

2 Hintergrundinformationen zur Weinbergsschnecke



Die im Rahmen des Projekts konstruierten Schneckenbehausungen sollen mit und an ihren Bewohnern getestet werden. Dazu ist es notwendig, dass die Schülerinnen und Schüler bereits vor dem Bauprozess wichtige Informationen zur Lebensweise der Tiere erhalten (Erfinderheft, Information A und B). Zusätzliches Wissen kann erforderlich werden, wenn die Schülerinnen und Schüler während des Tests die Schnecken beobachten. Aus diesem sehr alltagsnahen und praktischen Zugang entwickeln sich naturwissenschaftliche Fragen, denen die Kinder im Unterricht nachgehen können. So bauen manche Schülerinnen und Schüler Rampen in ihre Behausung ein, um den Tieren den Weg zu ihrem Futter zu erleichtern. Sie werden feststellen, dass die Schnecken die Rampe nicht nutzen, sondern zumeist auf direktem Weg zur Nahrung gelangen. Aus dieser Beobachtung können sowohl Fragen zur Fortbewegung der Tiere entstehen als auch Fragen zu deren Orientierung (Woher wissen Schnecken, dass ihr Futter an diesem Platz liegt?). Tippkarten können situationsbezogen eingesetzt werden, um Antworten auf die Fragen zu finden. Im Folgenden geben wir Ihnen grundlegende Informationen, die uns notwendig erscheinen, um adäquat auf Schüleräußerungen reagieren zu können.

1. Die Weinbergsschnecke

Die Weinbergsschnecke (*Helix pomatia*) ist die größte Art der einheimischen Land-Gehäuseschnecken. Ihr bräunlich gefärbtes Gehäuse kann einen Durchmesser von bis zu 5 Zentimetern erreichen und zeigt 4 ½ bis 5 rechtsgewundene Windungen auf (Schäfer, 2006, 79-81). Zu ihrem Lebensraum zählen offene Räume wie Wegränder, Gebüsche, Hecken, Wiesen, Gärten und lichte Wälder. Bevorzugt werden kalkreiche und feuchte Untergründe, wohingegen heiße und trockene Lebensräume gemieden werden (Nordsieck und Eleveld, 2000).

1.1 Aufbau des Schneckenkörpers

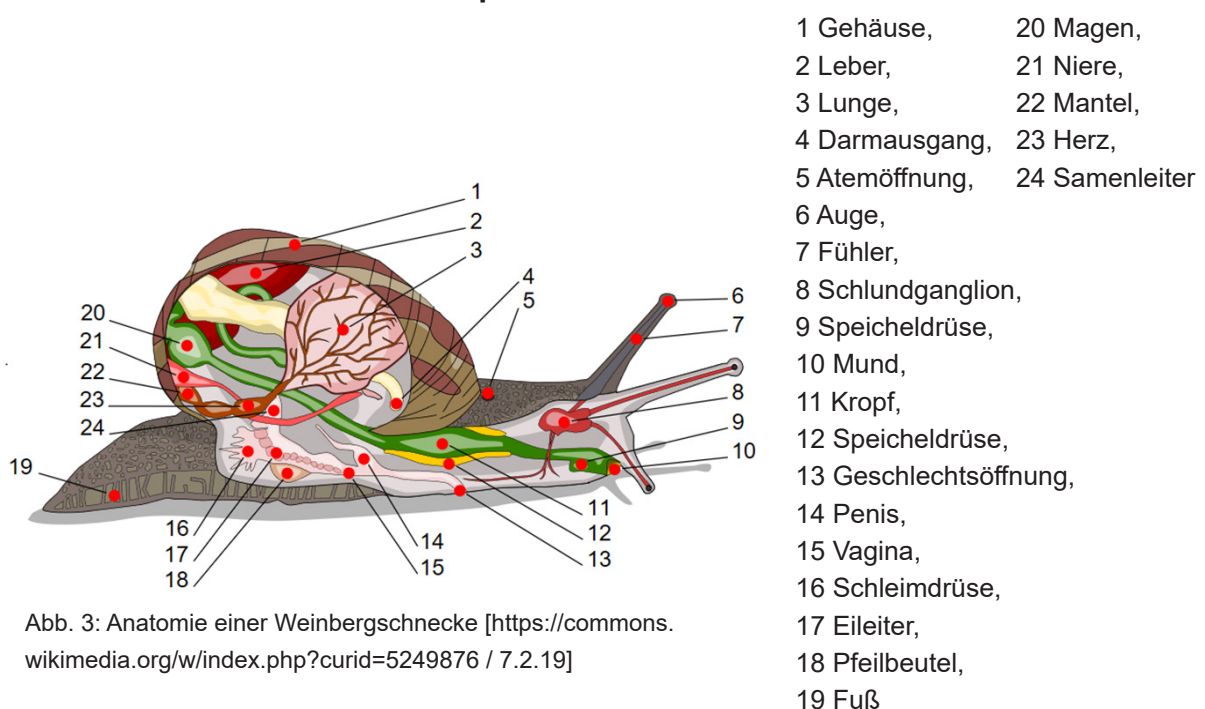


Abb. 3: Anatomie einer Weinbergsschnecke [<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5249876> / 7.2.19]



Schnecken (*Gastropoda*) sind eine Klasse der Mollusken. Ihr Körperbau wird in Fuß, Kopf und Eingeweidesack unterteilt. Der Fuß der Schnecken ist ein großes, muskulöses Organ. Er dient der Fortbewegung (Kriechfuß). Zusätzlich stützt er die inneren Organe (Storch und Welsch, 2004, 157).

Der Kopf

Die Weinbergschnecke besitzt am Vorderende einen differenzierten Kopf mit vier Fühlern. Am Ende der beiden langen Fühler sitzt je ein Linsenauge. Zusätzlich kann sie mit den langen Fühlern riechen. Mit den beiden kleineren Fühlern kann die Weinbergschnecke schmecken und tasten (Storch und Welsch, 2004, 157). Am vorderen, ventral (bauchseitig) gelegenen Bereich des Kopfes liegt die Mundöffnung der Weinbergschnecke. In ihr liegt eine mit Chitinzähnnchen besetzte Raspelzunge, die Radula, mit deren Hilfe die Schnecke Teile ihrer Nahrung abschabt und in ihren Schlund zieht. Bei diesem Prozess der Nahrungsaufnahme ist ein charakteristisches Kratzgeräusch hörbar (Ebd., 174).

Der Eingeweidesack

Der Eingeweidesack umfasst Herz, Lunge sowie Verdauungs-, Fortpflanzungs- und Exkretionsorgane. Dieser Eingeweidesack wird von einem Mantel bedeckt, von dem eine harte, kalkhaltige Schale gebildet wird. Bei Gehäuseschnecken ist der Eingeweidesack durch diese Schale bedeckt, in die sich Schnecken im Bedarfsfall zurückziehen können (Ebd., 173).

Blutkreislaufsystem

Schnecken besitzen ein offenes Kreislaufsystem. Das Blut der Schnecke wird vom Herzen in die Arterien gepumpt. Von dort fließt es dann aus den Arterien in die mit Flüssigkeit gefüllte Leibeshöhle und sickert via interzellularer Spalten in das Gewebe. Alle inneren Organe werden so mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Der Rückfluss des Blutes erfolgt über ein „Sammlungssystem“ des Blutes. Hierbei sammelt sich das Blut in Lakunen (spezielle Körperhöhlungen) und fließt über Gefäße zurück zum Herz und wird von diesem wieder erneut in die Arterien gepumpt (Sadava, et al., 2011, 1382). Im Gegensatz zu den Säugetieren ist das Blut der Weinbergschnecke nicht rot, sondern bläulich. Dies liegt daran, dass Weinbergschnecken kein Hämoglobin als sauerstoffbindendes Pigment zum Transport in ihrem Blut bilden, sondern Hämocyanin. Bei diesem Pigment bindet sich der Sauerstoff statt an einen Eisenkomplex an einen Kupferkomplex in dessen Zentrum (Müller und Frings, 2004, 199).

1.2 Fortbewegung

Beobachtet man eine Weinbergschnecke von oben, scheint sie nur so dahinzugleiten. Ihre aber dennoch recht komplexe Fortbewegung offenbart sie erst, wenn man sie auf eine Glasplatte legt und von unten beobachtet. Hierbei werden charakteristische Wellenbewegungen der Sohle sichtbar, die sich vom Kopf zum Fußende der Sohle erstrecken. Durch wechselseitige Kontraktion ihrer Muskulatur hebt die Schnecke hinten gelegene Teile der Fußsohle an, schiebt diese weiter nach vorne und setzt sie dort wieder ab. Hierdurch bewegt sich die Schnecke in fließenden Etappen langsam voran und erreicht Geschwindigkeiten von etwa 3-4 m pro Stunde (Nordsieck und Eleveld, 2000).

Weinbergschnecken produzieren an der Unterseite des Fußes einen eiweißhaltigen Schleim. Er dient als Verdunstungsschutz, als Gleitflüssigkeit auf der Sohle und zur Abwehr von kleinen Fressfeinden. Die Schutzfunktion besteht in der Absonderung eines sehr zähflüssigen und schaumigen Schleims, der etwa die Mundwerkzeuge von Insekten verklebt. Kombiniert wird diese Verteidigungsstrategie mit dem Rückzug des Schneckenkörpers in ihr Haus.



Schnecken kriechen auf ihrem Schleim. So können sie über scharfkantige Gegenstände kriechen, wie zum Beispiel spitze Steine oder eine Rasierklinge, ohne dass ihr Kriechfuß verletzt wird. Hierbei können Schnecken die Konsistenz ihres Schleimes dem Untergrund anpassen und scharfkantige Oberflächen mit zähem Schleim umhüllen, während sie ihre Fortbewegung mit einem weniger zähen Gleitsekret ansonsten erleichtern. Weinbergschnecken können sehr gut klettern und sogar eine senkrechte Glaswand hinaufkriechen (Nordsieck und Eleveld, 2000).

1.3 Fortpflanzung

Schnecken sind Zwitter, jedoch müssen die Eier eines jeden Tieres von fremden Spermien befruchtet werden. Eine Selbstbefruchtung ist dabei ausgeschlossen. Nach einem mehrstündigen Liebesspiel findet die eigentliche Paarung statt. Bei der Paarung richten sich die Schnecken gestützt auf dem hinteren Bereich ihrer Sohle oder gar auf dem Haus auf und legen ihre Fußsohlen aneinander (Abb. 4). Im weiteren Verlauf der Paarung rammen sich die Schnecken gegenseitig einen ihrer beiden Liebespfeile in den Fuß. Diese Liebespfeile sind mit einem stimulierenden Sekret bedeckt, das nicht nur die Erfolgchancen der Paarung an sich



Abb. 4: Paarung bei Schnecken [<https://pixabay.com/de/weinbergschnecken-schnecke-paarung-270308/> 7.2.19]

erhöht, sondern nach Beobachtung von CHASE und BALNCHARD (2006) auch eine Wahrscheinlichkeit der Samenaufnahme der Partnerschnecke steigert.

Hierbei legen die Schnecken die „männliche“ und „weibliche“ Rolle der Paarung fest (Ebd., 1474). Diese Zuweisung kann bei einer Paarung entweder wechselseitig erfolgen, das hieße, dass beide Schnecken abwechselnd den männlichen Part übernehmen und Spermienpakete mittels ihres Penis in die Geschlechtsöffnung des Partners übertragen oder die Paarung erfolgt einseitig, sodass nur eine Schnecke den „männlichen“ Part übernimmt (Nordsieck und Eleveld, 2000).

Erst nach der Paarung entstehen in der Gonade Eizellen, welche mit den Samenzellen befruchtet werden. Nach sechs bis acht Wochen werden die Eier in eine von der Schnecke selbst gegrabene Legehöhle abgelegt. Ein Gelege umfasst zwischen 20 und 60 sechs Millimeter große runde Eier. Die Schale der frisch geschlüpften Schnecken ist noch weich und besitzt nicht die Härte der adulten Tiere (Nordsieck, und Eleveld, 2000).

1.4 Die Weinbergschnecke im Jahresverlauf

Mit sinkenden Temperaturen bereiten sich Schnecken auf ihre Überwinterung vor. Hierzu graben die Schnecken eine Überwinterungshöhle und begeben sich ins Erdreich. Diese Überwinterungshöhle wird wieder von innen verschlossen und die Schnecke zieht sich in ihre Gehäusewindung zurück.



Abb.5: Zurückgezogene Schnecken [<https://pixabay.com/de/schnecken-weinberg-natur-903115/> 7.2.19]



Nun beginnt sie aus Drüsen des Mantels ein kalkhaltiges Sekret auszuscheiden, das zu einem harten aber luftdurchlässigen Schutzdeckel, dem Epiphragma, erstarrt und die Schalenmündung verschließt. Ebenso erfolgen Stoffwechselanpassungen, bei denen die Schnecke vermehrt Feuchtigkeit ausscheidet und somit den Elektrolytgehalt ihres Blutes steigert. Dies erschwert die Bildung von Eiskristallen und die Schnecke kann längere Zeit Temperaturen von -4°C überstehen. Ebenso ist der Stoffwechsel auf ein absolutes Minimum reduziert und die Schnecke verfällt in eine Winterstarre (Nordsieck und Eleveld, 2000).

Steigen die Temperaturen im Frühjahr wieder an, erfolgt bei der Schnecke ein Ansteigen ihrer Stoffwechselrate. Die Schnecke erwacht aus ihrer Starre, stößt das Epiphragma ab und kommt wieder aus ihrem Haus wieder hervor. Bei Kalkmangel resorbiert die Schnecke ihr Epiphragma. Die Schnecke gräbt sich nun wieder aus ihrer Winterhöhle aus und begibt sich auf Nahrungssuche (Nordsieck und Eleveld, 2000).

Bei den stabileren Temperaturen des Frühlings suchen sich die Schnecken ihre Paarungspartner aus und es kommt zur Fortpflanzung. Gerade in heißen und trockenen Sommermonaten ist zu beobachten, dass sich Schnecken verkapseln, ähnlich wie bei der Winterstarre. Hierbei wird aber kein Epiphragma, sondern eine Schleimhülle gebildet. Mit diesem Verhalten versuchen die Schnecken sich vor zusätzlichem Wasserverlust zu schützen. Auch hierbei ist eine Stoffwechselabnahme zu beobachten (Nordsieck und Eleveld, 2000).

1.5 Nahrung

Zur Nahrung der Weinbergschnecken zählen vor allem Pflanzenteile und Algenbewuchs. Bevorzugt verzehren sie frische Pflanzenteile, was besonders in Gärten zu Schäden an Salaten, Gemüse, Kräutern und frischen Trieben führen kann. Diese nehmen sie mithilfe ihrer Raspelzunge (Radula) auf. Gelegentlich wird diskutiert, ob Weinbergschnecken die Gelege anderer Schnecken fressen. Es gilt aber noch nicht als erwiesen, ob diese Form der Nahrungsgewinnung generell üblich ist oder aus opportunistischer Zwangslage heraus geschieht (Nordsieck und Eleveld, 2000).

Weinbergschnecken benötigen zur Stabilität ihres Gehäuses sowie für den Bau des Schutzdeckels für die Überwinterung Kalk. Diesen nehmen sie aus ihrer Umgebung oder durch die Nahrung (wie zum Beispiel Eierschalen) auf. Erhalten die Weinbergschnecken keinen Kalk aus ihrer Umgebung oder ihrer Nahrung, können die Tiere nur ein schwaches und dünnwandiges Gehäuse ausbilden, was ihre Lebenserwartung herabsetzt.

1.6 Namensherkunft

Böden, auf denen Wein angebaut wird, sind oft sehr stark kalkhaltig. Zur Zeit der Namensgebung fand man diese Schneckenart häufiger in Weinanbaugebieten als woanders. So kam die Schnecke wohl zu ihrem Namen.



2. Schnecken auf der „Roten Liste“

Im Umgang mit Schnecken ist zu berücksichtigen, dass Weinbergschnecken nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) und den FFH-Richtlinien (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinien) auf der sogenannten „Roten Liste“ stehen. Für die sachgerechte Haltung in der Klasse braucht man eine Ausnahmegenehmigung gemäß §43 Abs. 8 Nr. 3 Bundesnaturschutzgesetz, die man im Falle von Baden-Württemberg bei der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) einholen kann. Die Ausnahmeregelung gilt für eine bestimmte Schneckenanzahl für einen befristeten Zeitraum. Die gesetzlichen Bestimmungen des Natur- und Artenschutzes sind bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts einzuhalten. Alternativ können Schnecken von Schneckenzüchtern erworben werden.

Des Weiteren kann auch mit anderen Schneckenarten gearbeitet werden. Schnirkelschnecken (*Helicidae*) können von den Kindern selbst gesammelt werden. Schnirkelschnecken sind die nächsten Verwandten der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*). In wenigen Merkmalen unterscheiden sich die Vertreter dieser Familie von den Weinbergschnecken. Sie zeichnen sich durch ein meist kugelig geformtes, manchmal auch abgeflachtes Gehäuse aus, das nur in einigen wenigen Fällen über Zähne im Mündungsbereich verfügt. Schnirkelschnecken besitzen nur einen Liebespfahl, der bei der meist wechselseitigen Paarung zum Einsatz kommt (vgl. Fortpflanzung der Weinbergschnecke).

Als weitere Alternative können Achatschnecken (*Achatinidae*) gesehen werden. Diese könnten an Schulen ganzjährig in einem Terrarium gehalten und vermehrt werden. Ihre Beschaffung über ein Zoofachgeschäft ist einfach. Jedoch setzt eine dauerhafte Haltung einen großen Pflegeaufwand voraus!

3. Schnecken im Klassenzimmer

Eine langfristige Haltung von Schnecken im Klassenzimmer sollte nicht angestrebt werden. In unserer Unterrichtseinheit sollen die Schnecken zum Zweck von Beobachtungen nicht länger als 8 bis 14 Tage gehalten werden. Idealerweise, wenn ein Schulgarten vorhanden ist, können die Behausungen im Garten regengeschützt untergebracht werden. Zu einer sachgerechten Tierhaltung gehört:

- eine regelmäßige Überwachung und Reinigung
- eine angemessene Nahrung und Pflege

Da Kinder eine Behausung bauen, diese einrichten und auch die Pflege der Schnecken übernehmen, ist es wichtig, dass vor dem Einsetzen der Schnecken in die Behausung der „richtige Umgang mit den Tieren“, wie z. B. Anfassen, Einfangen, ..., besprochen wird. Unsere Vorgaben orientieren sich an den Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht von 2016 (Kultusministerkonferenz der Länder, 2016, 61 f.). Im Erfinderheft Seite 5 sind diese Regeln aufgeführt:

- Berühre die Schnecke immer vorsichtig.
- Ziehe die Schnecke nie an ihrem Häuschen. Löse sie stattdessen vorsichtig mit dem Finger von ihrer Unterlage.
- Achte darauf, die Schnecke nicht fallen zu lassen.
- Denke daran, dass die Haut einer Schnecke sehr empfindlich ist.
- Akzeptiere, wenn sich die Schnecke in ihr Schneckenhaus zurückgezogen hat

Auch die Hygieneregeln im Umgang mit Lebewesen gemäß RiSU 2016 sind einzuhalten. Bei der Reinigung sind idealerweise Einweghandschuhe zu tragen. Die Hände sind nach der Pflege gründlich zu waschen (Kultusministerkonferenz der Länder, 2016, 59).