

8 ANHANG

Beispiel der Unterrichtsplanung Biodiversität von Student/innen zum Thema „Ernährungstypen/Verdauung“

1. Bezug des Themas „Ernährungstypen/Verdauung“ zum Lehrplaninhalt:

Im Lehrplan *Biologie und Umweltkunde* der Oberstufe, ist in der 5. Klasse das Themengebiet *Biodiversität am Beispiel Tiere* vorgesehen. Konkret wird gefordert, dass die Lehrpersonen mit den Schüler/Innen „an Hand ausgewählter Beispiele Zusammenhänge von Bau und Funktion der Organsysteme des Stoffwechsels (Ernährung, Verdauung, Atmung, Kreislauf, Ausscheidung) und deren Ausbildung in unterschiedlichen Organisationsebenen und Lebensräumen erarbeiten.“

2. Zielsetzungen:

Die SchülerInnen sollen...

- die drei grundlegenden Ernährungstypen (inkl. lat. Begriffe) näher kennen lernen und Beispiele nennen können;
- die Gebisse als Anpassung an die Ernährung charakterisieren können;
- verstehen warum die Ernährung zu einer Anpassung des Verdauungsapparates führt und worin er sich bei Pflanzen-, Fleisch- und Allesfressern unterscheidet;
- die Amylase als wichtiges Enzym kennen lernen;
- ein Experiment selbstständig durchführen können;
- Spaß am Lernen im Stationenbetrieb haben;

3. Didaktische Zielsetzungen:

- **Themenwahl:** Zur Zielsetzung der Themenwahl siehe Kapitel 2. Da Ernährungstypen/Verdauung ein sehr großes und komplexes Themengebiet ist, haben wir uns bei unserer Station auf die Anpassungen (insbesondere Gebiss und Verdauungsapparat), die eine unterschiedliche Ernährung mit sich bringen konzentriert und zu diesem Zwecke Charaktertiere herausgenommen. Um zu verdeutlichen, dass „Verdauung schon im Mund/Maul beginnt“ bzw. um die

Volkswisheit „Gut gekaut ist halb verdaut“ wissenschaftlich begründen zu können, wird in dieser Station auch noch ein Experiment zur Amylase durchgeführt.

- **Methoden/Techniken und berücksichtigte Aspekte:** Die SchülerInnen sind aufgefordert selbst aktiv zu sein indem sie eine Zuordnung durchführen müssen (taktiles Lernen durch „Begreifen“ der Kärtchen wird gefördert, Station 1), etwas erraten sollen (Neugierde und Interesse wird erweckt), sich selbstständig Wissen an den Informationsblättern aneignen müssen und dabei auf ihre persönlichen Interessen Rücksicht genommen wird indem jede Schülerin sich drei Informationen, die sie besonders interessiert, aufschreiben bzw. merken soll (Station 2). Letztendlich sollen sie selbstständig ein Experiment durchführen und Schlussfolgerungen ziehen können (Station 3).
- **Arbeitsorganisation:** Die von uns geplante Station als Teil eines großen Stationenbetriebs zum Thema Biodiversität wird ungefähr 20 Minuten in Anspruch nehmen. Die SchülerInnen müssen in Kleingruppen (3-5 Leute) arbeiten und werden dabei von fachkundigen Erwachsenen begleitet.
- **Vertiefungsphasen:** im Anschluss an den Stationenbetrieb werden die fachlichen Erkenntnisfortschritte noch einmal in der Schule zusammengefasst und u.U. ergänzt. Eine Lernzielkontrolle dient zur schriftlichen Dokumentation des neuerworbenen Wissens.

4. Durchführung/ Arbeitsanleitungen:

Station: Ernährungstypen- Verdauung

A. Anpassungen des Gebisses an die Form der Ernährung:

Die Schüler müssen die Eigenschaften (tierische Beispiele, Schneidezähne, Eckzähne, Backenzähne und lateinische Begriffe) den 3 Ernährungstypen (Pflanzen-, Fleisch- und Allesfresser) korrekt zuordnen (siehe Arbeitsunterlage 1). Die Lösung ist auf die Rückseite der Kärtchen aufgedruckt!

(Anm.: Am besten wäre es, von den einzelnen Gebissarten, nicht nur eine Kopie sondern auch ein Originalgebiss aufzulegen!)

B. Anpassungen von Magen und Darm:

Es liegen 3 unterschiedlich lange Seile /Schläuche (symbolisieren den Darm) auf. Die Schüler sollen erraten, welcher „Darm“ zu welchem Ernährungstyp gehört und ihre Einteilung auch begründen können.

- Kuh: 51 m (je nach Quelle zwischen 33-63 m)
- Hund: 7m

- Mensch: 7-9 m

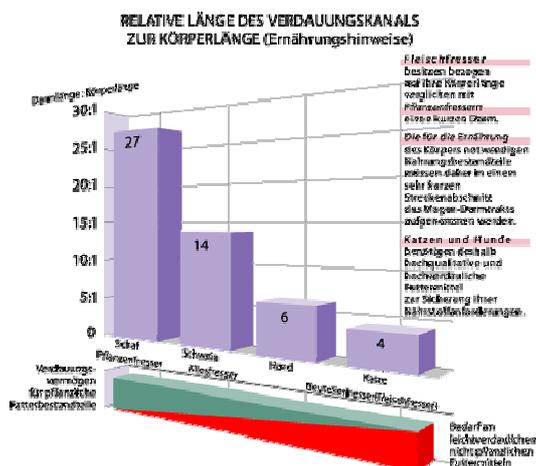
Dann sollen sie die 3 Informationsblätter zum Thema „Magen“ der 3 Ernährungstypen durchlesen und jeweils die Funktion der jeweiligen Längen herausfinden (siehe Arbeitsunterlage 2).



Dass eine unterschiedliche Ernährung andere körperliche Voraussetzungen benötigt, sieht man ganz deutlich, wenn man sich mal Magen und Verdauungstrakt von Fleisch- und Pflanzenfressern ansieht.

Hier mal die nüchternen Zahlen **Fleischfresser vs. Pflanzenfresser Körperlänge: Darmlänge: Katze 1:4, Hund 1:6 und Schaf 1:27.**

Allesfresser wie **der Mensch** haben einen etwas längeren Darm. Er liegt mit seiner Länge im Verhältnis zur Körperlänge mit **1:6** zwischen dem eines reinen Fleischfressers wie der Katze und der eines Pflanzenfressers wie dem Schaf, mit Tendenz hin zum Fleischfresser.



ARBEITSAUFTRAG: Aber wie lange ist nun der Darm einer Kuh (Pflanzenfresser), eines Hundes (Fleischfresser) und eines Menschen (als Beispiel für einen Allesfresser) in Metern? Legt die Seile/Schläuche die ihr hier seht auf, ordnet sie den verschiedenen Ernährungstypen zu und schätzt wie lang sie sind (in Metern). Warum sind die Darmlängen eurer Meinung nach so verschieden? Anschließend lest die Informationsblätter durch und überprüft eure Annahmen. Außerdem sollte sich jede/jeder von euch 3 Informationen aus den Informationsblättern aufschreiben, die euch am meisten erstaunt haben!



Pflanzenfresser: Am Beispiel Kuh

Die Verdauungsorgane eines Wiederkäuers (z.B. Rind, Schaf, Ziege, Reh) sind völlig anders gebaut als die Verdauungsorgane eines Menschen oder des Schweins. Ihre Funktion ist sehr erstaunlich und ermöglicht es der Kuh, selbst Futtermittel wie Stroh, welches man für ein Schwein nur als Einstreu benützen würde, in Milch umzusetzen. Folgen wir dem Weg des Futters und schauen wir uns nach der Reihenfolge Bau und

Funktion der beteiligten Organe am Beispiel einer Kuh an: Das Gebiss, Die 4 Mägen (Pansen, Netzmagen, Blättermagen, Labmagen), Der Dünndarm, Der Dickdarm.

C. Verdauung beginnt im Mund bzw. Maul:

Hier wird ein Experiment zum Thema „Verdauung beginnt bereits im Mund“ durchgeführt! (siehe Arbeitsunterlage 3).

Experiment: Wirkungsweise von Amylase

Material:

2 Reagenzgläser, Reagenzglasklammern, Spatel, Wasserbad, destilliertes Wasser, Fehling I und II

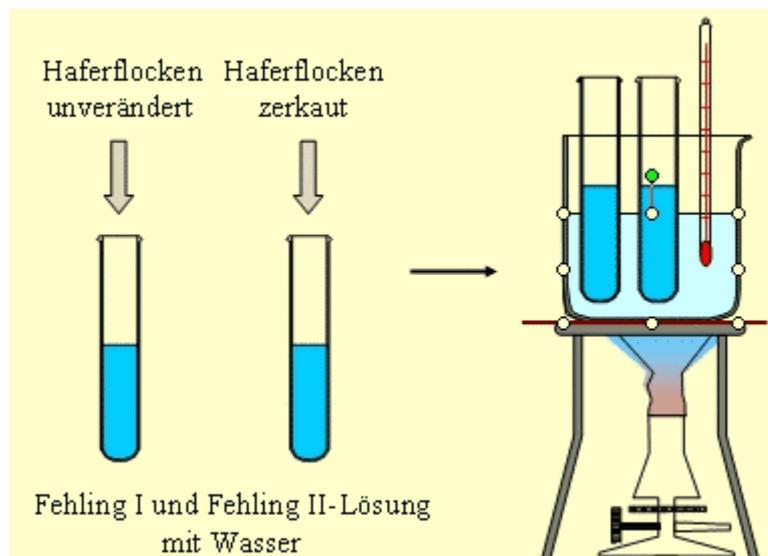


Äußerste Vorsicht bei der Verwendung der Chemikalien!!!

Durchführung:

- Gib einige Haferflocken in Reagenzglas 1 und füge 10 ml Wasser sowie je 20 Tropfen Fehling I und II-Lösung zu
- Kaue einige Haferflocken drei Minuten lang. Gib den entstandenen Brei in Reagenzglas 2. Füge 10 ml Wasser und anschließend je 20 Tropfen Fehling I und Fehling II hinzu.
- Stelle beide Gläser für etwa 15 Minuten in das warme Wasserbad.

Versuchsskizze:



Notiere deine Beobachtungen und erkläre diese!

5. Beschreibung der fachlichen Hintergründe:

Die **Ernährungsform** einer Spezies definiert, von welchem Typ Nahrung sie sich (hauptsächlich) ernährt. Die grundlegenden Ernährungsformen sind Fleischfresser (*Carnivore*), Pflanzenfresser (*Herbivore*) und Allesfresser (*Omnivore*). Die unterschiedlichen Ernährungsformen verschiedener Spezies führten zu Anpassungen im Verdauungsapparat und des Gebisses welche wir durch unsere Station verdeutlichen wollen.

Ad 1. Anpassungen des Gebisses an die Form der Ernährung

Während Fleischfresser typischer Weise über Fang- und Reißzähne verfügen, wie sie von klassischen Raubtiergebissen wie denen von Katzen bekannt sind, haben Pflanzenfresser wie zum Beispiel Kühe vollkommen fang- und reißzahnlose Gebisse, die dafür mit starken Mahlzähnen ausgestattet sind. Gebisse von Allesfressern sind sowohl für die Verarbeitung von Pflanzen als auch von Fleisch ausgelegt und enthalten sowohl etwa Reiß- und Schneide- als auch Mahlzähne.

Ad 2. Anpassungen von Magen und Darm

Weiters sind auch Magen und Darm an die Ernährungsform angepasst. Grundsätzlich gilt dabei das Verhältnis von Darmlänge zur Körpergröße als das wesentliche Unterscheidungskriterium. Dieser Relation nach haben Fleischfresser kurze Därme, Pflanzenfresser lange.

Beispiele: Verhältnis Körper-/Darmlänge (siehe Abbildung Arbeitsunterlage 3):

- Katze 1:4
- Hund 1:6
- Mensch: 1:6
- Schaf 1:27

So geht Fleisch bei der Verdauung leicht in Fäulnis über, wenn es zu lange im Darm verbleibt. Damit die dabei entstehenden Fäulnisgifte nicht den Körper belasten, haben Fleischfresser kurze Därme, um ein zu langes Verweilen des Darminhaltes im Körper zu vermeiden. Ein Hund hat beispielsweise einen etwa **sieben** Meter langen Darm.

Pflanzenmaterial hingegen muss lange im Darm verbleiben, um es der Darmflora zu ermöglichen, die chemisch recht „robusten“ pflanzlichen Zellwände (Cellulose) ver-

dauen zu können. Ein typisches Hausrind verfügt folglich – neben vier Mägen – über einen im Verhältnis zum Körper 21 Mal so langen Darm: Er ist **33 bis 63 m** lang!

Der Mensch als Allesfresser nimmt auch hier mit einer Gesamtdarmlänge von **sieben bis neun** Metern eine Zwischenstellung ein. Sein Darm ist nämlich darauf ausgelegt, sowohl pflanzliche als auch tierische Nahrung verwerten zu können.

Die unterschiedlichen Darmlängen und ihre Funktion sollen durch die Station 2 verdeutlicht werden. Weiteres fachliches Wissen sind den aufliegenden Informationsblättern (siehe Arbeitsunterlage 2) zu entnehmen.

Ad 3. Verdauung beginnt im Mund/Maul

Allen Ernährungstypen ist aber gemeinsam, dass die Verdauung bereits im Mund bzw. Maul beginnt. Das Experiment der Station 3 soll den Schülern und Schülerinnen die Wirkungsweise von Amylase näher bringen. Der genaue Arbeitsauftrag liegt der Station bei (siehe Arbeitsunterlage 3). **Amylasen** sind Enzyme, die sowohl im Pflanzen- als auch im Tierreich vorkommen. Ihre Wirkung besteht darin, dass sie Polysaccharide (z. B. Stärke) an den Glykosidbindungen spalten und abbauen. Dieser Prozess wird verdeutlicht in dem man unveränderte und zerkaute Haferflocken wie in unserem Experiment gegenüberstellt und dann die Auswirkungen des „Vor-kauen“ an den Haferflocken deutlich erkennen kann. Den SchülerInnen soll so die Wichtigkeit des Kauens vor Augen geführt werden („Gut gekaut ist halb verdaut“).