



**Konstruieren nach dem StartlearnING-Prinzip**

**-Ein Zuhause für eine Weinbergschnecke-**

**Handreichung für Fachlehrkräfte**

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Technisches Konstruieren im Unterricht                                     | 2  |
| 2. Hintergrundinformationen zur Weinbergschnecke                              | 13 |
| 3. Stundentafel und Unterrichtstabellen                                       | 18 |
| 4. Praxistipps für den Unterricht                                             | 30 |
| 5. Beurteilung der Leistungen                                                 | 36 |
| 6. Kompetenzen nach dem Perspektivrahmen der GDSU                             | 40 |
| 7. Kopiervorlagen                                                             | 42 |
| 8. Erfinderheft zur Schneckenkiste<br>(Schwierigkeit: Standard - 2 Schnecken) |    |
| 9. Lösungen zum Erfinderheft                                                  |    |
| 10. Bestandsliste der Kiste zur Konstruktion einer Schneckenbehausung         |    |

Diese Inhalte, die Erfinderhefte in drei Schwierigkeitsstufen sowie Vorlagen für Schneckenexperimente stehen im Mitgliederbereich zum Download zur Verfügung:

<https://www.startlearning.info/schneckenbehausung>

# 1 Technisches Konstruieren im Unterricht

Die Frage ist, was es mit „startlearnING“ auf sich hat. Der Name unseres Projekts versucht das, was wir tun, prägnant zusammenzufassen und setzt sich aus den folgenden Bausteinen zusammen:

- **start:** Das Projekt ist auf allgemeinbildenden Unterricht ab Klasse 3 ausgerichtet. Es findet also bei den „Startern“ statt.
- **learn:** Es handelt sich um ein Bildungsprojekt, in dem das Lernen im Vordergrund steht.
- **ING:** Das Projekt orientiert sich an der Arbeitsmethodik von Ingenieuren. Die Schüler\*innen tauchen in das systematische Konstruieren und Entwickeln ein.

## Konstruieren im Unterricht – Herausforderungen und Chancen

Wenn etwas ohne Bauanleitung oder Musterlösung gebaut werden soll, um ein Problem zu lösen oder ein Bedürfnis zu erfüllen, dann wird konstruiert.

Da es für die meisten Probleme mehr als eine Lösung gibt, ist es absolut wesentlich, unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zuzulassen. Selbst wenn sich die erdachte Lösungsmöglichkeit als Fehler erweist, gilt es diese auszuwerten und das ursprüngliche Konstruktionsvorhaben gegebenenfalls abzuändern. So werden gute Ergebnisse erzielt. Die Fähigkeit, Fehler zu erkennen, zu analysieren und notwendige Änderungen daraus abzuleiten (und umzusetzen), ist ein elementares Lernziel. Es kann nur erreicht werden, wenn die ersten Entwürfe getestet, reflektiert und optimiert werden. Frustrationstoleranz ist dabei essenziell, denn auch die erfahrensten Konstrukteur\*innen verbringen mindestens die Hälfte ihrer Arbeitszeit mit diesen Tätigkeiten.

Das Arbeiten ohne genaue Anleitung kann für Schüler\*innen ungewohnt oder sogar verunsichernd wirken, weil sie „alles richtig machen“ wollen. Diese Haltung kann zu Hemmungen führen, wenn es darum geht, das Problem anzupacken. Das Arbeiten mit Haushalts- und kostenlosen Verbrauchsmaterialien kann jedoch helfen, die Hemmschwelle zu senken und neue Wege auszuprobieren. Durch die leichte Verfügbarkeit der Materialien kann, unabhängig vom Budget der Schule oder der Schüler\*innen, damit gearbeitet werden und Kinder aus allen Gesellschaftsbereichen können auch zu Hause konstruieren.

Eine weitere ungewohnte Komponente ist die Tatsache, dass Schüler\*innen möglicherweise gute Lösungen finden, ohne dass Lehrkräfte deren physikalischen Wirkungszusammenhang erklären zu können. Was hier aus naturwissenschaftlicher Perspektive befremdlich anmutet, ist für Ingenieur\*innen und auch aus technisch didaktischer Sicht nicht wesentlich, solange die Lösung unter den gegebenen Bedingungen immer zuverlässig funktioniert. Bis heute werden selbst in sehr teuren Maschinen Effekte genutzt, die bisher kein\*e Physiker\*in umfassend erklären kann. Also sollte man auch im Unterricht davor keine Angst haben. Vielmehr gilt es, dies als Chance zu begreifen: Das Wissen um ein Phänomen kann bereits ausreichen, um Problemstellungen zu lösen.

Diese Besonderheiten führen zu spezifischen Herausforderungen für alle Beteiligten.

Für die Lehrkräfte bestehen die nachfolgenden Herausforderungen:

- Gleichzeitige Betreuung verschiedener Lösungswege (mit absehbaren Fehlschlägen)
- Aufzeigen des Weges zu einer einfachen Lösung bei feinmotorischen Defiziten
- Zulassen von Umwegen und Fehlschlägen und deren konstruktive Auswertung
- Aufgabenstellung ohne Musterlösung
- Bewertung eines Produkts in Bezug auf dessen Funktion und nicht in Bezug auf Ästhetik oder Komplexität
- Führung der Schüler\*innen hin zu einem funktionierenden Ergebnis, ohne ihre Begeisterung zu bremsen und ihre Kreativität mehr als nötig einzuschränken
- Unterstützung: so wenig wie möglich und so viel wie nötig

Die Schülerinnen und Schüler stehen vor diesen Herausforderungen:

- Umgang mit vielen Lösungsmöglichkeiten aufgrund der offenen Konstruktionsaufgabe
- Mut etwas zu bauen, was möglicherweise schon beim ersten Funktionstest kaputtgeht
- Erkennen eigener Fehler und Ableitung entsprechender Konsequenzen
- Entwicklung von Ideen ausschließlich anhand von Vorlagen (aus Biologie, Alltag oder der Klasse)
- Aushalten von Frustration bei Fehlversuchen

Realisierung und Test der notwendigen Funktionen, bevor viel Arbeit in Zusatzfunktionen (etwa Zusatzgadgets oder Verschönerungen) investiert wird

### **Verknüpfung von Biologie und Technik**

Bei startlearnING lernen Schüler\*innen technisches Konstruieren auf der Grundlage biologischer Phänomene, die an eine technische Problemstellung aus der Lebenswelt der Schüler\*innen gekoppelt werden. Die Verknüpfung von Biologie und Technik ist ein ganz wesentlicher Baustein von startlearnING.

### **Arbeitsweise beim Konstruieren**

Anlehnend an die Arbeitsweise von Ingenieur\*innen haben wir eine umsetzbare schüler\*innenorientierte Arbeitsweise entwickelt, die wir im sogenannten startlearnING-Prinzip beschreiben und in dessen Mittelpunkt die phasenorientierte Konstruktionsmethodik steht.

Der schüler\*innenorientierte Lernprozess nach dem startlearnING-Prinzip hat diese Merkmale:

1. Das Konstruieren erfolgt systematisch analog zur Vorgehensweise von Ingenieuren.
2. Problemstellungen aus der Lebenswelt sind Grundlage für technische Konstruktionen.
3. Das Konstruieren erfolgt ohne Lösungsvorgabe.
4. Naturwissenschaftliche Phänomene sind Ideengeber für technische Konstruktionen.
5. Das Konstruieren erfolgt mit einfachen Werkzeugen und Alltagsmaterialien.
6. Gute Konstruktionen erfordern Kommunikation.
7. Gute Konstruktionen funktionieren unabhängig vom Aussehen.
8. Fehler werden als Katalysatoren des Lernprozesses betrachtet.

Abb. 1: Merkmale des startlearnING-Prinzips

Zu den einzelnen Punkten:

1. Das Konstruieren erfolgt systematisch analog zur Vorgehensweise von Ingenieur\*innen: Das ist das Herzstück des startlearnING-Prinzips und mündet in das nachstehend abgebildete Flussdiagramm (siehe Abbildung 2).
2. Problemstellungen aus der Lebenswelt sind Grundlage für technische Konstruktionen: Aus dem Alltagsbezug erwächst die Motivation, sich mit der Problemstellung auseinanderzusetzen.
3. Das Konstruieren erfolgt ohne Lösungsvorgabe: Ziel ist, dass sich Schüler\*innen mit der Problemstellung selbst auseinandersetzen und nicht vorgegebene Lösungen nach Anleitung nachbauen.
4. Naturwissenschaftliche Phänomene sind Ideengeber für technische Konstruktionen: Hier liegt der Schwerpunkt auf der Biologie. Biologische Phänomene zeigen, wie Problemstellungen in der Natur gelöst wurden oder sind Anlass für eine Konstruktion.
5. Das Konstruieren erfolgt mit einfachen Werkzeugen und Alltagsmaterialien: Letztlich müssen technische Konstruktionen nicht teuer sein. Wir wollen aufzeigen, was mit einfachen Materialien, zu denen jeder Zugang hat, möglich ist.
6. Gute Konstruktionen erfordern Kommunikation: Hier geht es darum, voneinander zu lernen und Fragen zu stellen.
7. Gute Konstruktionen funktionieren unabhängig vom Aussehen: Wenn eine Lösung/Konstruktion funktioniert, dann ist das Ziel erreicht. Das Aussehen ist aus Sicht des Ingenieurs nicht relevant.
8. Fehler werden als Katalysatoren des Lernprozesses betrachtet: Aus Fehlern lernen die Kinder. Wir lassen sie bewusst Fehler machen und greifen nicht im Vorfeld ein.

Für das phasenorientierte Vorgehen beim Konstruieren nach dem startlearnING-Prinzip wurde ein Flussdiagramm entwickelt (Abbildung 2). Zur Zielerreichung müssen alle Phasen durchlaufen werden. Es werden jedoch verschiedene Optimierungs- und Rückversicherungsschleifen notwendig sein. Das gehört zu einem Konstruktionsprozess dazu. Deshalb kann jederzeit von einer Phase zu allen vorgelagerten Phasen zurückgesprungen werden. Das Flussdiagramm kann also als grundsätzlicher Leitfaden für das Konstruieren mit Schüler\*innen verstanden werden, der dabei helfen soll, kreativ zu arbeiten, ohne das Ziel aus den Augen zu verlieren.

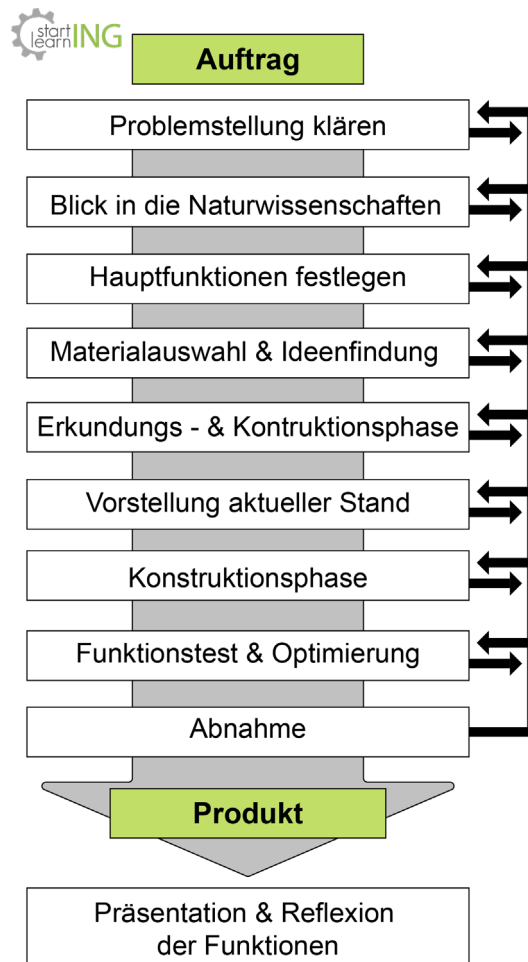


Abb. 2: Konstruktionsmethodik nach dem startlearnING-Prinzip: 10 Arbeitsphasen

Nachfolgend gehen wir auf jede Arbeitsphase detailliert ein und stellen dabei den direkten Bezug zur Konstruktion der Schneckenbehausung her.

## 1. Problemstellung klären

Zunächst muss geklärt werden, was die Konstruktion leisten soll. Ziel dieses Projektes ist es, eine Weinbergsschnecke für zwei Wochen in einer Behausung im Klassenzimmer zu halten und zu beobachten.

Die Schüler\*innen müssen vor dem Beginn der ersten Konstruktionsphase also klären, welche Umgebungsbedingungen Schnecken brauchen. Das Leben der Weinbergsschnecke bildet den direkt Bezug zur Biologie. Hinzu kommt, dass sich die Schüler\*innen nur von Montag bis Freitag am Vor- und evtl. frühen Nachmittag um ihre Schnecke kümmern können. Das bedeutet, dass das Tier mindestens ein Wochenende allein überstehen muss.

Beim Bau der Behausungen muss beachtet werden, dass diese nicht zu groß werden, damit nicht der Arbeitsplatz der Schüler\*innen über die Dauer der Projekts blockiert wird.

## 2. Blick in die Naturwissenschaften

Um eine gute und artgerechte Behausung für die Schnecke bauen zu können, brauchen die Kinder die Infotexte im Erfinderheft. Weitere Recherche oder Filme zur Weinbergsschnecke können, müssen aber nicht erfolgen.

## 3. Hauptfunktionen festlegen

Wenn wir das Problem verstanden haben, legen wir fest, was die Konstruktion können muss.

Hier wird zwischen den absolut notwendigen Funktionen und den sinnvollen/möglichen Zusatzfunktionen der Konstruktion unterschieden. Unter Hauptfunktionen versteht man alles, was die Konstruktion unbedingt können muss, um das Problem zu lösen.

Zusatzfunktionen beschreiben die Anforderungen an die Konstruktion, die die Anwendung (für den jeweiligen Nutzenden) angenehmer und praktischer machen. Diese können bei derselben Problemstellung unterschiedlich ausfallen - je nachdem, welche individuellen Bedürfnisse die Kinder mit der Aufgabenstellung verbinden und wie sie die Prioritäten setzen.

Für diese Funktionen wird mit den Kindern eine Liste von Anforderungen entwickelt, die Checkliste.

| Hauptfunktionen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zusatzfunktionen - Beispiele                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verschießbare Öffnung, mindestens so groß wie eine Hand</li> <li>2. Fläche von min. 1 Erfinderheft</li> <li>3. Luftdurchlässig</li> <li>4. Wasserdicht</li> <li>5. Schnecke kann beobachtet werden</li> <li>6. Schnecke kann nicht ausbrechen</li> <li>7. Stabil genug zum Tragen</li> <li>8. Der Boden kann mindestens 3cm hoch mit feuchter Erde befüllt werden.</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behälter für Nahrung</li> <li>• Bett</li> <li>• Spielsachen</li> <li>• ...</li> </ul> |

Idealerweise wird die Checkliste im Unterrichtsgespräch entwickelt und an die Tafel geschrieben. Die Entwicklung der Checkliste ist für die Schüler\*innen eine Herausforderung, die sie alleine nicht bewältigen können. Die Lehrkraft muss diesen Prozess intensiv führen. Als Hilfestellung wurde die Aufgabe 3 (Seite 3 im Erfinderheft) entwickelt. Sie führt direkt zur Entwicklung der Checkliste.

Weiterführenden unterstützende Fragen im Rahmen der Entwicklung könnten sein:

- Muss eine Schnecke atmen? *luftdurchlässig*
- Wie viel Platz braucht eine Schnecke? Was muss rein? *richtige Größe*
- Wie kommt die Schnecke in Ihr Zuhause? Wie lege ich Futter hinein? Wie reinige ich? *große verschließbare Öffnung*

- Was ist das Problem mit Wasser und Feuchtigkeit? Wie muss der Boden der Behausung sein? *wasserdicht*
- Möchte ich meine Schnecke sehen können? *durchsichtig*
- Wie findet ihr es, wenn die Schecke ihr Zuhause verlassen kann? *ausbruchsicher*
- Muss ich sie tragen können? *stabil*

Ein wichtiger Punkt wird im Infotext nicht explizit genannt:

Wir gehen nicht auf den Boden ein, mit dem die Schneckenbehausung ausgekleidet werden muss. Voraussichtlich muss das vorgegeben werden. Feuchte Erde aus dem Garten in 3cm Dicke ist perfekt. Blumenerde ist gedüngt und darf deshalb nicht verwendet werden. Die Erde macht die Behausung schwer. Das ist ein weiterer Faktor für genügend Stabilität, der gerne unterschätzt wird.

#### 4. Materialauswahl und Ideenfindung

Es folgt eine erste Informations- und Planungsphase. Das mitgebrachte (Recycling-) Material und die Arbeitsmaterialien aus der Erfinderkiste werden für die Kinder zu einem „Buffet“ aufgebaut. Die Schülerinnen und Schüler können materialgeleitet überlegen, was sie bauen wollen und die für sie passenden Materialien mit an ihren Platz nehmen. Es ist dabei darauf zu achten, dass die Schüler\*innen nicht ziellos einfach Material „hamstern“. Diese Phase ist für alle herausfordernd, weil zum ersten Mal konstruiert wird. Es kann hilfreich sein, wenn die Schüler vor dem Bauen überlegen müssen, ob ihre Umsetzungs idee wirklich zur Problemlösung taugt.

Eine klassische Planung, die idealerweise hier erfolgen sollte, ist für Ungeübte nicht sinnvoll. Sie können Probleme, die im Verlauf einer Konstruktion auftreten können, im Vorfeld nicht erkennen. Letztlich ist es eine Frage des pädagogischen Geschicks, einen für die beteiligten Schüler passenden Weg zu finden.

#### 5. Erkundungs- und Konstruktionsphase

Die Kinder beginnen, ihre Vorhaben in die Tat umzusetzen. Es sollte bedacht werden, dass es für jede der Hauptfunktionen sehr viele Lösungsmöglichkeiten gibt:

- Größe des Lebensraums: mit Folie ausgekleidete Kartons verschiedener Formen und Größen, größere Plastischalen, die evtl. miteinander verbunden werden
- Ausbruchschutz: Gummiband, Tesafilm, Kartoffelnetze, ...
- Verschließbare Öffnung: Deckel des Kartons, Klappe mit Scharnier, Klappe mit Klebeband, aufgespannte Folie oder Netze, ...
- Stabilität für eine intensive Nutzung über zwei Wochen: handelsüblicher Karton, zusammengetackerte Plastikverpackungen oder Holzplatte als Unterlage, Verstärkung der Ecken, ...
- Licht- und Luftdurchlässigkeit: Plastikdeckel mit Löchern, Gitter oder Netze als Decke der Behausung, durchsichtige Folie mit Luftlöchern

Viele werden sehr schnell auf die ersten Schwierigkeiten bei den Detailkonstruktionen stoßen. In dieser Phase ist es sehr wichtig, den Schüler\*innen nicht gleich zu helfen, sondern Fragen zu stellen:

- Was möchtest du bauen?
- Was soll es können?
- Wie möchtest du das umsetzen?
- Wo genau liegt das Problem?

Aktiv sollte nur bei feinmotorischen Defiziten geholfen werden oder wenn die Frustrationsgrenze erreicht wurde und es keinen einfacheren Weg gibt.

Wenn die Schüler\*innen sich gegenseitig helfen, hat das mehrere positive Effekte:

- Wer sein Vorgehen erklären soll, muss darüber nachdenken.
- Wer erklärt, muss reden und sich so ausdrücken, dass er/sie verstanden wird.
- Wer fragt, bekommt einen Vorschlag und keine Anweisung.

Gemeinsame Lösungsfindung erfolgt auf Augenhöhe und stärkt das Wir-Gefühl.

- Die Lehrkraft hat mehr Zeit, Arbeitsverhalten zu beobachten und wenn notwendig, Impulse zu geben.

Wie lange diese erste Konstruktionsphase dauern sollte, lässt sich nicht pauschal sagen. Kürzer als 20 Minuten sollte sie aber auf keinen Fall sein und spätestens nach einer Stunde sollte eine Besprechung von Zwischenergebnissen und Schwierigkeiten erfolgen.

## 6. Vorstellung aktueller Stand

Vor dem Ende der Unterrichtsstunde oder aus strategischen Gründen (z. B. ein Problem tritt bei den meisten Gruppen auf, eine Teilaufgabe scheint unklar, ...) wird die Arbeit an den Behausungen unterbrochen und die bisherige Arbeit reflektiert. Die Schüler\*innen präsentieren den aktuellen Stand ihrer Arbeit und geben einen Ausblick, was sie in der nächsten Phase noch realisieren wollen. Die Schüler\*innen stellen einander Fragen und machen Lösungsvorschläge. Ziel dieser Phase ist, neben der Reflexion der eigenen Arbeit auch der Austausch kreativer Ideen und die Einsicht, dass alle auf vergleichbare Probleme stoßen.

Die Schüler\*innen sollen erklären, ob und ggf. wie sie ihren ursprünglichen Plan geändert haben und warum. Probleme und deren Lösung sowie besonders gelungene Baudetails sollen dabei besprochen werden. An dieser Stelle muss auch wieder (anhand der Checkliste, die die Kinder erstellt haben) überprüft werden, ob alle Funktionen erfüllt sind, bzw. in der verbleibenden Bauzeit erfüllt werden können. Auch die Checkliste wird, falls nötig, noch einmal überprüft, ob sie wirklich der Aufgabenstellung entspricht.

Mögliche Impulsfragen in dieser Phase sind:

- Was hast du gebaut?
- Was ist besonders gut gelungen?
- Was funktioniert noch nicht?
- Welchen Zweck haben die einzelnen Komponenten?
- Was möchtest du noch bauen und wie?
- Hast oder wirst du alle Hauptfunktionen erfüllen?
- Möchtest du Vorschläge/Ideen aus der Klasse haben?

Bei so einer Reflexionsphase kann aber auch ein konkretes Problem besprochen werden, für das verschiedene Lösungsansätze gesucht werden. Findet die Reflexion am Ende eines Unterrichtsblocks statt, können die Schüler\*innen zur nächsten Stunde weiteres kostenloses Material mitbringen, wenn sie glauben, dass etwas fehlt. Ihre Konstruktionen dürfen sie zwar nicht mitnehmen, aber man sollte ihnen ausdrücklich erlauben, zu Hause technische Experimente oder Materialtests durchzuführen. Sollten sie dabei zu dem Ergebnis kommen, dass sie in der nächsten Stunde mit anderem Material oder sogar etwas ganz Neues bauen wollen, dann ist das legitim und sollte, wenn möglich, zugelassen werden.

## 7. Konstruktionsphase

Auf die Reflexionsrunde folgt die eigentliche Konstruktionsphase. Einige Schüler\*innen werden bei ihren ersten Vorstellungen bleiben, andere werden Details verändern und wieder andere ein ganz neues Bauvorhaben beginnen.

Je nachdem, wie heterogen die Klasse ist, können Schüler\*innen, die schon sehr weit oder fertig sind, die langsameren Mitschüler bei ihrer Arbeit unterstützen.

Der Wechsel von Besprechung der Zwischenergebnisse im Klassenkreis und anschließendem Konstruieren kann mehrere Male stattfinden, je nach Leistungsstand der Klasse und Komplexität der Problemstellung.

Schüler\*innen, die deutlich früher fertig sind als der Rest der Klasse, können ihre Konstruktion optimieren und „Extras“ einbauen.

## 8. Funktionstest und Optimierung

Am Ende der Konstruktionsphase haben die Schüler\*innen keine einfachen Modelle mehr vor sich, sondern auf die Anforderungen hin gezielt entwickelte Lösungen. Wer mit seiner Behausung fertig ist, muss sie nun erst mal testen. Das klingt banal, aber das systematische Überprüfen der eigenen Konstruktion ist ein häufiger und wichtiger Anteil der Arbeit von Ingenieur\*innen. Die Schüler\*innen sollen anhand ihrer Checkliste alle Hauptfunktionen überprüfen.

Diese Phase kann auch im Klassenkreis abgeschlossen werden und damit die eigentliche Konstruktionsphase beenden. Die Schüler\*innen stellen ihre Behausungen und deren Besonderheiten vor. Sie erklären, wie und womit sie die erforderlichen Funktionen realisiert haben und was sie darüber hinaus noch für wesentlich halten und deswegen umgesetzt haben. Erneut ist wichtig, dass die Schüler\*innen zwischen Hauptfunktion und Zusatzfunktionen unterscheiden.

## 9. Abnahme

Bevor die Schüler\*innen die Schnecken für den folgenden Praxistest erhalten, wird die Behausung durch die Lehrkraft geprüft, es erfolgt eine Abnahme. Das wichtigste Bewertungskriterium ist, dass sie die geforderten Funktionen erfüllt.

Diese Notwendigkeit ergibt sich zum einem durch die Arbeit mit Lebewesen und der damit einhergehenden Verantwortung und zum anderen entspricht es genau dem, was für Ingenieurinnen und Ingenieure im Arbeitsleben gilt.

Nach der Abnahme, aber bevor die Schnecke einzieht, muss die Behausung mit den lebensnotwendigen Dingen für eine Schnecke ausgestattet werden. Zu diesen zählen im Wesentlichen:

- Feuchte Erde aus der Natur mit einer Bodentiefe von 3cm
- Nahrung
- Eierschalen / Kreide
- Ggf. Wurzeln und Äste für Unterschlupf

## 10. Präsentation und Reflexion

In dieser Phase stellen alle Schüler\*innen ihre Behausung vor. Auf diese Aspekte sollten sie im Rahmen der Vorstellung eingehen:

- Ist in der Woche etwas kaputtgegangen?
- Was hat die Schnecke in deiner Behausung getan?
- Was hast du während des Aufenthaltes der Schnecke an der Behausung verändert und warum?
- Würdest du die Behausung wieder so bauen?
- Was gefällt dir am besten an deiner Behausung?

## Pflege-, Test- und Experimentierphase

Diese Phase gehört nicht zu unserer offiziellen Konstruktionsmethodik, muss bei der Konstruktion einer Schneckenbehausung jedoch eingeschoben werden. Im Mittelpunkt steht die Pflege und die Beobachtung der Schnecken und mithin der eigentliche Funktionstest der Behausung. Nicht selten stellen die Schüler\*innen fest, dass die Behausung nochmals optimiert werden muss. Die gesamte Phase erstreckt sich über ein bis zwei Wochen.

Die Schüler\*innen betreuen ihre Schnecken selbstverantwortlich. Sie versorgen die Schnecken mit Nahrung, reinigen die Behausung und achten darauf, dass all dies einer artengerechten Haltung entspricht. Dazu führen die Schüler\*innen ein Pflegeprotokoll, dessen Sinn und Zweck im Vorfeld diskutiert werden sollte.

Es werden sich Stärken und Schwachstellen der Konstruktion zeigen. Die meisten Schüler\*innen bzw. Teams werden etwas an der Behausung verändern müssen (meistens die Öffnung), manche müssen sogar eine neue Behausung bauen. Hier können gut funktionierende Behausungen als Vorbild dienen und die Schüler\*innen dürfen auch neues (kostenloses) Baumaterial mitbringen. Hier sollten sie immer wieder auf die Anforderungsliste zurückgreifen.

Diese Optimierungsvorgänge gibt es genauso bei einer professionellen Produktentwicklung. Das sollte den Schüler\*innen auch so kommuniziert werden, damit die Motivation nie verloren geht.

Das Beobachten als Erkenntnismethode ist mehr als Hinschauen. In den Naturwissenschaften wird unter Beobachten eine geplante und systematische Vorgehensweise verstanden, die von einer Frage ausgeht.

Durch gezieltes Beobachten, durch einfache Experimente aber auch durch Messungen erschließen sich den Schüler\*innen handelnd neue Erkenntnisse:

- Wo halten sich die Schnecken bevorzugt auf?
- Was fressen sie am liebsten?
- Warum können Schnecken senkrechte Wände hochkriechen oder sogar Messerklingen oder Glassplitter überwinden?
- Entspricht die Temperatur in der Behausung den Wohlfühltemperaturen, ist die Behausung feucht genug?

Je nach Leistungsfähigkeit der Schüler\*innen entscheidet die Lehrkraft, wie das Beobachten der Schnecken durchgeführt werden soll. Folgende Formate bieten sich an:

- Angeleitetes Experimentieren
- Eigenständige Durchführung der Experimente im Erfinderheft. Dabei können die Schüler\*innen den Schwierigkeitsgrad selbst wählen. Alternativ druckt die Lehrkraft im Vorfeld und in Abhängigkeit vom Leistungsvermögen den passenden Schwierigkeitsgrad für jedes einzelne Kind aus.

## Einzel oder Gruppenarbeit?

Gruppenarbeit ist für viele Schüler\*innen hilfreich, aber nicht für alle. Mancher Ingenieur, manche Ingenieurin gibt an, als Schüler\*in nicht teamfähig gewesen zu sein, weil er/ sie seine/ ihre eigenen Ideen in der Gruppe nicht ausreichend erproben und durchführen konnte. Eine erzwungene Gruppenarbeit kann dann durchaus eine negative Erfahrung sein. Hier stehen das Entwickeln und Erproben von Ideen im Fokus und nicht die Teamarbeit. Deswegen ist bei dieser Unterrichtsform sinnvoll, die Schüler\*innen selbst entscheiden zu lassen, ob sie allein oder im Team arbeiten wollen. Um soziale Kompetenzen und Kommunikation fördern zu können, sollen sie bei Schwierigkeiten nicht auf die Lehrkraft warten, sondern sich im Idealfall gegenseitig helfen bzw. ihre Lösungsansätze oder Detailprobleme miteinander diskutieren (vgl. Punkt 6 des startlearnING-Prinzips).

Das Herumlaufen im Klassenraum und die Formulierung sogenannter “W”-Fragen (Wie macht ihr das? Warum macht ihr das? ...) sind erlaubt. Die Lehrkraft sollte lediglich Impulse setzen oder durch gezieltes Nachfragen die Kinder auf Ideen bringen. So lassen sich gewinnbringende Team-Diskussionen in Gang setzen, ohne dass sich alle Beteiligten auf einen Lösungsweg einigen müssen.

## 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

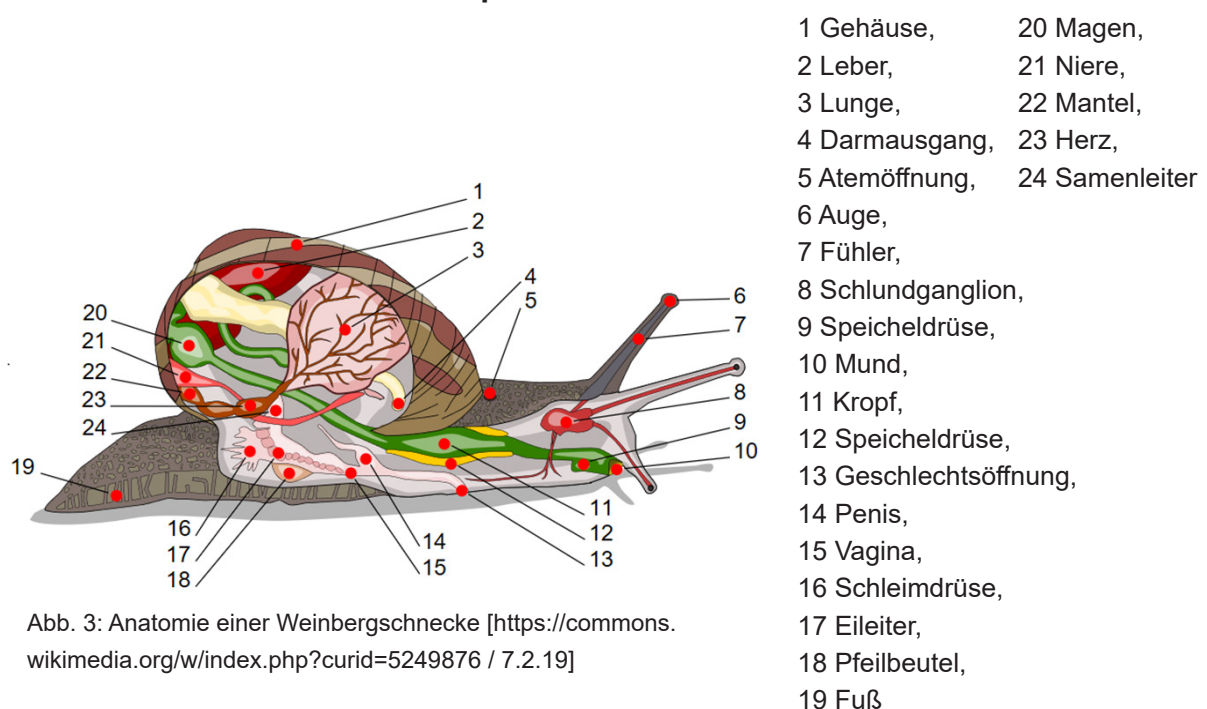


Abb. 3: Anatomie einer Weinbergsschnecke [<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=5249876> / 7.2.19]



Schnecken (*Gastropoda*) sind eine Klasse der Mollusken. Ihr Körperbau wird in Fuß, Kopf und Eingeweidesack unterteilt. Der Fuß der Schnecken ist ein großes, muskulos 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  $-4^{\circ}\text{C}$  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).

### 3 Stundentafel und Unterrichtstabellen

Für die Unterrichtseinheit mit insgesamt 11 Schulstunden haben sich die nachfolgenden Stundenaufteilungen als sinnvoll herausgestellt. Manchmal reichen auch 3 Konstruktionsdoppelstunden, insbesondere wenn schon Konstruktionserfahrung besteht. Jedoch sollte nicht von vornherein zu wenig Zeit eingeplant werden.

#### Ablaufvariante A

|                                       |                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tag 1                                 | 2 Schulstunden Einführung Schnecken, 2 Schulstunden Konstruieren               |
| Tag 2                                 | 4 Schulstunden Konstruieren                                                    |
| Tag 3                                 | 2 Schulstunden Konstruieren mit Schneckenvergabe                               |
| Pflege-, Test- und Experimentierphase | Zeit zur Pflege, zum Experimentieren und ggf. zur Optimierung der Konstruktion |
| Abschiedstag                          | 1 Schulstunde Schneckenverabschiedung und Reflexion                            |

**Vorteile:** Nach der ersten kurzen Bauzeit können die Schüler\*innen erkennen, welches Material nützlich ist und davon eventuell noch mehr mitbringen.

**Nachteile:** Nach so kurzer Bauzeit schon wieder aufhören zu müssen, kann Frustration erzeugen. Es muss an allen 3 Tagen aufgeräumt werden.

#### Ablaufvariante B

|                                       |                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tag 1                                 | 2 Schulstunden Einführung Schnecken                                            |
| Tag 2                                 | 4 Schulstunden Konstruieren                                                    |
| Tag 3                                 | 4 Schulstunden Konstruieren mit Schneckenvergabe                               |
| Pflege-, Test- und Experimentierphase | Zeit zur Pflege, zum Experimentieren und ggf. zur Optimierung der Konstruktion |
| Abschiedstag                          | 1 Schulstunde Schneckenverabschiedung und Reflexion                            |

**Vorteile:** Die Schüler\*innen können längere Zeit ohne Unterbrechung bauen. Es muss nur 2-mal aufgeräumt werden.

**Nachteile:** Wenn zu wenig Material einer bestimmten Sorte vorhanden ist, kann erst an Tag 3 Nachschub mitgebracht werden.

### Ablaufvariante c

|                                       |                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tag 1                                 | 1 Schulstunde Einführung Schnecken, 1 Schulstunde Konstruieren                 |
| Tag 2                                 | 6 Schulstunden Konstruieren                                                    |
| Pflege-, Test- und Experimentierphase | Zeit zur Pflege, zum Experimentieren und ggf. zur Optimierung der Konstruktion |
| Abschiedstag                          | 1 Schulstunde Schneckenverabschiedung und Reflexion                            |

**Vorteile:** Nach der ersten kurzen Bauzeit können die Kinder erkennen, welches Material nützlich ist und davon eventuell noch mehr mitbringen. Es muss nur 2mal aufgeräumt werden. Die Schüler\*innen können sich am 2. Tag regelrecht in das Bauen vertiefen.

**Nachteile:** Nach kurzer Bauzeit an Tag 1 schon wieder aufhören zu müssen, kann Frustration erzeugen.

## Unterrichtstabellen

### 1. Einführung Schnecken - Die Weinbergsschnecke (2 Schulstunden)

| Zeit   | Unterrichtsphase                                                          | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Gelenkstellen                                                                                                                      | Materialien                                                                                                                                                                      |
|--------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 min | Einstieg                                                                  | Vorstellung des Projekts:<br>Wir wollen Schnecken im Klassenzimmer halten und bauen dafür ein Schnecken-Zuhause.<br>Zeitraum erläutern: Was machen wir wann?                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                  |
| 15 min | Einführung Weinbergsschnecke                                              | Welche Schneckenarten kennt ihr?<br>Weinbergsschnecke -> Was wisst ihr über die Weinbergsschnecke?<br><br><i>L. Hält die Schüler*innenäußerungen auf Plakat fest. Das Plakat wird in den Folgestunden immer wieder mitgeführt und ggf. überarbeitet, falsche Aussagen werden gestrichen.</i>                                                                                                                                                                              | Lehrkraft zeigt bei Bedarf Bilder, Unterscheidung zwischen Schnecken mit und ohne Häuser                                           | Bilder der bekanntesten Schneckenarten<br><br>Plakat/e mit vorher festgelegten Kategorien: Futter, Lebensraum, .... (Mindmap)<br><br>Ggf. lebende Weinbergsschnecke im Terrarium |
| 30 min | Erarbeitung relevanter erster Informationen rund um die Weinbergsschnecke | Schüler*innen sollen zu Schneckenexpert*innen werden, um für ihre Schnecken ein geeignetes Zuhause bauen zu können.<br><br>-> Erfinderheft ausgeben, vorstellen und mit Namen versehen lassen.<br><br>-> Die Schüler*innen lesen ihre Infotexte und bearbeiten die Aufgaben 1 + 2 (ggf. in Partnerarbeit), Selbstkontrolle an der Tafel.<br><br>Hinweis: Schwierigkeitsstufen und deren Unterscheidung erklären.<br>Besprechung der wesentlichen Aussagen des Infotextes. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lehrkraft unterstützt nach Bedarf. Schüler*innen können sich gegenseitig helfen.</li> </ul> | Erfinderheft<br>Infotext in 2 Niveaustufen, Aufgabe 1 + 2<br>Lösungsblätter an der Tafel                                                                                         |

| Zeit   | Unterrichtsphase                                                  | Inhalte                                                                                                                                                                         | Gelenkstellen                                                          | Materialien                          |
|--------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 10 min | Erweiterung des Posters                                           | Gemeinsame Ergänzung des Plakats                                                                                                                                                | Lehrkraft führt Protokoll und hängt das Plakat im Klassenzimmer auf.   | Plakat                               |
| 10 min | Erarbeitung relevanter Merkmale der Schneckenbehausung (Transfer) | Schüler*innen bearbeiten die Aufgabe 3                                                                                                                                          | Lehrkraft unterstützt nach Bedarf. SuS können sich gegenseitig helfen. | Erfinderheft und Aufgabe 3 (Seite 4) |
| 5 min  |                                                                   | Gemeinsames Besprechen der Aufgabe                                                                                                                                              |                                                                        | Erfinderheft                         |
| 5 min  |                                                                   | Welche Materialien haben die Kinder mitgebracht? Passt das zu dem was die Schüler*innen erstellen müssen/wollen. Ggf. Hinweis, dass noch Materialien mitgebracht werden müssen. |                                                                        | Hausaufgaben oder Ähnliches          |

Es gibt für das Erfinderheft Aufgaben und Texte in unterschiedlichen Niveaustufen (1 Schnecke = einfach, 3 Schnecken = schwierig). Es hat sich bewährt, dass die Schüler\*innen schon bei der Austeilung die Niveaustufe erhalten, die für sie passend ist. Natürlich besteht genauso die Möglichkeit, die Schüler\*innen wählen zu lassen.

Der Aufbau dieser Biologie-Doppelstunde ist als Vorschlag zu verstehen. Je nach Fortschritt lässt sich in diese Unterrichtsstunde ein 6-minütiger Film wunderbar einbauen.

### 2. Einführung ins Konstruieren und erste Bauphase (2 Schulstunden)

| Zeit   | Unterrichtsphase                                       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Materialien                                                                         |
|--------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 min  | Einstieg                                               | Wichtig: Wiederholung des Plakats aus der letzten Stunde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Plakat                                                                              |
| 15 min | Klären der Problemstellung + Erstellung der Checkliste | <p>Welche Anforderung gibt es an die Schneckenbehausung? Wie muss die Behausung gebaut sein, damit sich die Schnecken im Klassenzimmer darin wohlfühlen?</p> <p>Checklisten-Tabelle an der Tafel gemeinsam mit den Schüler*innen erarbeiten.</p> <p>Hinweis: Unterschied zwischen Haupt- und Zusatzfunktionen erklären. Hauptfunktionen sind unbedingt notwendig, Zusatzfunktionen nicht.</p> <p>Nach Erstellung der Checkliste übertragen die Schüler*innen die Hauptfunktionen in ihr Erfinderheft. Zusatzfunktionen können sie selbst hinzufügen.</p> | <p>Antworten zur Aufgabe 3.</p> <p>Welche Hauptfunktionen ergeben sich daraus?</p> <p>Weitere Impulsfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Worauf kommt es an, wenn ihr die Behausung an einen anderen Ort tragen wollt: Stabilität</li> <li>•Wie muss die Behausung gebaut sein, damit genug feuchte Erde reinpasst: mindestens 3 cm hoher waserdichter Bereich am Boden</li> </ul> | <p>Erfinderheft Aufgabe 3 (Seite 4)</p> <p>Checkliste im Erfinderheft (Seite 5)</p> |
| 5 min  | Werkzeug vorstellen und „Regeln beim Konstruieren“     | <p>Das Arbeitsmaterial und das Werkzeug aus der Erfinderkiste werden vorgestellt.</p> <p>Die Konstruktionsregeln werden nach und nach – ggf. von verschiedenen Kindern – laut vorgelesen</p> <p>Hinweis: Arbeit alleine oder in Gruppen möglich.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Erfinderkiste</p> <p>Erfinderheft (Seite 6)</p>                                  |

| Zeit         | Unterrichtsphase                   | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                      | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                              | Materialien                                          |
|--------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 10 min       | Materialauswahl<br>+Ideenfindung   | Kinder wählen am Materialbuffet die gewünschten Materialien aus und entwickeln ihre Ideen. Sie können mit dem Bauen beginnen.                                                                                                                                                | Möglicher Impuls:<br>„Schau dir an, was zum Bauen der Behausung zur Verfügung steht und überlege, was du wie daraus bauen könntest. Wenn du eine Idee hast, dann nimm, was du brauchst.“                                                                                   | Erfinderkiste, mitgebrachte Alltagsmaterialien       |
| mind. 20 min | Erkundungs- und Konstruktionsphase | Bauphase – wichtige Elemente:<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Fehler dürfen gemacht werden.</li><li>• Fehler dürfen selbst analysiert werden. (Warum geht es so nicht).</li><li>• Ideen und Lösungsansätze dürfen zwischen Gruppen ausgetauscht werden.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                            | Erfinderkiste<br><br>mitgebrachte Alltagsmaterialien |
| 10 - 15 min  | Vorstellung aktueller Stand        | Präsentation der ersten Fortschritte<br><br><i>Hinweis: Das klappt im Stuhlkreis prima.</i>                                                                                                                                                                                  | <b>Mögliche Impulsfragen:</b><br><ul style="list-style-type: none"><li>• Wie weit bist du mit deinem Bauvorhaben gekommen?</li><li>• Was hat gut geklappt?</li><li>• Womit hattest du Probleme und wie hast du sie gelöst?</li><li>• Wie willst Du weiter bauen?</li></ul> | Konstruktion                                         |
| 10 min       | Aufräumen                          | Aufräumen<br><i>Hinweis: Entfällt und mithin Zeitgewinn, wenn noch eine weitere Stunde oder Doppelstunde gebaut werden kann.</i>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |

Die Erstellung der Checkliste ist für die Schüler\*innen eine Herausforderung. Hier wird die Unterstützung der Lehrkraft durch entsprechende Fragestellungen immer gefragt sein. Wichtig ist, dass die Kinder die Vorgehensweise kennenlernen.

## Unterrichtstabellen

### 3. Konstruieren bis zur Abnahme und Schneckenvergabe (6 Schulstunden)

Je nach Aufteilung der Stunden ergibt sich hier eine andere Aufteilung. Deshalb werden für die Konstruktionsphase nur die einzelnen Bausteine genannt.

| Zeit   | Unterrichtsphase                       | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Materialien                                                                          |
|--------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 min | Einstieg                               | <p>Überleitung von vorheriger Stunde</p> <p>Hinweis auf Checkliste und Überleitung auf das Abnahmeprotokoll</p> <p>Erklärung des Abnahmeprotokolls<br/>-&gt; Schnecke nur nach erfolgreicher Abnahme<br/>-&gt; Aufforderung zur Weiterarbeit</p>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Erfinderheft<br/>Seite 9</p> <p>Erfinderkiste mitgebrachte Alltagsmaterialien</p> |
| 60 min | Konstruktion-<br>phase                 | <p>Weiterarbeit an der Behausung, Beratung durch Lehrkraft wo nötig bei der Umsetzung der Konstruktionsideen.</p> <p>Wer fertig ist, überprüft noch mal, ob alle Punkte aus dem „Abnahmeprotokoll“ erfüllt sind und kommt dann zur Lehrkraft, um sich dies bestätigen zu lassen. Nur wenn alle Bedingungen für die Behausung erfüllt sind, bekommen die Kinder eine Schnecke.</p> | <p>Mögliche Impulse:<br/>Lehrkraft interveniert nach Bedarf.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was baust du gerade und wie?</li> </ul> <p>Bei fehlenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hast du daran gedacht, dass...?</li> </ul> <p>Bei sehr langsamen Kindern kann im Einzelfall entschieden werden, ob sie aktive Hilfe von anderen annehmen dürfen.</p> | <p>Erfinderkiste mitgebrachte Alltagsmaterialien</p>                                 |
| 10 min | (Zwischenbesprechung, falls notwendig) | <p>Wenn viele Kinder an ähnlichen Problemen feststecken, kann die Konstruktionsphase für einen Sitzkreis unterbrochen werden.</p> <p>Konkrete Diskussion rund um das Problem</p>                                                                                                                                                                                                  | <p>Mögliche Impulse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gab es eine Lösungsidee auf den Tippkarten?</li> <li>• Welche Lösungsideen gibt es?</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |

| Zeit   | Unterrichtsphase                              | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Materialien                                                 |
|--------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 15 min | Präsentation der Zwischen- oder Endergebnisse | <p>Nach einer längeren Konstruktionsphase präsentieren die Kinder noch einmal ihren Konstruktionsfortschritt. Idealerweise sind die meisten bei den Hauptfunktionen schon sehr weit fortgeschritten. Eventuelle Extras und Vorzüge können ebenfalls präsentiert werden.</p> <p><i>Hinweis: Funktioniert zu-<br/>meist sehr gut im Stuhl-<br/>kreis.</i></p>                         | <p>Mögliche Impulse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was hast du gebaut?</li> <li>• Was ist besonders gut gelungen?</li> <li>• Was funktioniert noch nicht?</li> <li>• Welchen Zweck haben die einzelnen Komponenten?</li> <li>• Was möchtest du noch bauen und wie?</li> <li>• Hast oder wirst Du alle Hauptfunktionen erfüllen?</li> <li>• Vorschläge/Ideen aus der Klasse haben?</li> </ul> |                                                             |
| 60 min | Konstruktionsphase                            | <p>Weiterarbeit an der Behäusung, Beratung durch Lehrkraft (wo nötig) bei der Umsetzung der Konstruktionsideen.</p> <p>Wer fertig ist, überprüft noch mal, ob alle Punkte aus dem „Abnahmeprotokoll“ erfüllt sind und kommt dann zur Lehrkraft, um sich dies bestätigen zu lassen. Nur wenn alle Bedingungen für die Behäusung erfüllt sind, bekommen die Kinder eine Schnecke.</p> | <p>Mögliche Impulse:</p> <p>Lehrkraft interveniert nach Bedarf.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was baust du gerade und wie?</li> </ul> <p>Bei fehlenden Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hast du daran gedacht, dass...?</li> </ul> <p>Bei sehr langsamen Kindern kann im Einzelfall entschieden werden, ob sie aktive Hilfe von anderen annehmen dürfen.</p>         | <p>Erfinderkiste</p> <p>mitgebrachte Alltagsmaterialien</p> |
| 30 min | Funktionstest und Orientierung                | Die Kinder sollen vor der Abnahme selbst kontrollieren, ob alle Anforderungen erfüllt werden. Ggf. müssen Sie weiter optimieren.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |
| 15 min | Abnahme                                       | Die Lehrkraft überprüft die Konstruktion und füllt das Abnahmeprotokoll aus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Erfinderheft (Seite 9)                                      |

| Zeit   | Unterrichtsphase                                                  | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Gelenkstellen | Materialien                                                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 20 min | Hinweise zum Umgang /Pflege der Schnecken                         | <p>Bevor die ersten Schüler*innen ihre Schnecke bekommen, wird der Umgang mit der Schnecke besprochen:</p> <p>-&gt; Umgangshinweise von den Kindern nach und nach vorlesen lassen.</p> <p>-&gt; Das Lösen der Schnecke von einer Unterlage wird gezeigt.</p> <p>Woran muss ich bei der Pflege denken?</p> <p>-&gt; Kinder Vorschläge machen lassen und die richtigen an die Tafel schreiben.</p> <p>-&gt; Hinweis auf Schimmelbildung bei zu viel Nässe.</p> <p>Wie kann ich die Umgebung feucht machen?</p> |               | <p>Erfinderheft (Seite 8)</p> <p>Schnecke</p> <p>Erfinderheft, Seite 10</p> |
| 15 min | Aufräumen                                                         | Aufräumen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                                                             |
| 20 min |                                                                   | <p>Die Schüler*innen bekommen ihre Schnecken.</p> <p><i>Hinweis: Zur Unterscheidung der Schnecken macht es Sinn, diese zu kennzeichnen. Die Schüler*innen können sich jeweils einen Namen ausdenken, der mit einem wasserfesten Stift von der Lehrkraft auf das Schneckenhaus geschrieben wird.</i></p>                                                                                                                                                                                                      |               | Schnecken, Edding                                                           |
| 5 min  | Schneckenbehausungen bekommen ihren festen Platz im Klassenzimmer | <p><i>Hinweis: Die Behausungen und die Schnecken sollten keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. das Schneckenhaus geschrieben wird.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                                                                             |

Es ist die Entscheidung der Lehrkraft, ob die Schnecken sofort nach erfolgreicher Abnahme einer Gruppe erfolgt oder ob die Schnecken gemeinsam vergeben werden, wenn alle Kinder mit ihrer Konstruktion fertig sind. Es macht in der Regel Sinn, die Schnecken immer alle am selben Tag zu vergeben. So beginnen alle Kinder zeitgleich mit der Schneckenpflege.

Es ist sicher nicht ganz einfach, die Schüler\*innen weiter zu beschäftigen, die mit ihrer Konstruktion schon fertig sind. Folgende Vorschläge dazu:

- Die Schüler\*innen können ggf. weiter optimieren und Zusatzfunktionen einbauen.
- die Schüler\*innen bearbeiten die Aufgabe der Seite 7 im Erfinderheft.
- Sie können andere unterstützen:
  - Bei der Konstruktion, aber nur, wenn das von dem Kind gewünscht ist.
  - Sie können für alle Löwenzahn zupfen und/oder Erde holen.
- Sie können mit dem Aufräumen beginnen.

## 4. Pflege-/Test- und Experimentierphase (1-2 Wochen)

Der erste echte Funktionstest für die Behausung ist die erste Schnecken-Übernachtung im Klassenzimmer. Die Kinder können es am nächsten Morgen zumeist nicht erwarten, in das Klassenzimmer zu kommen, um nach ihrer Schnecke zu sehen. Deshalb muss an diesem ersten Morgen ein Teil der ersten Schulstunde für die Schnecken und die Konstruktion zur Verfügung stehen.

| Zeit        | Unterrichtsphase                | Inhalte                                                                                                                                                                    | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Materialien                                                    |
|-------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 5 min       | Einstieg in die Schneckenpflege | <p>Geht es der Schnecke gut?</p> <p>Funktioniert die Konstruktion?</p> <p>Vorstellung des Pflegeprotokolls<br/>-&gt; Protokoll ist wichtig, damit man nichts vergisst.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist sie noch da?</li> <li>• Geht es ihr gut?</li> <li>• Braucht sie neues Futter?</li> <li>• Muss das Zuhause gereinigt werden?</li> <li>• Ist die Erde feucht genug oder zu feucht?</li> <li>• Muss etwas repariert werden?</li> <li>• Stört dich etwas</li> </ul> | <p>Erfinderheft (Seite 10)</p> <p>Erfinderheft (Seiten 11)</p> |
| 10 min      |                                 | Die Schüler*innen kümmern sich selbständig um ihre Schnecken und machen die Kreuze im Pflegprotokoll für Tag 1.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Erfinderheft (Seiten 11 und 12)                                |
| Nach Bedarf |                                 | Optimierung/Reparatur einzelner Behausungen                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                |

Den Schüler\*innen muss an jedem Schultag die Möglichkeit gegeben werden, ihre Schnecke zu versorgen. Dafür sollten jeden Tag mindestens 10 Minuten eingeplant werden. Wenn eine Behausung nicht mehr genutzt werden kann und keine Zeit zum Bauen bleibt, können die Schnecken in anderen Behausungen untergebracht werden.

Die SuS wollen ihre Schnecken in dieser Zeit besser kennenlernen. Deshalb sollte auch die Möglichkeit gegeben sein, die Schnecken zu beobachten und mit ihnen zu experimentieren. Wir haben einige Arbeitsblätter mit Schneckenexperimenten in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden zusammengestellt. Das Erfinderheft enthält zudem eine Aufgabe zur Beschriftung der wesentlichen Körperteile einer Schnecke, ebenfalls in 3 Schwierigkeitsgraden.

## Unterrichtstabellen

### 5. Schneckenverabschiedung und Reflexion (Letzte Schulstunde)

| Zeit   | Unterrichtsphase                                  | Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Gelenkstellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Materialien             |
|--------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 30 min | Präsentation und Reflexion                        | <p>Die Schüler*innen holen ihre Behausungen mit den Schnecken und erklären, wie das Zuhause funktioniert hat.</p> <p><i>Hinweis: Funktioniert zu-meist sehr gut im Stuhl-kreis.</i></p>                                                                                                                                                                          | <p><b>Mögliche Impulsfragen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist in der Woche etwas kaputtgegangen?</li> <li>• Was hat die Schnecke in deiner Behausung getan?</li> <li>• Was hast du während des Aufenthaltes der Schnecke an der Behausung verändert und warum?</li> <li>• Würdest du die Behausung wieder so bauen?</li> <li>• Was gefällt dir am besten an deiner Behausung?</li> </ul> |                         |
| 5 min  | Abschied von den Schnecken                        | <p>Die Schnecken werden von der Lehrkraft eingesammelt, die Schülerinnen und Schüler verabschieden sich von ihren Tieren.</p> <p><i>Hinweis: Idealerweise direkt noch im Stuhlkreis.</i></p>                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| 10 min | Schnecken-behausungen verlassen das Klassenzimmer | <p>Weiterverwendung der Behausungen oder materialgerechte Entsorgung.</p> <p><i>Hinweis: Die Schüle*innen setzen sich an ihre Plätze und schlagen die letzte Seite des Erfinderhefts auf.</i></p> <p>Wie hat euch das Projekt gefallen? Macht bitte eure Bewertung im Erfinderheft.</p> <p>Je nach Zeitfortschritt: Was war gut und schlecht an dem Projekt?</p> | <p>Wer will die Konstruktion mit nach Hause nehmen?</p> <p>Was war gut und schlecht an dem Projekt?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Erfinderheft (Seite 14) |

## 4 Praxistipps für den Unterricht

Eine Konstruktionsaufgabe ist ein genauso schwieriges wie spannendes Lehr- und Lernprojekt. Das Ziel ist erreicht, wenn

- die Schülerinnen und Schüler offen und doch zielgerichtet Lösungen entwickeln,
- die Lösungen wohlwollend, aber doch kritisch bewertet werden,
- der Nutzen der Vergleichsmöglichkeit mit anderen Lösungen erkannt wird und
- einmal gefundene Lösungen immer wieder auf die Zielsetzungen hin überarbeitet werden.

Wenn das im Unterricht beobachtet werden kann, wurde tolle Arbeit geleistet!

Die Gefahren liegen im Spannungsfeld zwischen zu großer Offenheit und zu strikter Geschlossenheit. Es darf weder beliebig gebastelt werden, ohne die Anforderungen und Umgebungsbedingungen zu beachten, noch dürfen nach Anleitung Lösungen Anderer nachgebaut werden. In beiden Fällen kämen die Schülerinnen und Schüler zu materiellen, vorzeigbaren Ergebnissen, würden aber die angestrebten Kompetenzen nicht erreichen.

### 1. Beim Konstruieren

Um die schwierige Aufgabe beim Planen und Durchführen des Projektes zu erleichtern, sind in der Folge einige zweckmäßige Materialien und technische Verfahren erläutert.

#### Pappe oder Holz?

- Zum Bauen von Schneckenbehausungen kann fast alles verwendet werden, was sich in einem „gelben Sack“ befindet.
- Darüber hinaus können auch Pappe- und Sperrholzkisten verwendet werden, die im Supermarkt oder beim Gemüsehändler oft kostenlos zu bekommen sind. Diese müssen allerdings mit Plastik(folie) auskleidet werden.
- Pappe ist weniger zweckmäßig, weil sie Feuchtigkeit absorbiert. Wenn sie feucht gehalten wird, weicht sie auf. Feuchte Pappe fördert die Schimmelbildung und verliert Stabilität. Wichtig: Kindern ist oft nicht klar, dass Pappe nicht wasserdicht ist, weil sie Getränke aus Papp-Bechern kennen.
- Leere Tetra Paks (gut ausgespült) lassen sich sehr gut schneiden, durchlöchern und tackern. Sie verbiegen allerdings auch leicht, können aber z. B. mit Holzstäbchen stabilisiert werden.
- Plastikschalen (Gemüse) sind etwas schwerer zu schneiden und bilden schnell größere Risse, sind aber deutlich stabiler. Wenn viele solcher Plastikschalen mit wenigen Luftlöchern verwendet werden, kann sich die Behausung in der Sonne schnell aufheizen (Treibhauseffekt).
- Netze von Kartoffeln, Zitronen usw. können gut eingesetzt werden, um die Behausung zu belüften, wenn sie schon einen stabilen Rahmen hat.

## Kleben, Tackern, Stecken oder Nähen?

Es gibt eine unüberschaubare Vielfalt an technischen Lösungen. In der Folge werden diejenigen kurz dargestellt, die für die Schule besonders relevant sind.

### Kleben

- **Klebestreifen** (unterschiedlicher Dicke) verbindet Kunststoffteile recht gut und kann auch zum Abdichten verwendet werden. Wenn es darum geht, größere Teile miteinander zu verbinden, neigen Kinder dazu, mangelnde Stabilität mit großen Mengen von Klebestreifen zu kompensieren. Das funktioniert nicht. Tackern oder Steckverbindungen sind die bessere Alternative (siehe Fotos unten).
- **Kaugummi** ist kein offizieller Kleber, haftet aber gut und ist leichter zu handhaben als doppelseitiges Klebeband. Wie das Hygieneproblem bewertet wird, hängt von der individuellen Meinung ab.
- **Malerkrepp** dient dazu, etwas kurz zu fixieren, bevor es richtig befestigt wird. Es lässt sich rückstandsfrei auch von Papier wieder abziehen.

### Stecken

Laschen können an dem zu verbindenden Material befestigt werden (kleben oder tackern) und Verbindungselemente einstecken. Diese Technik ist sinnvoll, wenn das Material spröde oder leicht verformbar ist und man die Verbindung wieder lösen möchte.



Abb. 6: Streckenverbindung mit aufgeklebten Laschen

Es können auch Löcher in das Material gestochen werden und die Mundspatel (oder andere Verbindungselemente) mit Pfeifenputzern (oder Schnur oder Draht) befestigt werden. Die Verbindung lässt sich so schwerer lösen. Im Fall eines Mangels an Platz für Laschen oder einer schlechten Erreichbarkeit mit dem Tacker ist das eine sinnvolle Alternative.



Abb. 7: Streckenverbindung mit Bändern

Bei Materialien, wie leeren Tetra Paks, können auch zwei (oder 4) Schlitzte in das Material geschnitten und die Verbindungselemente eingesteckt werden (siehe Abb. 8).



Abb. 8: Streckenverbindung mit Einschnitten

## Tackern

Tackern ist eine gute Methode zur Verbindung großer Teile, von denen mindestens eines aus Kunststoff besteht. Das ist u. a. gegeben, wenn eine Pappkiste mit Plastikfolie ausgekleidet wird oder eine Behausung aus Tetra Paks gebaut wird. Zum Verbinden von Netzen mit den Wänden der Behausung ist der Tacker ebenfalls geeignet, zum Verbinden von Netzen miteinander allerdings nicht.



Abb. 9: Günstige Ausgangslage für Verbindung durch Tackern

## Nähen

Wenn die Kinder Netze miteinander verbinden wollen, sind Nadel und Faden ideal. Sie versuchen es normalerweise erst mit Klebestreifen oder Tacker und sollten erst nach Fehlversuchen darauf hingewiesen werden, dass sich in der Kiste auch Nadel und Faden befinden.

## 2. Im Umgang mit der Schnecke

Um die Schneckenbehausungen feucht, aber nicht nass zu halten, empfiehlt es sich, eine oder mehrere Sprühflaschen im Klassenraum zu haben, während die Schnecken zu Gast sind.

Die Schüler\*innen werden die Schnecke in Situationen erleben, die sie nicht unbedingt verstehen können. Deshalb haben wir ein paar wichtige Fragen und Antworten bzw. Punkte zusammengestellt.

### Die Schnecke hat sich eingegraben

Es kann sein, dass die SuS eine befruchtete Schnecke erhalten. Auch wenn die Bedingungen bei der Bodentiefe nicht optimal wären, kann es zur Eiablage kommen. Wenn sich Schnecken eingegraben haben, sollten man sie für mindestens einen Tag ausschließlich beobachten und nicht stören.

### Warum schäumen Schnecken?

Schnecken können die Konsistenz ihres Schleimes anpassen. Scharfkantige Oberflächen umhüllen sie mit zähem Schleim, um sich beim Darüberkriechen zu schützen. Wollen Schnecken sich schneller fortbewegen, geben sie einen weniger zähen Schleim ab, der sie besser gleiten lässt. Fühlt sich eine Schnecke in Gefahr, kann sie sich in ihr Haus zurückziehen und ihren Schleim schaumig aufblasen. Dieser Schaum hält Angreifer ab und kann beispielsweise die Mundwerkzeuge von Insekten verkleben.



Abb. 10: Schnecke mit Schaum

### Wie sieht eine tote Schnecke aus?



Abb. 11: Tote Schnecke

Schnecken können ihr Haus nicht verlassen. Ist der Schneckenkörper kaum noch sichtbar oder nimmt er andere Farbe an, dann ist die Schnecke entweder ernsthaft krank oder tot. Kranke und tote Schnecken setzt man am besten in der Natur aus. Sollte sie nur krank gewesen sein, kann sie sich mit ein bisschen Glück in der Natur erholen. Tote Schnecken riechen übrigens sehr unangenehm. Das ist ein eindeutiges Zeichen!

## Zu viel oder zu wenig Feuchtigkeit?

Zu wenig Feuchtigkeit verursacht, dass die Schnecken sich kaum oder gar nicht mehr bewegen. Ist es zu trocken, ziehen sie sich in ihr Haus zurück und sie verschließt es mit einem Deckel. Die Schnecke verkapselt sich.

Wird die Schneckenbehausung zu feucht, dann besteht die Gefahr, dass sich Schimmel bildet. Feuchtigkeit kann durch Kies unter der Erde, Tonkügelchen oder auch durch einen Schwamm gebunden werden

## Wie kann ich eine Schnecke aktivieren?



Abb. 12: Entfernen des Deckels

Mit nassen Fingern kann man versuchen, eine Schnecke zu aktivieren. Der Deckel ist nur ganz dünn und zerreißt sofort. Einfach mit dem tropfenden Finger über den Schneckenkörper reiben. Meistens klappt das gut und die Schnecke kommt in wenigen Minuten aus ihrem Gehäuse heraus. Noch nicht verkapselte Schnecken kann man versuchen, mit einem Stück Apfel zu locken.

## Wie hebt man eine Schnecke an?



Abb. 13: Anheben einer Schnecke

Das will auf jeden Fall geübt sein. Es gibt ohnehin immer wieder Kinder, die sich schwertun, eine Schnecke anzufassen. Mit dem Finger muss man sich vorsichtig unter den Fuß begeben und die Schnecke mit dem Finger hochdrücken.

## Warum können Schnecken nicht rückwärts kriechen?

Wenn Schnecken in die entgegengesetzte Richtung kriechen wollen, müssen sie erst wenden. Dies hat mit der Art ihrer Fortbewegung zu tun. Schnecken gleiten immer auf ihrem Schleim. Dieser Schleim verringert die Reibung zwischen dem Fuß der Schnecke und ihrem Untergrund.

Für die Schleimherstellung sind Drüsen am Kopfende der Schnecke zuständig. Um also auf einer Schleimspur kriechen zu können, müssen sie immer ihrem Kopf folgen.

## 5 Beurteilung der Leistungen

Das Vorgehen von Schüler\*innen beim Konstruieren ist sehr unterschiedlich, abhängig von Erfahrung, handwerklichem Geschick und Persönlichkeit. Es gibt nicht die eine richtige Arbeitsweise, so wie es auch nicht die eine richtige Lösung für eine Konstruktionsaufgabe gibt.

Dennoch gibt es Kriterien, die für das Konstruieren wichtig sind und eine Bewertung ermöglichen. Die vorgeschlagenen Bewertungsfelder unterteilen sich in die Bereiche des Konstruktionsprozesses, der entstandenen Konstruktion (=Produkt) und der Reflexion.

| Fertigungsprozess                                                                                                                                                                                                                                      | Das Produkt                                                                                          | Reflexion                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Der Schüler/Die Schülerin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet zielstrebig</li> <li>• unterscheidet zwischen wichtigen und unwichtigen Funktionen</li> <li>• erkennt eigene Fehler</li> <li>• löst Probleme selbständig</li> </ul> | <p>Beurteilung anhand der notwendigen Funktionen der Checkliste und Bonuspunkte für Originalität</p> | <p>Der Schüler/Die Schülerin</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann sein Produkt präsentieren</li> <li>• kann Stärken und Schwächen identifizieren</li> <li>• kann Verbesserungsmöglichkeiten benennen</li> </ul> |

Abb. 14: Bewertung auf drei Ebenen

Auch wenn bei den Konstruktion die Funktionalität im Vordergrund steht, könnte durchaus bis zu drei Bonuspunkte für Originalität vergeben werden. Einigen Schüler\*innen ist es einfach wichtig, dass auch die Ausstattung und/oder das Design gewürdigt wird. Dem wollen wir gerne entsprechen. Hierbei handelt es sich um Zusatzpunkte.

Aus den Bewertungsfeldern haben wir eine Bewertungstabelle entwickelt, die sowohl als Kopiervorlage als auch als Excel-Datei auf unserer Webseite zur Verfügung steht. Die maximal zu erreichende Punktzahl, einschließlich der Bonuspunkte, beträgt 51 Punkte.

## Beurteilung der Leistungen

| Kategorien                                                                                              | Punkte |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---|---|
| Der Konstruktionsprozess                                                                                | 1      | 2 | 3 |
| Der Schüler / Die Schülerin arbeitet zielstrebig an seiner /ihrer Konstruktion.                         |        |   |   |
| Der Schüler / Die Schülerin unterscheidet wichtige und unwichtige Funktionen.                           |        |   |   |
| Der Schüler / Die Schülerin erkennt eigene Fehler.                                                      |        |   |   |
| Der Schüler / Die Schülerin löst Probleme selbstständig und / oder kann impulse selbstständig umsetzen. |        |   |   |
| Das Produkt...                                                                                          | 1      | 2 | 3 |
| ... ist fertig.                                                                                         |        |   |   |
| ... ist luftdurchlässig.                                                                                |        |   |   |
| ... hat eine große verschließbare Öffnung.                                                              |        |   |   |
| ... die Öffnung funktioniert gut und ist langlebig.                                                     |        |   |   |
| ... ist stabil.                                                                                         |        |   |   |
| ... ist wasserdicht.                                                                                    |        |   |   |
| ... ist ausbruchssicher.                                                                                |        |   |   |
| ... lässt eine Beobachtung der Schnecke zu.                                                             |        |   |   |
| ... kann mit feuchter Erde befüllt werden und gibt der Schnecke genug Platz.                            |        |   |   |
| ... Bonuspunkte für Originalität.                                                                       |        |   |   |
| Reflexion                                                                                               | 1      | 2 | 3 |
| Der Schüler / Die Schülerin kann sein Produkt präsentieren.                                             |        |   |   |
| Der Schüler / Die Schülerin kann Stärken und Schwächen identifizieren.                                  |        |   |   |
| Der Schüler / Die Schülerin kann Verbesserungsmöglichkeiten benennen.                                   |        |   |   |
| Summe                                                                                                   |        |   |   |

| Punkte  | Note |
|---------|------|
| 51 - 48 | 1    |
| 47 - 46 | 1-   |
| 45 - 44 | 1-2  |
| 43 - 41 | 2+   |
| 40 - 39 | 2    |
| 38 - 37 | 2-   |
| 36 - 35 | 2-3  |
| 34 - 33 | 3+   |
| 32 - 31 | 3    |
| 30 - 29 | 3-   |
| 28 - 27 | 3-4  |
| 26 - 25 | 4+   |
| <25     | 4    |

Vorschlag einer Notenskala anhand der Punkteverteilung

Es folgen drei Beispiele für Schneckenbehausungen, die wir unter Produktgesichtspunkten beurteilen. Sie zeigen gleichzeitig die Vielfalt der Lösungsmöglichkeiten.



Abb. 15: Beispiel 1 einer Schneckenbehausung

Diese Behausung erfüllt alle notwendigen Anforderungen. Sie ist verschließbar (mit dem Deckel des Joghurteimers), sie kann mit Erde, Pflanzen etc. gefüllt und auch transportiert werden (auf einem Stück Pappe). Außerdem kann die Schnecke gut beobachtet werden. Ob sich die Schnecke wohl fühlt, zeigt sich, wenn die Behausung zum ersten Mal gereinigt wird.



Abb. 16: Beispiel 2 einer Schneckenbehausung

Die Behausung aus Beispiel 2 (siehe Abb. 16) erfüllt ebenfalls alle notwendigen Bedingungen. Die Holzkiste ist vollständig mit Folie ausgekleidet, das Netz ist so befestigt, dass es teilweise hochgeklappt werden kann. Inwiefern das ausbruchsicher ist, zeigt sich im Praxistest. Außerdem ist die Behausung tragbar.

Die Schnecken lassen sich gut beobachten und die Reinigung des Terrariums ist gewährleistet. Einer artgerechten Schneckenhaltung steht zunächst nichts im Wege.



Abb. 17: Beispiel 3 einer Schneckenbehausung

Diese Behausung besitzt einen Deckel aus einer Alu-Grillschale, der anfangs mit Klebestreifen an der Behausung befestigt wurde. Nach ein paar Tagen wurde der Deckel mit zwei Gummibändern verschlossen. Die Behausung ist wasserdicht, hat ein Sichtfenster und im Deckel ausreichend viele Luftlöcher.

## 6 Kompetenzen nach dem Perspektivrahmen der GDSU

Die Unterrichtseinheit orientiert sich am „Perspektivrahmen Sachunterricht“ der Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (GDSU) von 2013. Es wird zwischen den Bereichen Technik und Naturwissenschaften/Naturphänomene unterschieden.

### 1. Technik

Die Kompetenzen, die Grundschüler\*innen im technischen Bereich erreichen sollen, sind in fünf Bereiche geordnet (GDSU 2013, S. 19):

- Technische Verfahrensweisen
- Lebensweltliche technische Zusammenhänge
- Technische Erfindungen in soziokulturellen Zusammenhängen
- Technische Zweck-Mittel-Folgezusammenhänge
- Eigene technikbezogene Interessen und Fähigkeiten.

Daran orientiert werden die Kompetenzen des StartLearnING-Projektes „Schneckenbehausung“ wie folgt bestimmt:

#### **Kompetenzen im Bereich technische Verfahren (Schwerpunkt Konstruieren)**

Die Schüler\*innen können technische Lösungen erfinden bzw. nach-erfinden, d. h. einfache technische Problem- bzw. Aufgabenstellungen erfassen, entsprechende Ansätze für Lösungen entwerfen, realisieren und optimieren sowie dabei die zur Verfügung stehenden Mittel, Bedingungen und Folgen berücksichtigen.

Kompetenzen im Bereich lebensweltliche technische Zusammenhänge

Sie können die Nutzung eines Terrariums zu Forschungszwecken erfassen und (sich daraus ergebende) Anforderungen an einen technischen Gegenstand sammeln. Sie können eigene technische Lösungen daraufhin reflektieren, wie gut sie sich eignen, um die angestrebten Zwecke zu erreichen.

#### **Kompetenzen im Bereich technische Erfindungen**

Sie können einen Erfindungs- und Entwicklungsprozess in einer Abfolge von Probandeln, Reflexion, Planung und Umsetzung an einem einfachen Beispiel vollziehen und beschreiben.

#### **Kompetenzen im Bereich Zweck-Mittel-Folgezusammenhänge**

Die Schüler\*innen können Lösungen auf ihre Zweck-Mittel-Passung hin bewerten. Sie können dabei Wünsche und Absichten in Anforderungen formulieren, die Relevanz der Anforderungen gewichten und eine Lösung auf ihre Folgen für die eigenen Absichten und die Umgebung bewerten.

#### **Kompetenzen im Bereich eigene technikbezogene Interessen und Fähigkeiten**

Sie können ihr Interesse an technischen Zusammenhängen beschreiben und ihre eigenen Erfahrungen im Konstruktionsprozess mit den dort wichtigen Anforderungen (Aufstellen von Anforderungen, anforderungsgerechtes Arbeiten, Durchhaltevermögen, Kritikfähigkeit) abgleichen.

## 2. Naturwissenschaften/Naturphänomene

Die kompetenzorientierten Ziele der phänomengeleiteten Einstiegsphase (Was brauchen Schnecken unbedingt zum Leben?) und die Arbeit mit den Tieren in der Haltungsphase sind in den Richtlinien aus der naturwissenschaftlichen Perspektive wie folgt verankert:

1. Die Schüler\*innen nehmen Naturphänomene wahr und können diese beobachten, benennen und beschreiben, indem sie ...
  - Phänomene als Ganzes oder als Teil des gesamten Wahrnehmungsfeldes differenziert beschreiben und
  - grundlegende Eigenschaften von Tieren entdecken und kennenlernen.
2. Die Schüler\*innen führen ausgewählte Naturphänomene auf physikalische, chemische und biologische Gesetzmäßigkeiten zurückführen und können zwischen Phänomenen der belebten und der unbelebten Natur unterscheiden, indem sie Kennzeichen des Lebendigen (Stoffwechsel, Wachstum, Entwicklung, Reizbarkeit, Bewegung, Fortpflanzung und Vererbung) erkennen.
3. Die Schüler\*innen entwickeln Fragestellungen, identifizieren Probleme und wenden Verfahren der Problemlösung an, indem sie:
  - Vermutungen entwickeln und formulieren
  - Informationen recherchieren
  - Versuche planen, durchführen und auswerten
  - Ergebnisse dokumentieren und darstellen

Der Kompetenzerwerb wird bei den Schülern und Schülerinnen anhand folgender Handlungen sichtbar:

- Die Schüler\*innen können Weinbergschnecken erkennen und benennen und ihre Lebensbedingungen beschreiben.
- Sie können die Weinbergschnecken artgerecht pflegen.
- Sie können ihren Wissenserwerb um die Lebensbedingungen der Weinbergschnecke auf eine Problemstellung übertragen
- Die Schüler\*innen entwickeln eine Problemlösung durch Diskutieren, Probieren und Optimieren.
- Die Schüler\*innen können ihre Ergebnisse vorstellen und begründen ihr Vorgehen.

## 7 Kopiervorlagen

1. Beurteilung der Leistungen
2. Baumaterial für ein Schnecken-Zuhause

Diese Inhalte, die Erfinderhefte in drei Schwierigkeitsstufen sowie Vorlagen für Schneckenexperimente stehen im Mitgliederbereich zum Download zur Verfügung:

<https://www.startlearning.info/schneckenbehausung>

## Beurteilung der Leistungen

Name: \_\_\_\_\_

| Kategorien                                                                                              | Punkte   |          |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| <b>Der Konstruktionsprozess</b>                                                                         | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Der Schüler / Die Schülerin arbeitet zielstrebig an seiner /ihrer Konstruktion.                         |          |          |          |
| Der Schüler / Die Schülerin unterscheidet wichtige und unwichtige Funktionen.                           |          |          |          |
| Der Schüler / Die Schülerin erkennt eigene Fehler.                                                      |          |          |          |
| Der Schüler / Die Schülerin löst Probleme selbstständig und / oder kann impulse selbstständig umsetzen. |          |          |          |
| <b>Das Produkt...</b>                                                                                   | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
| ... ist fertig.                                                                                         |          |          |          |
| ... ist luftdurchlässig.                                                                                |          |          |          |
| ... hat eine große verschließbare Öffnung.                                                              |          |          |          |
| ... die Öffnung funktioniert gut und ist langlebig.                                                     |          |          |          |
| ... ist stabil.                                                                                         |          |          |          |
| ... ist wasserdicht.                                                                                    |          |          |          |
| ... ist ausbruchssicher.                                                                                |          |          |          |
| ... lässt eine Beobachtung der Schnecke zu.                                                             |          |          |          |
| ... kann mit feuchter Erde befüllt werden und gibt der Schnecke genug Platz.                            |          |          |          |
| ... Bonuspunkte für Originalität.                                                                       |          |          |          |
| <b>Reflexion</b>                                                                                        | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> |
| Der Schüler / Die Schülerin kann sein Produkt präsentieren.                                             |          |          |          |
| Der Schüler / Die Schülerin kann Stärken und Schwächen identifizieren.                                  |          |          |          |
| Der Schüler / Die Schülerin kann Verbesserungsmöglichkeiten benennen.                                   |          |          |          |
| <b>Summe</b>                                                                                            |          |          |          |

Gesamtpunktzahl: \_\_\_\_\_

Gesamtnote: \_\_\_\_\_

## Baumaterial für ein Schnecken-Zuhause

Vor Beginn des Projekts müsst ihr Baumaterialien sammeln. Diese Materialien eignen sich besonders gut:

- Leere Tetrapaks (gut ausgespült)
- Gemüse-/Obst-Verpackungen (aus Plastik)
- Netze von Kartoffeln, Orangen, ...
- Große, flache Plastik-Verpackungen (Wurst, Spielzeug, ...)
- Obsttüten
- Stöcke
- Andere Ideen?

Jeder sammelt und bei Baubeginn wird geteilt. Ihr müsst nicht alles mitbringen!  
Es sollte sich immer um Alltagsmaterial handeln!



## 10 Bestandsliste der Kiste zur Konstruktion einer Schneckenbehausung

| Anzahl    | Werkzeug/ Geräte/ Vorführmaterial: |
|-----------|------------------------------------|
| 4         | große Scheren                      |
| 1         | Tacker                             |
| 2         | kleine Seitenschneider (rot)       |
| 2         | Anstecher                          |
| 4         | Prickelnadeln                      |
| 1         | Einfachlocher                      |
| 1         | Cuttermesser                       |
| 2         | wasserfeste Folienstifte           |
| 4         | kleine Metall-Schaufeln            |
| 4         | Sticknadeln                        |
| 2         | Tesa Abroller                      |
|           | <b>Verbrauchsmaterial:</b>         |
| 500       | Holzspieße                         |
| 500       | Holzspatel                         |
| 10 Rollen | Kreppklebeband                     |
| 2 Rollen  | Schnur                             |
| 500       | Musterbeutelklammern               |
| 1 Rolle   | Draht                              |
| 200       | Haushaltsgummis                    |
| 5 Rollen  | Paketklebeband                     |
| 100       | Stecknadeln                        |
| 20 Rollen | Tesa                               |
| 100       | Zahnstocher                        |