Große Gefahren gehen **indirekt** von Schneckenarten aus, die als **Zwischenwirte** im Entwicklungszyklus von Trematoden (Saugwürmern) für die Entwicklung und Verbreitung dieser Endoparasiten sorgen, die für Wirbeltiere und teilweise auch für Menschen gefährlich werden können: Meist durch Ausscheidungen des Endwirts gelangen die Trematodeneier ins Wasser und entwickeln sich dort zu freien Wimpernlarven (Miracidien), die von Schnecken aufgenommen werden. Im Schneckenkörper wachsen sie zu verzweigten Sporozystenschläuchen, aus denen Tausende von Larven (Cercarien) ins Freie schwärmen und den Endwirt (z. B. Wirbeltiere) aktiv aufsuchen. Nachdem sie sich in dessen inneren Organen festgesetzt haben, bilden sich die Geschlechtsstadien, die erwachsenen Saugwürmer, die die befruchteten Eier in den Organen und Blutbahnen ablegen, worauf die Eier über die Ausscheidungen wieder ins Wasser gelangen.- Ein starker Befall führt zu Siechtum und Tod des Endwirts.

- Die tropischen Schnecken der Gattung *Bulimus* werden in schlammigen Gebieten als Zwischenwirte von der gefährlichen Pärchenegel-Gattung *Schistosoma* benutzt, deren Cercarien mit Chemorezeptoren Säugetiere und ganz besonders Menschen an deren Hautausscheidungen erkennen und sich bei ihnen durch die Haut bohren. Als Blutparasiten verursachen die Pärchenegel die gefürchteten **Bilharziosen**, die tödlich verlaufen können. Von diesen Erkrankungen, die sich u. a. durch den Bau neuer Stauseen noch weiter ausbreiten, sind in den Tropen mehr als 250 Millionen Menschen betroffen, vor allem die auf künstlich bewässerten Feldern, z. B. Reisfeldern, arbeitende Bevölkerung (allein 80% der Nilbevölkerung)!

Eine Bekämpfung dieser gefährlichen Trematoden versuchte man teilweise erfolgreich über eine chemische Vernichtung dieser *Bulimus*-Schnecken. Das hatte allerdings ökologische Folgeschäden, z. B. eine Vernichtung der Fischbestände. Heute kann man die Saugwürmer mit Antimon- u. a. Medikamenten im Menschen abtöten, doch fehlt in den Tropen häufig die medizinische Versorgung. Jetzt laufen Versuche, die Chemorezeptoren mit entsprechenden Chemikalien zu täuschen, so daß die Cercarien die Metamorphose ohne Wirt einleiten und absterben.- (Unterrichtsvorschläge für Sek.II siehe MANNESMANN/ PHILIPP 1981, SCHANKIN 1987)

- Reisende in die Tropen und vor allem nach China können durch Verzehr von Krebsen und rohen Fischgerichten von **Leberegel** (*Cloonorchis*) und Lungenegeln (*Paragonimus*) parasitiert werden, denn die Cercarien bohren sich nach Verlassen der Schnecken in die Muskulatur z. B. von Fischen und werden vom Menschen mit der Nahrung aufgenommen und im Magen freigesetzt. Durch die Einleitung der eiverseuchten Abwässer in die Seen ist der Kreislauf geschlossen. 62 % aller Chinesen sind parasitiert.

8 Literatur

Sachinformation

- 1) Bartels, Th. und W. Meyer, 1991: Eine schnelle und effektive Methode zur Mazeration von Wirbeltieren. - Dtsch. tierärztl. Wschr. 98, Heft 11, S. 407ff
- 2) Bundesminister f. Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten, 1980: Verordnung über besonders geschützte Arten wildlebender Tiere u. wildwachsender Pflanzen (Bundesartenschutzverordng.) 25.8.1980. In: Bdgesbl. T. 1 Nr. 54, Bonn
- 3) Godan, D., 1983: Pest Slugs and Snails. - Springer, Berlin/Heidelberg/N.Y.
- 4) Grzimek, B. (Hrsg.), 1970: Grzimeks Tierleben. - Bd. III, S 111 u. 474, Kindler, Zürich
- 5) Hennig, W., 1984: Wirbellose I. - Bd. 2, G. Fischer, Jena
- 6) Jedicke, E. (Hrsg.), 1997: Die Roten Listen: gefährdete Pflanzen, Tiere, Pflanzengesellschaften und Biotope in Bund und Ländern. - Ulmer, Stuttgart
- 7) Kaestner, A., 1969: Lehrbuch der Speziellen Zoologie. I, Wirbellose, 1. Teil Gastropoden. - 3. Aufl., S. 340-388, G. Fischer, Stuttgart
- 8) Kiliass, R., 1967: Mollusca.- In: Urania Tierreich. Wirbellose Tiere 1. - Urania-V., Leipzig, Jena, Berlin
- 9) Kiliass, R. 1985: Die Weinbergschnecke. - Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt
- 10) Nietzke, G., 1970: Die Weinbergschnecke. - 2. Aufl., Ulmer, Stuttgart
- 11) Selbach, H.J., 1990: Die Geschichte des ARIKI SEOPAL.- in Der Juwelier 1/90
- 12) Vaughan, 1996: Bericht über «The National Snail Farming Centre», Credenhill, Hereford, BG.- in Sabena Journal, Brüssel 9/96
- 13) Vogel, G. /H. Angermann, 1974: dtv-Atlas zur Biologie. - Bd. I, S. 114, Deutscher Taschenbuch Verlag, München
- 14) Vollmer, W., 1993: Filigraner »Schaufelbagger« für Vegetarier. - Mikrokosmos 82, H. 1, Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- 15) Wurmbach, H., 1985: Lehrbuch der Zoologie. Bd. 2 Systematik. - 3. Aufl., S. 678. G. Fischer, Stuttgart

Bestimmungsliteratur

- 16) Bogon, K., 1990: Landschnecken: Biologie - Ökologie - Biotopschutz. - Natur-V., Augsburg
- 17) Graf, J., 1971: Tierbestimmungsbuch. - 2. Aufl., Lehmanns, München
- 18) Janus, H., 1962: Unsere Schnecken und Muscheln. - Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart
- 19) Pfleger, V., 1984: Weichtiere.- Artia, Prag

Literatur und Sachbilderbücher für Vorschule und Grundschule

- 20) Buchholzer, Th., 1985: Schneckenleben. - 2. Aufl., Kinderbuch, Luzern
- 21) Cuisin, M./O. von Frisch, o.J.: Das geheimnisvolle Leben der Tiere in Feld und Flur.- J.E.Schreiber, Esslingen
- 22) Hansen. E., 1985: Aus dem Leben der Erdkröte. - Kinderbuch, Luzern
- 23) IPTS-Seminar Neumünster (Hrsg.), 1989: Schnecken auf der Spur. Natur in der Grundschule. - ZSU / Zentrum f. Schulbiol. u. Umwelterzieh., Hamburg
- 24) Riha, S., 1987: Wir schlafen, bis der Frühling kommt. - Betz, Wien, München

Unterrichtsmaterialien für Sekundarstufe I

- 25) Bauer E.W. (Hrsg.), 1978: Biologie 2. - CVK, Berlin
- Diverse weitere Schulbücher für die 7./8. Jahrgangsstufe
- 26) Falkenhan, H.-H., 1971: Handbuch der praktischen und experimentellen Schulbiologie. Der Lehrstoff 2. - S. 53-61, Aulis, Köln
 - 27) Grothe, R., 1997: Einheimische Schnecken - Beobachtung im Freiland und in der Schule.- Arbeitshilfe Nr. 15.12 , Schulbiologiezentrum Hannover
 - 28) Lipkow, E., 1974: Überwinterung der Wechselwarmen - Schulversuch und Unterrichtsverlauf. - Praxis Naturwiss. - Biologie, H. 12, S. 309-314.
 - 29) Schüttoff, K., 1975: Schnecken. Beobachten - Untersuchen - Bestimmen. Arbeitshilfe für den Biologieunterricht, Heft 3 und Lösungen zu Heft 3 mit Elementen der Unterrichtsplanung. - Klett, Stuttgart

Unterrichtsmaterialien für Sekundarstufe II

- 30) Werner, E., 1978: Die Begegnung mit einem Lebewesen als Schülerversuch am Beispiel der Weinbergschnecke. - Naturw. im Unterr. - Biologie, H. 7
- 31) Kükenthal, W./E. Matthes/M. Renner, 1971: Leitfaden für das Zoologische Praktikum.- 16.Aufl., S.157-172. G. Fischer, Stuttgart
- 32) Mannesmann, R./ E.Philipp, 1981: Bilharziose - ein weltweites ökologisches Problem. - Unterr. Biol., H. 53, S. 32-39. Friedrich, Seelze
- 33) Schankin B., 1987: Bilharziose, eine parasitische Erkrankung des Menschen. - Unterr. Biol., H. 127, S.37-41. Friedrich, Seelze

Anhang

Abbildungen

Abb. 12: Kriechsohle der Achatschnecke:

- 1 Schleimbahn,
- 2 als dunkle Welle sichtbare Längsmuskelkontraktion,
- 3 Schleimdrüsenöffnung,
- 4 Bewegungsrichtung von »Wellen« und Schnecke.

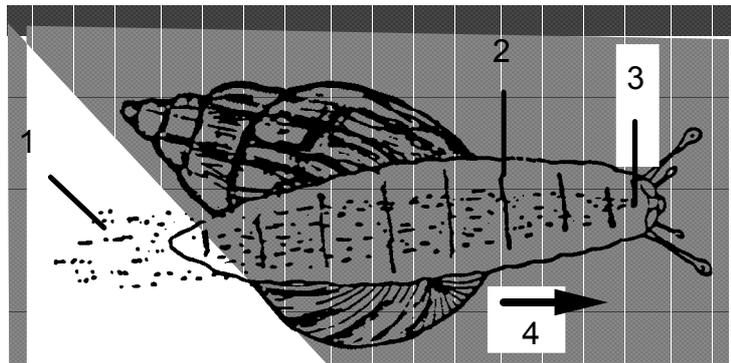


Abb. 13: Teile der Nacktschnecke:

- 1 Schwanz, 2 Kiel, 3 Mantelschild,
- 4 Kopf,
- 5 Augenfühler, 6 Tastfühler, 7 Atemloch,
- 8 Fußsohle, 9 Fuß, 10 Runzeln.

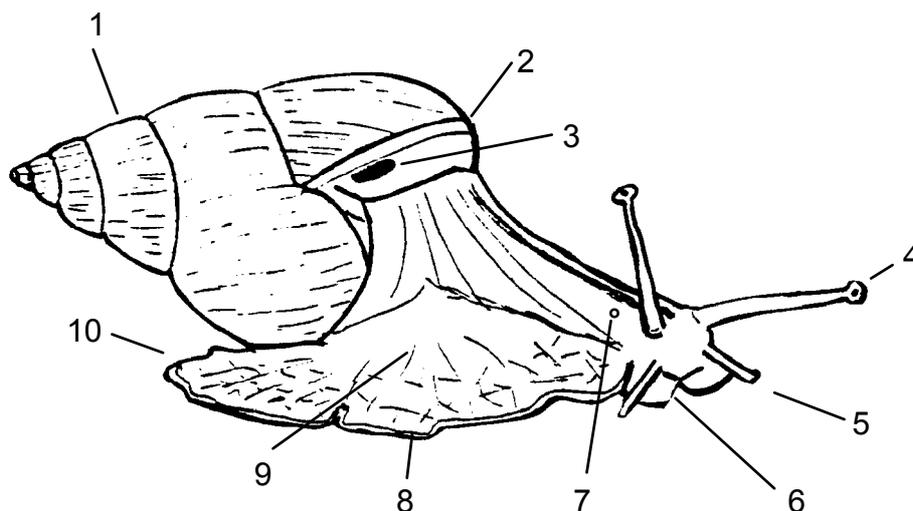
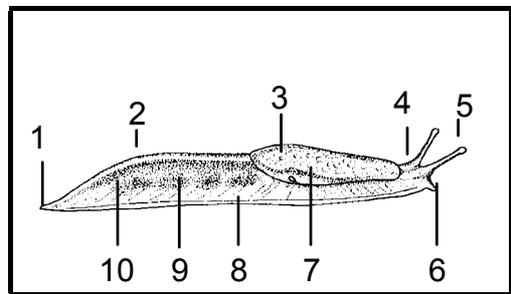


Abb. 14: Außenansicht der Achatschnecke:

1 Gehäuse, 2 Mantelwulst, 3 Atemloch, 4 Augenfühler, 5 Tastfühler, 6 Mund, 7 Geschlechtsöffnung, 8 Kriechsohle, 9 Fuß, 10 »Schwanz«.

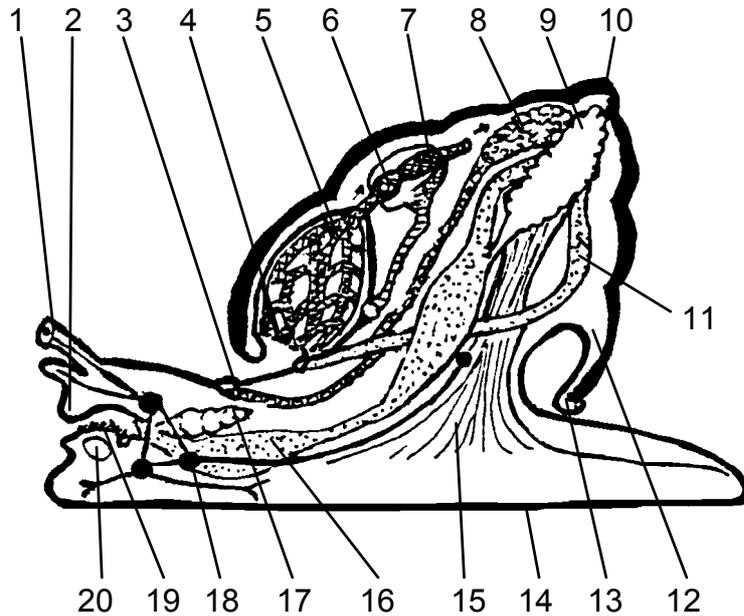


Abb. 15: Innere Organe der Land-Gehäuseschnecke:

1 Fühler mit Auge, 2 Oberkiefer, 3 Geschlechtsöffnung, 4 Atemloch, 5 Mantelhöhle mit »Lunge«, 6 Herz, 7 Niere, 8 Geschlechtsorgane, 9 Mitteldarmdrüse, 10 Gehäuse, 11 Darm, 12 Mantel, 13 Mantelwulst, 14 Kriechsohle, 15 Spindelmuskel, 16 Magen, 17 Speicheldrüse, 18 Nervensystem, 19 Reibplatte (Radula), 20 Zungenknorpel.

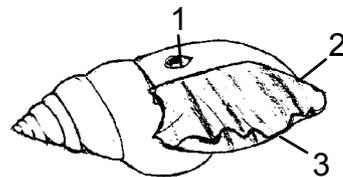
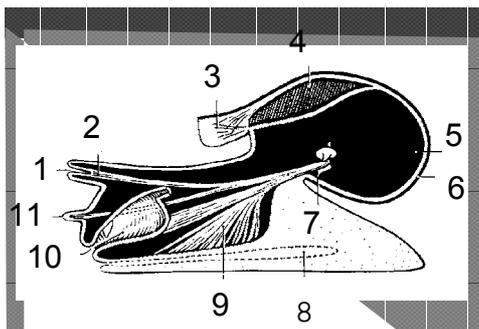


Abb. 16: Muskulatur der Weinbergschnecke:

- 1 eingestülpter Augenfühler,
- 2 Fühler-Rückziehmuskel, 3 Mantelrand,
- 4 Atemhöhle, 5 Eingeweidesack, 6 Schale,
- 7 Spindel, 8 Sohlendrüse,
- 9 Fuß- und Schlund-Rückziehmuskeln,
- 10 Mundöffnung mit Schlund,
- 11 Tastfühler. (Nach KILIAS, 1967)

Abb. 17: Achatschnecke, zurückgezogen
 1 Atemöffnung,
 2 längsgefalteter Fuß,
 3 Rand der nach innen gefalteten Sohle.

Bau eines Modells zur Radulabewegung

Partnerarbeit!

Erforderlich: Ton , Rolle, Hakenband

Anfertigung: Formt aus Ton eine Säule (Pflanzenstengel) und läßt sie trocknen. Legt das Band um die Rolle, so daß die Haken nach oben stehen.

Durchführung: Bewegung der Radula:
 I Zieht das Hakenband unten zurück.
 II Schiebt die Rolle nach vorn, bis die Haken dicht an der Säule sitzen, zieht das Band oben zurück.

Beobachtung: Die Häkchen schaben Teile von der Säule ab wie die Radula vom Pflanzenstengel.

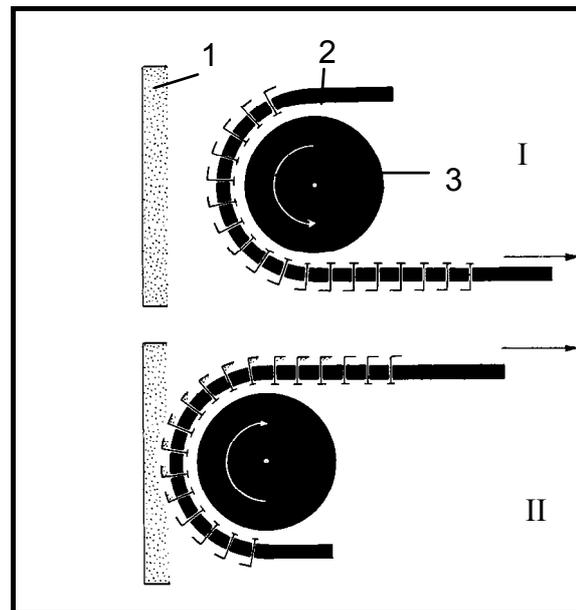


Abb. 18: Modell der Radulabewegung_ (Nach KILIAS, 1967, verändert):

- 1 Tonsäule (Nahrung), 2 Hakenband (Radula), 3 Rolle (Zungenknorpel).

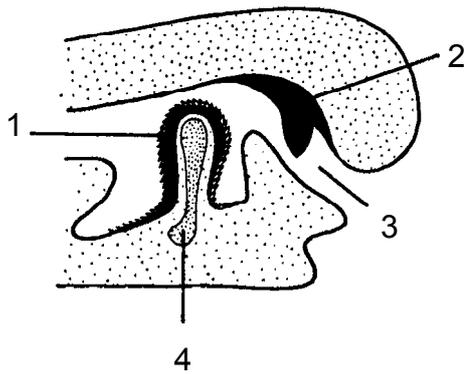


Abb. 19: Kopfquerschnitt:
 1 Reibplatte (Radula),
 2 Oberkiefer, 3 Mundöffnung,
 4 Zungenknorpel.

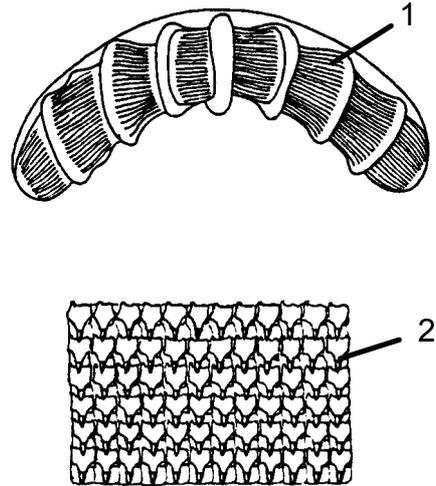


Abb. 20: Mundwerkzeuge:
 1 Oberkiefer,
 2 Zähnchen der Radula.

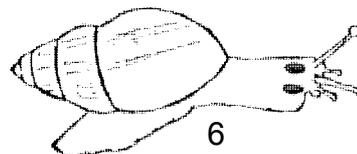
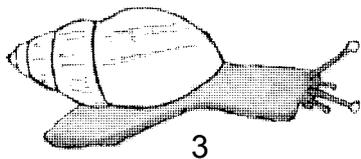
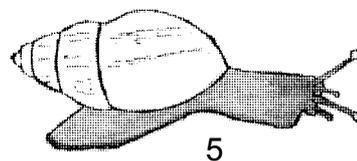
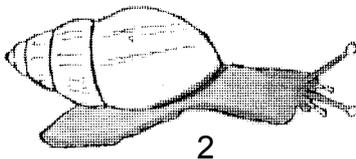
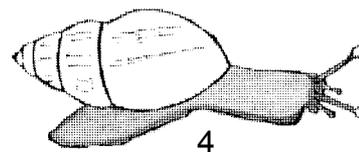
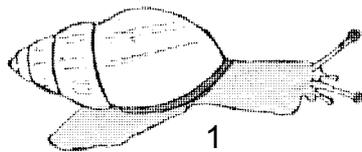


Abb. 21: Sinnesbereiche des Schneckenkörpers
 (Die Grauwerte deuten die Empfindlichkeit der Körperzonen an):
 1 Sehsinn, 2 Geruchssinn, 3 Temperatursinn, 4 Tastsinn,
 5 Feuchtigkeitssinn, 6 Lagesinn (Nach BAUER, verändert)

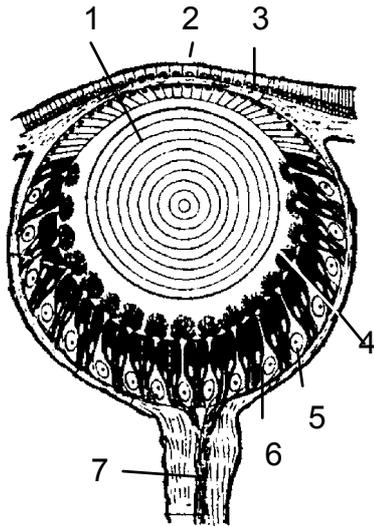


Abb. 22: Linsenauge (Weinbergsgschnecke):
 1 Linse, 2 äußeres Augenblasen-Epithel,
 3 Hornhaut, 4 Retinazellen-Saum
 (lichtaufnehmend), 5 Gewebe hinter der
 Retina, 6 Sehnerv, 7 Sehnerv (Nach
 KAESTNER)

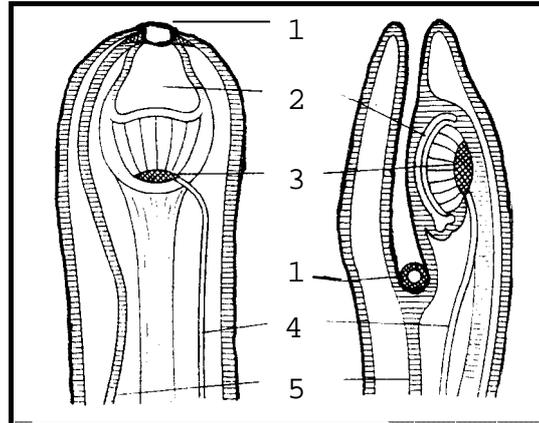


Abb. 23: Augenfühler (Weinbergsgschnecke):
 (links ausgestülpt, rechts zurückgezogen):
 1 Linse, 2 Augenkammer, 3 Ganglion,
 4 Sehnerv, 5 Linsenretraktor, zieht die
 Linse ein (siehe HENNIG, 1984).

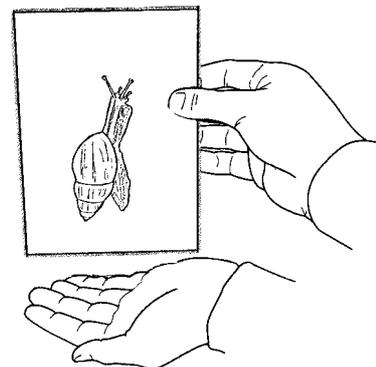
Beobachtungen an der Achatschnecke

Hebt die Schnecke nie am Gehäuse hoch, sondern löst die Kriechsohle seitlich vorsichtig mit dem Finger von der Scheibe.

Fortbewegung

Setzt die Schnecke auf eine Glasscheibe und haltet schützend eine Hand unter das Gehäuse. So könnt Ihr die Schnecke auffangen, falls sie abfällt. Wird das Gehäuse beschädigt, muß die Schnecke sterben!

1. Betrachtet die Kriechsohle von unten.
 - Beobachtet, in welcher Richtung sich die "Wellen" bewegen.
 - Zählt, wieviel Wellen in 1 Minute vorn ankommen.
 - Meßt den Abstand zwischen 2 Wellen.
 - Zeichnet die Sohle.



2. Wie schnell kriecht die Schnecke, wenn Ihr die Glasplatte unterschiedlich schräg haltet?



waagrecht:.....cm/min schräg:.....cm/min senkrecht:.....cm/min
Vergleicht die Geschwindigkeit der Schnecke und des Menschen (5 km/Stunde)

3. Wie hält sich die Schnecke fest? Versucht vorsichtig, sie von der Platte abzulösen.

4. Laßt die Schnecke auf Eurem Finger kriechen und dreht ihn vorsichtig. Was spürt Ihr?

5. Setzt die Schnecke auf trockenes Fließpapier oder auf feuchtes Fließpapier oder Sandpapier

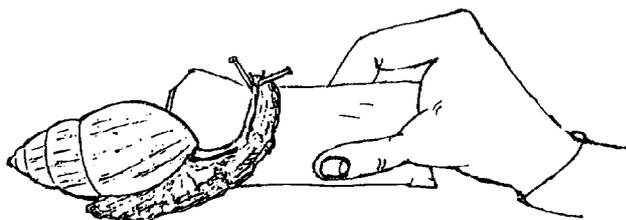
Beobachtet und meßt:

Breite des Fußes:cm cm
Höhe des Fußes:cm cm
Geschwindigkeit:cm/min cm/min

6. Wie überwindet sie Hindernisse? Laßt die Schnecke über ein kleines Kiesel- oder Zweigstück kriechen und beobachtet auch von unten.

7. Stellt auf die Tischplatte ganz ruhig und fest eine scharfkantige Steinplatte.

Laßt die Schnecke quer über die Kante kriechen.



Haltet die Augen in Tischhöhe.

Beobachtung

8. Wohin kriecht sie, wenn vor ihr ein Hindernis ist?

Haltet vor die Schnecke ein Hindernis, so daß sie nicht vorwärtskriechen kann, und beobachtet.

Zusammenfassung: Wie überwindet die Schnecke Entfernungen mit unterschiedlichem Untergrund?

Nahrungsaufnahme

9. Wie frißt die Schnecke? Legt etwas Salat auf die Glasplatte und beobachtet mit der Lupe, auch von unten durch die Scheibe im Gegenlicht. Horcht!

Beobachtung:

10. Laßt die Schnecke einen Breiklecks von Eurem Finger fressen. Was spürt Ihr?

11. Betrachtet mit der Lupe die Sepiaschale und Futterteile aus dem Terrarium.

Beobachtung:

Zusammenfassung:

Wie nimmt die Schnecke ihre Nahrung auf?

Die Sinne der Schnecke

12. Hat sie einen Tastsinn? Berührt vorsichtig nacheinander die Fühler und verschiedene Fußstellen.

Beobachtung:

13. Nimmt die Schnecke Feuchtigkeit wahr? Gebt einen Wassertropfen seitlich an den Fuß.

Beobachtung:

14. Reagiert sie auf Wind? Blast die Schnecke mit einem Strohhalm aus verschiedenen Richtungen an.

Beobachtung:

15. Spürt die Schnecke Erschütterungen? Schlagt mit der Faust auf den Tisch.

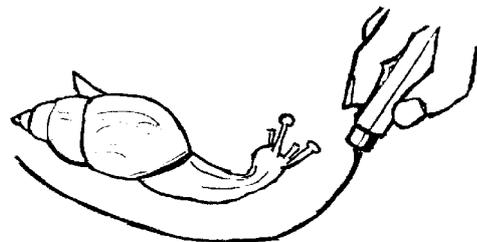
Beobachtung:

16. Kann sie hören? Haltet eine klingende Stimmgabel in die Nähe des Schneckenkopfes.

Beobachtung:

17. Kann die Schnecke riechen?

Zeichnet mit einem Duftstift vor dem Kopf der Schnecke einen Strich und zieht dann einen Kreis um die Schnecke.



Haltet die Augen in Tischhöhe.

Beobachtung:

18. Hat die Schnecke einen Geschmacksinn? Legt vor die Schnecke verschiedene Nahrung.
Beobachtung: Sie frißt:.....Sie frißt nicht:.....

Zusammenfassung:

- Mit welchen Sinnen orientiert sich die Schnecke?
 - Beurteilt Schaden und Nutzen der Achatschnecke für den Menschen.
-

Schulbiologiezentrum Hannover, Renate Grothe,

Zusatzbeobachtungen (ab Kl. 9)

Sinnesleistungen

19. Unterscheidet die Schnecke Geschmackstoffe? Gebt mit der Pipette vor die Schnecke je 1 Tropfen Zuckerlösung, Süßstofflösung, und Zuckerlösung mit Bitterkräutertee, schwache Salz- und Essiglösung.

Beobachtung:

Zuckerlösung: schwache Salzlösung:

Süßstofflösung: schwache Essiglösung:

Bitterkräutertee: Zuckerlösung + Bittertee:

20. Welcher Körperteil nimmt Duft wahr?

Taucht ein Wattestäbchen in eine duftende Substanz und nähert es verschiedenen Teilen der Schnecke. Meßt den Abstand, wenn die Schnecke eine Reaktion zeigt.

Beobachtung:

Fühler.....cm, Fußrücken.....cm, Sohlenrand.....cm, Sohlenfläche.....cm, Schwanzspitze.....cm.

21. Reagiert die Schnecke auf Licht, Temperatur, Luftfeuchtigkeit?

Setzt in 4 Gläser je 1 Schnecke und stülpt 1 dunkle Schachtel mit einer Seitenöffnung darüber. Stellt 2 Gläser in 1 Schale mit 30°C warmem Wasser, 2 Gläser in eine Schale mit 10°C kühlem Wasser. Besprüht in jeder Schale 1 Glas mit Wasser, das andere bleibt trocken..

Beobachtung: Bei 20°C u. 40% Luftfeuchtigkeit: bei 20°C u. 80% Luftfeuchtigkeit:
bei 30°C u. 80% Luftfeuchtigkeit: bei 30°C u. 40% Luftfeuchtigkeit:

22. Wie reagiert die Schnecke auf kräftigen Wind?

Blast sie mit einem Fön auf Stufe 1 (ca. 30°C) vorsichtig aus verschiedenen Richtungen an:

1.) aus 1 m Entfernung

2.) Nähert den Fön langsam der Schnecke bis auf 60 cm.

3.) Unterbricht zwischendurch den Luftstrom durch eure Hand.

Beobachtungen:

Atmung

23. Sucht die Atemöffnung und meßt mit der Stoppuhr folgende Zeiten:

Atemöffnung:sec.
geschlossen.....sec.

Vergleicht die Zeiten bei einer ruhenden und einer aktiven Schnecke.

Vergleicht bei Zimmerluft, bei feuchter Luft im Gefäß und in 25°C warmem Wasser.

Vergleicht bei 20°C und bei 30°C (in Wasserbädern mit Thermometern).

Schwimmen

24. Wie schwimmt die Schnecke? **Keine Sorge, sie hält es viele Stunden im Wasser aus!**

1.) Füllt einen Kunststoffeimer 20 cm hoch mit 25°C warmem Wasser und legt vorsichtig eine Schnecke hinein. 2.) Wiederholt den Versuch mit einem Glasaquarium.

Beobachtung:

1.)

.....2.).....
.....

Zusammenfassung:

- Beschreibt die Lebensweise der Schnecke?
 - Wie ist die Schnecke an ihren Lebensraum angepaßt?
-

Schulbiologiezentrum Hannover, Renate Grothe,