

Modellbau zum Thema Verdauung

Stand: 19.07.2021

Jahrgangsstufen	6 auf Englisch (Vorkurs) 7 auf Englisch (Bilingualer Zug)
Fach/Fächer	Biologie, bilingual
Übergreifende Bildungs- und Erziehungsziele	Gesundheitsförderung Alltagskompetenz und Lebensökonomie
Zeitraumen	Erarbeitung der Sachinhalte zum Thema menschliche Verdauung: in etwa drei bis vier Schulstunden (je nachdem, ob der Inhalt nur theoretisch oder auch experimentell erarbeitet wird) Einführung in den Modellbau: ca. 30 Min. Erstellung von Bewertungskriterien: ca. 15 Min.
Benötigtes Material	Zwei Arbeitsblätter

Kompetenzerwartungen

Jahrgangsstufe 7 Grundlegende Kompetenzen

Mithilfe der Kenntnis der jeweiligen Organfunktionen stellen die Schülerinnen und Schüler Stoffwechselfvorgänge und Zusammenhänge beim Energieumsatz im menschlichen Organismus dar.

Jahrgangsstufe 7 Fachprofil

7.1 Prozessbezogene Kompetenzen

- 7.1.1 Erkenntnisse gewinnen: Die Schülerinnen und Schüler übertragen Sachverhalte auf ein Modell bzw. setzen ein Modell zu einem Sachverhalt in Bezug und erläutern durch den Vergleich von Modell und Realität Möglichkeiten und Grenzen eines Modells.
- 7.1.2 Kommunizieren: Die Schülerinnen und Schüler stellen einfache biologische Sachverhalte (z. B. Strukturen, Funktionen oder Zusammenhänge) dar oder überführen sie in eine sachgerechte Darstellungsform (z. B. Tabelle, Grafik, Zeichnung, Symbol, Text).
- 7.1.3 Bewerten: Die Schülerinnen und Schüler bewerten und entscheiden nach der Berücksichtigung einzelner Kriterien, die auf der Grundlage einzelner Werte oder Normen ausgewählt wurden.

- 7.4 Fachkompetenz: Die Schülerinnen und Schüler ordnen die Bestandteile der Organe Verdauung, Herz-Kreislaufsystem, Nerven- und Hormonsystem den jeweiligen Funktionen zu. Durch diese grundlegenden Kenntnisse erlangen sie die Voraussetzung für einen selbstbestimmten und damit gesundheitserhaltenden und gesundheitsförderlichen Umgang mit dem eigenen Körper.
- 7.4 Inhalte zu den Fachkompetenzen: Ernährung und Verdauung: Verdauungsorgane und ihre Funktion, Definition von Verdauung, Nahrungsbestandteile und ihre Funktionen, gesunde Ernährung.

Hinweise zum Unterricht

Die Schülerinnen und Schüler wurden in den vorangegangenen Stunden an die drei Nährstoffe herangeführt: Die Begriffe „Kohlenhydrate“, „Eiweiße“ und „Fette“ sollen hierbei nicht nur als abstrakte Begriffe bekannt sein, sondern (bestenfalls experimentell) im Wissen der Schülerinnen und Schüler verankert worden sein. Dies kann beispielsweise durch das Studium der Nährwerttabellen auf Nahrungsmittelverpackungen erfolgen, durch die „chemische“ Analyse von Kohlehydraten (Geschmackstest und/oder Fehling-Lösung), Eiweißen (gerinnen bei Hitze oder bei Zugabe von Säure) und Fetten (Fettflecken auf Filterpapier) oder durch das Lösen von Kohlenhydraten durch den Einsatz von Wasser zur Zerlegung der Kohlenhydrate. Weitere Möglichkeiten sind die Verwendung von Verdauungsenzymen (in Pulverform aus der Apotheke) zur Zersetzung der Nährstoffe oder das Hinzufügen von Gallensaft (frisch vom Metzger) zur Emulgierung der Fette.

In der vorliegenden Stunde sollen die Schülerinnen und Schüler ein Modell erarbeiten, mit dessen Hilfe sie verdeutlichen können, dass die Bausteine der Nährstoffe in den verschiedenen Teilen des Verdauungssystems in ihre Einzelteile zerlegt werden und schließlich im Dünndarm durch die Dünndarmwand ins Blut diffundieren bzw. aktiv von der Dünndarmwand aus dem Speisebrei entzogen und in die Blutbahn gepumpt werden.

Die Schülerinnen und Schüler können zwischen einem anatomischen Modell und einem Funktionsmodell wählen, wobei die Zerlegung der Nährstoffe in ihre Mikrobestandteile bei einem Funktionsmodell auch per Hand erfolgen könnte.

Denkbar ist ein **anatomisches Modell**, das den gesamten Verdauungstrakt darstellt und bei dem an mehreren Stellen der jeweilige „Zersetzungsgrad“ der Nährstoffe verdeutlicht wird. Die Schülerinnen und Schüler können zu Beispiel einen dreidimensionalen Schlauch nähen, den man an verschiedenen Stellen aufklappen kann, um hineinzuschauen, oder sie können ein System aus verschiedenen Röhren unterschiedlichster Materialien basteln, wobei jeder Darmabschnitt etwas anders dargestellt werden sollte, als der vorherige, sowohl, was die Länge, als auch was den Durchmesser angeht. Bei einem solchen dreidimensionalen Modell müssen sich die Schülerinnen und Schüler überlegen, wie sie die zweidimensionale Symbolik des Schulbuches in einem dreidimensionalen Modell umsetzen wollen. Die Materialauswahl sollte den Schülerinnen und Schüler selbst überlassen sein, allerdings sollten die „Nährstoffe“ definitiv aus anorganischen Materialien bestehen.

Bei einem **Funktionsmodell** wäre es wünschenswert, wenn alle Organe, die am Zerlegungsprozess beteiligt sind, in angemessener Weise im Modell integriert sind. So wäre beispielsweise der Einbau eines Siebes („Dünndarmwand“) von Vorteil, welches zeigt, dass die Bausteine der Nährstoffe durch die Darmwand nach außen ins Blut gelangen können. Die wie auch immer gearteten „Mahlwerke“ in Mund, Magen, Zwölffingerdarm und Dünndarm müssten in einem Funktionsmodell natürlich integriert sein, um die Zerlegung der Nährstoffe funktionell darzustellen. Daraus ergibt sich logischerweise, dass man für die Darstellung der Nährstoffe Materialien verwenden sollte, die man zerkleinern kann. Der Entzug von Wasser durch den Dickdarms kann unter Umständen vernachlässigt werden.

Falls die Aufgabe der Erstellung eines Funktionsmodells des ganzen Verdauungstraktes zu schwierig erscheint, kann man den Schülerinnen und Schülern auch anbieten, sich auf die Zersetzung eines Nährstoffs in einem Verdauungsorgan zu beschränken (Kohlenhydrate im Mund, Eiweiße im Magen, Fett im Zwölffingerdarm) oder sich nur auf die Absorption der Bausteine der Nährstoffe im Dünndarm zu konzentrieren. Wenn man ihnen allerdings anbietet, sich auf einen Teilbereich zu spezialisieren, dann sollte man nach Möglichkeit alle vier Themen vergeben und sie nacheinander in einer Stunde präsentieren lassen, sonst leidet der Überblick über das Thema „Verdauung“.

Auf der Sprachebene braucht es

- die **Fachbegriffe** (nutrients: carbohydrates, proteins, fat; digestive organs: mouth, gullet, stomach, duodenum, small intestine, large intestine, rectum, anus; digestive glands: salivary glands, stomach, gall bladder, pancreas; body fluids: saliva, stomach acid, bile, enzymes etc.; processes: to eat, to chew, to swallow, to digest, to decompose, to extract something, to store, to transport, etc.)
- die **Sprache des Vergleichs** (a small part, a smaller part, the smallest possible part...) sowie
- die **Sprache der Bewertung** (It is a good model because... It can be improved if you ... It functioned very well, but...).

Die Fachbegriffe sollten bereits eingeführt sein, die Sprache des Vergleichs ist bereits seit der sechsten Klasse bekannt und muss nur in besonderen Fällen wiederholt werden (z.B.: *little, less, least*), lediglich die Sprachmittel der Bewertung sollten auf jeden Fall vor der Modellpräsentation und Besprechung eingeübt werden. Auch muss festgelegt werden, auf welche Aspekte man bei der Bewertung besonders achten soll. So bietet es sich an, bei anatomischen Modellen besonders auf die räumliche Darstellung und die Größenverhältnisse/Proportionen der einzelnen Modellteile zu achten, während es bei der Bewertung von Funktionsmodellen hauptsächlich auf die Darstellung der Prozesse im Verdauungssystem ankommt.

Aufgabe



How does a banana turn into an ape?



You know

- that food consists of three main nutrients: carbohydrates, proteins and fat.
- that your food travels through your body and that your body takes lots of important nutrients out of the food.
- where the three nutrients are cut into smaller parts and by what body fluids they are cut.
- that the useful parts of food (the nutrients) get into your blood and the useless parts leave you through the anus.

Your job today is to plan a model of the digestive system.

You can choose between:



an anatomical model	a functional model
it must look as natural as possible	it can be very abstract (or natural)
it must have the correct form and proportions	it does not need to have the correct form or proportions
it does not have to work	it must work correctly

- Plan your model
- Build it at home. You can use materials that you have got at home.
- In one of the next lessons you will show your model to your classmates. You will explain the digestive system with your model.

Remember to concentrate on **either** an anatomical model **or** a functional model – do not try to do both.

Anregung zum weiteren Lernen

Zum Thema: „Verdauung“ siehe den kostenlosen Leitfaden für Lehrkräfte, S. 16.
Stichworte für die Online-Suche: Körperwelten – Leitfaden

Quellen- und Literaturangaben

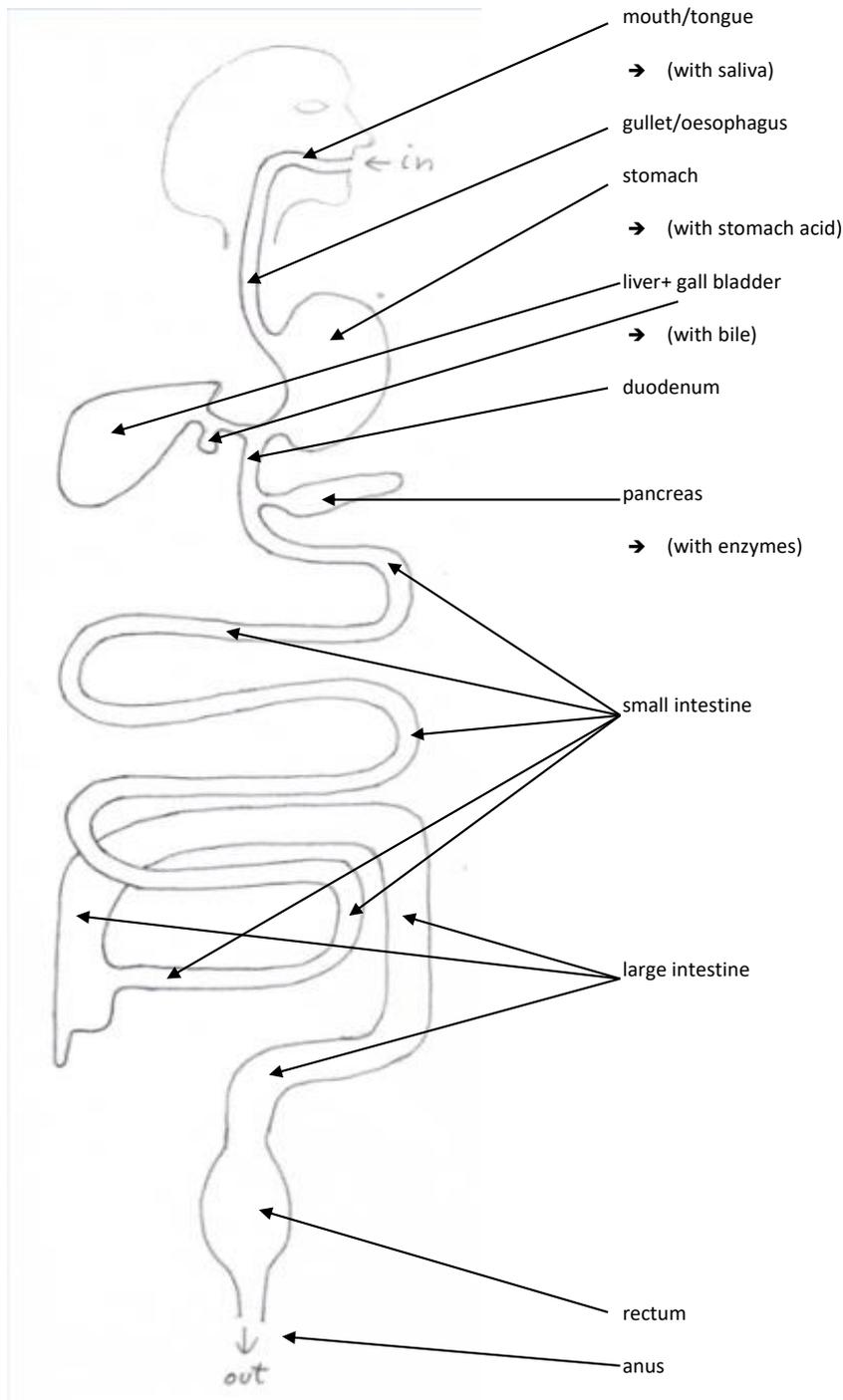
- Zum Thema „Language of learning, language for learning und language through learning“: Coyle, Hood, Marsh: *CLIL – Content and Language Integrated Learning*, Cambridge University Press, Seite 60-63.
- Zum Thema „Modelle im Unterricht“: Eschenhagen, Kattmann, Rodi: *Fachdidaktik Biologie*, Aulis Verlag Deubner.
- Zum Thema „Verdauung“: Körperwelten https://koerperwelten.de/wp-content/uploads/2017/09/Koerperwelten_Leitfaden_D.pdf (aufgerufen am 25.06.2020), Leitfaden für Lehrkräfte, Seite 16.
- Foto und Zeichnungen: ISB

Beispiele für Produkte und Lösungen der Schülerinnen und Schüler

Folgende Ergebnisse wurden von den Schülerinnen und Schülern in den Vorstunden erarbeitet:

Our digestive system: digestive organs and glands

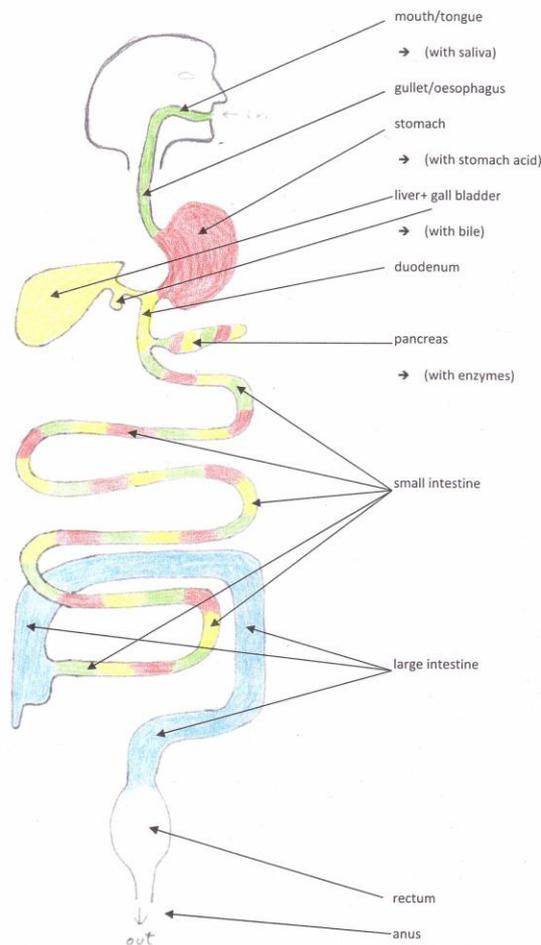
(... and their body fluids)



Diese Zeichnung wurde von den Schülerinnen und Schülern in den Farben ausgemalt, die die entsprechenden Nährstoffe im verwendeten Lehrbuch haben. Die Farbgebung (siehe Schülerlösung) erfolgte dabei folgendermaßen: Mund in grün (Kohlenhydrate), Magen in rot (Eiweiß), Zwölffingerdarm in gelb (Fett). Wenn man möchte, kann man die zugehörigen Drüsen in den gleichen Farben ausmalen lassen. Außerdem muss erklärt werden, dass die Nahrung beispielsweise nicht **in** die Gallenblase kommt, sondern der Gallensaft **aus** der Gallenblase zum Zwölffingerdarm gebracht wird. Der Dünndarm kann dann in allen drei Farben im Wechsel ausgemalt werden, um zu zeigen, dass alle drei Nährstoffe dort in ihre aller kleinsten Teile zerlegt werden.

Our digestive system: digestive organs and glands

(... and their body fluids)



Quelle: private Zeichnung