

Zusatzmaterial zum Schülerlabortag zur *Palmölproblematik*

Im Folgenden werden die zusätzlich benötigte Materialien aufgeführt, die während des Schülerlabortages ausliegen und nicht Bestandteil des Arbeitsheftes sind.

Dabei handelt es sich um:

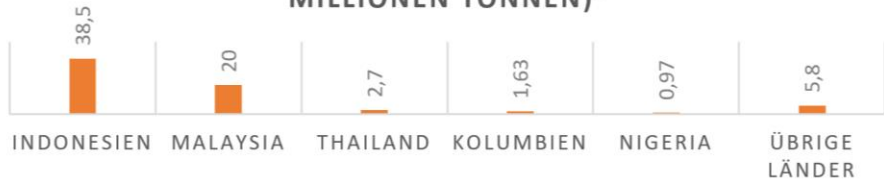
- Anhang XXI a) Diagramme Palmöl in Zahlen
- Anhang XXI b) Steckbrief zu ökologischen Ansprüchen der Ölpalme
- Anhang XXI c) Übersicht zu Nachweisreaktionen
- Anhang XXI d) Identifizierte Waldvogelarten in Palmölplantagen
- Anhang XXI e) Genaue Spielanleitung zum Simulationsspiel „Grüne Gefahr“
- Anhang XXI f) Bastelvorlagen und Spielkarten zum Simulationsspiel „Grüne Gefahr“
- Anhang XXI g) Gestufte Hilfen für die Dichtebestimmung von Stärke und Palmöl
(Zusatzstation)

Anhang XXI a) Diagramme Palmöl in Zahlen

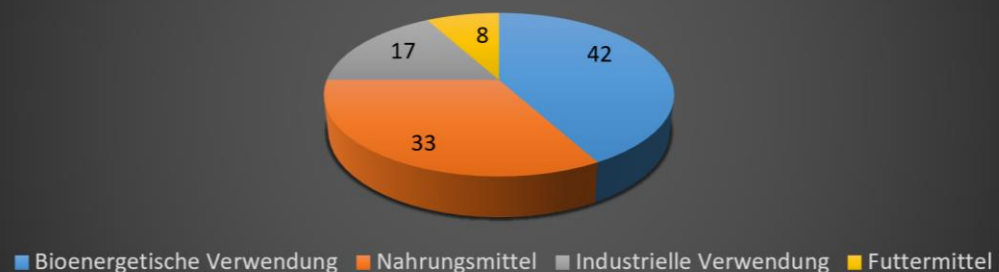
Palmölproduktion weltweit in den Jahren 2002/03 bis 2017/18 (in Millionen Tonnen)¹



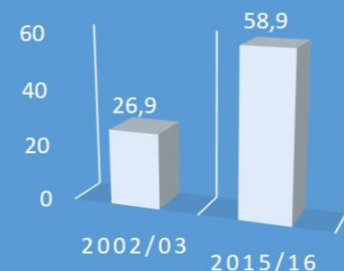
PALMÖLPRODUKTION DER FÜHRENDEN ERZEUGERLÄNDER IN DEN JAHREN 2017/18 (IN MILLIONEN TONNEN)²



Verteilung der Nutzung von Palmöl in Deutschland im Jahr 2013 [%]⁵



KONSUM VON PALMÖL WELTWEIT (IN MILLIONEN TONNEN)³



Im Jahr 2015 wurden in Deutschland ca. **1,17 Mio. Tonnen Palmöl** verbraucht.⁴

Hinweis zur Angabe der Jahreszahlen am Bsp.: 2017/18 meint ein Jahr, von Oktober 2017 bis September 2018⁶

1. Mit Informationen aus: USDA Foreign Agricultural Service. (2019d)
2. Mit Informationen aus: USDA Foreign Agricultural Service. (2019c)
3. Mit Informationen aus: USDA Foreign Agricultural Service. (2019a)
4. Mit Informationen aus: Meo Carbon Solutions Team (2016, S. 9)
5. Mit Informationen aus: WWF. (2013)
6. Mit Informationen aus: USDA Foreign Agricultural Service (2019b)

Anhang XXI b) Steckbrief zu ökologischen Ansprüchen der Ölpalme

Elaeis guineensis – Afrikanische Ölpalme

Ursprüngliche Herkunftsregion: Westafrika

Heute: in den Tropen weltweit verbreitet



Pflaumengroße Steinfrüchte

3000 – 6000 Früchte pro
Fruchtstand → wiegt bis zu 50 kg

Zwischen 12 und 18 Fruchtstände

Käfer- und Windbestäubung

Nach 12 Jahren voll ertragsfähig

1. Ernte im 4. Wachstumsjahr

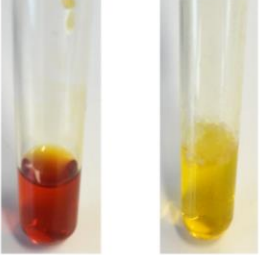
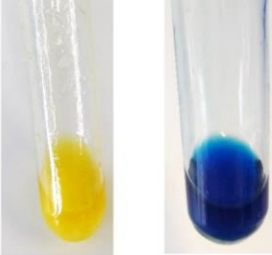
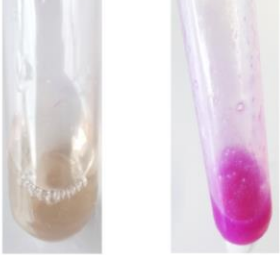
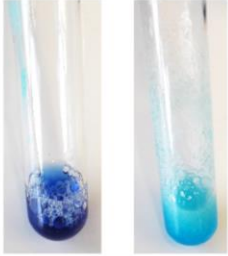
Ansprüche:

- Durchschnittstemperatur zwischen 24 °C und 28 °C
- Niederschlagsmenge: mind. 100 mm/m² monatlich
- Keine länger anhaltenden Trockenphasen

mit Informationen aus: Krupp et al. (Juli 2015, S. 25); Knoke und Inkermann (2015, S. 4-5)

Anhang XXI c) Übersicht zu Nachweisreaktionen

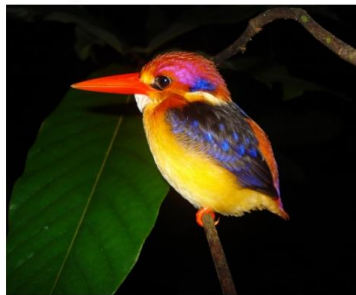
Infoblatt – Testausfälle

<p>Cernitratstest – Test auf Alkohole</p>  <p>Rot- /Orangefärbung = positiver Testausfall</p> <p>Gelbfärbung= negativer Testausfall</p>	<p>BTB-Test – Test auf Säuren</p>  <p>Gelb = positiver Testausfall</p> <p>Blau = negativer Testausfall</p>	<p>Rojahnest – Test auf Ester</p>  <p>Entfärbung = positiver Testausfall</p> <p>Keine Entfärbung = negativer Testausfall</p>
<p>Kupfersulfattest – Test auf benachbarte Hydroxylgruppen</p>  <p>Klar, dunkelblau = positiver Testausfall</p> <p>Trüb, hellblau = negativer Testausfall</p>		

Anhang XXI d) Identifizierte Waldvogelarten in Palmölplantagen (mit Informationen aus Peh et al. (2006, S. 573-578))

Identifizierte Wald-Vogel-Arten in Palmöl-Plantagen

Celeus brachyurus
 Picus miniaceus
 Picus mentalis
 Meiglyptes tristis
 Megalaima chrysopogon
 Alcedo meninting
 Cuculus micropterus
 Loriculus galgulus
 Ixos malaccensis
 Ceyx erithacus



Pkhun at English Wikipedia (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ceyx_erithaca.JPG), „Ceyx erithaca“, *Black-backed Kingfisher from Kho Hong Hill, Hatyai, Songkhla Province, Southern Thailand*, **CC-BY-SA 3.0** <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode> (Zuletzt geprüft: 13.02.19)

Cacomantis sonneratii
 Psittacula longicauda
 Chalcophaps indica
 Treron olax
 Ducula aenea
 Chloropsis cochinchinensis
 Dicrurus paradiseus
 Surniculus lugubris
 Psittinus cyanurus
 Aceros comatus



Nguyễn Thành Lam (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aceros_comatus-bird_park-Malaysia.jpg), „Aceros comatus -bird park -Malaysia“, **CC-BY-SA 2.0**, <https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/legalcode> (Zuletzt geprüft: 13.02.19)

Hypothymis azurea
 Copsychus malabaricus
 Pycnonotus zeylanicus
 Pycnonotus simplex
 Pycnonotus brunneus
 Pycnonotus erythroptalmos
 Orthotomus atrogularis
 Arachnothera affinis
 Nyctyornis amictus



JJ Harrison (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nyctyornis_amictus-Kaeng_Krachan.jpg), „Nyctyornis amictus - Kaeng Krachan“, **CC-BY-SA 3.0** <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode> (Zuletzt geprüft: 13.02.19)

Malacocincla abbotti
 Macronous gularis
 Prionochilus percussus
 Dicaeum trigonostigma
 Dicaeum concolor
 Dicaeum cruentatum
 Anthreptes singalensis
 Arachnothera longirostra
 Gracula religiosa



Quartl (<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gracula religiosa intermedia qtl1.jpg>), „Gracula religiosa intermedia qtl1“, **CC-BY-SA 3.0** <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/legalcode> (Zuletzt geprüft: 13.02.19)

Anhang XXI e) Genaue Spielanleitung zum Simulationsspiel „Grüne Gefahr“

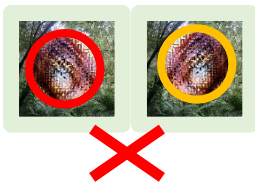
Die grüne Gefahr – Das Spiel zum Rückgang der Orang-Utan-Population im Zusammenhang mit Palmöl

Allgemeines

- Das Spielfeld:
 - o Das Spielfeld besteht aus dem **Regenwald** und einem **3-farbigen Kreis**.
 - o Der **Regenwald** ist rasterartig unterteilt und die Zeilen und Spalten außen nummeriert.
 - o Der **3-farbige Kreis** ist der Spielleiterkreis. Die Farbe, auf der die Spielleiterfigur sitzt, zeigt an, welcher Spieler die Spielleiter-Rolle für den Spielzug übernimmt.

Vorbereitungen des Spiels:

- Verteilung der Spielfiguren:
 - o Jeder Spieler bekommt alle vier Orang-Utan-Chips einer Farbe.
- Die Ereigniskarten:
 - o Die Karten werden gemischt und auf einen Stapel gelegt.
- Die Losbox:
 - o Die farbigen Lose werden in die Box gelegt. Die Box wird geschlossen und geschüttelt.
- Spielleiterfigur
 - o Der jüngste Spieler beginnt als Spielleiter. Die **Spielleiterfigur** wird auf das entsprechend farbige Feld gesetzt.
- Verbreitung der Orang-Utans im Regenwald
 - o Jeder Spieler **verteilt seine Orang-Utans** auf der Waldfläche. Dabei muss folgendes beachtet werden:
 - **Zuerst setzt der Spielleiter** einen Orang-Utan-Chip. Daraufhin setzt jeder Spieler reihum jeweils einen seiner Chips, bis alle Affen auf dem Spielfeld liegen.
 - Da Orang-Utans bevorzugt Einzelgänger sind und sie genug Ressourcen brauchen, kann immer nur ein Affe auf einem Feld sitzen.
 - Die Orang-Utans dürfen außerdem **nicht** auf direkt horizontal oder vertikal angrenzende Felder gesetzt werden. Das bedeutet:



Spielablauf

1. Rodungsphase: Die Palmölnachfrage steigt

Für die erste Spielrunde gilt:

- Der Spielleiter setzt drei Rodungskarten jeweils auf ein Regenwaldfeld.
- Ihre Position wird mit Hilfe der beiden Würfel ermittelt. Dabei gibt der weiße Würfel die Spalte und der rote Würfel die Zeile an.
- Befindet sich ein Orang-Utan auf einem der Felder, wird dieser vom Spielfeld genommen.
- Dann erfolgt die Ausweichphase.

Für die darauffolgenden Spielrunden gilt:

- Der **Spielleiter setzt die Rodungskarten**.
- Die Position der Rodungskarten wird bestimmt, indem aus der Box mit geschlossenen Augen ein **farbiges Los** gezogen wird. (Vor jedem Ziehen Box schütteln!)
 - o z.B.: Wird ein rotes Los gezogen, wird jeweils eine Rodungskarten auf das Feld gelegt, das an die rote Kante aller Plantagekarten angrenzt:



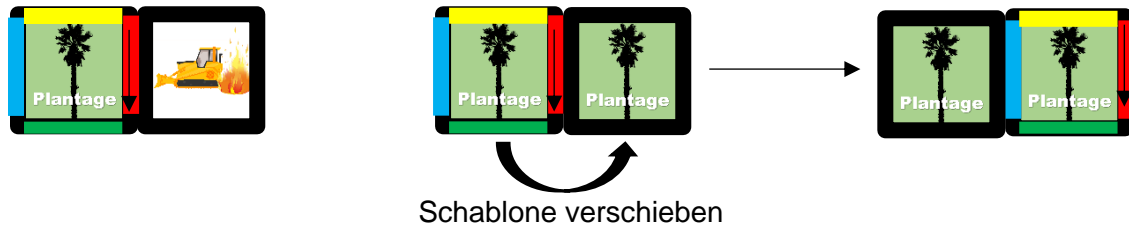
- Sollte eine Farbe gezogen werden, an der keine Erweiterung der Plantage möglich ist, findet an keine Rodung statt.
- Wird eine Rodungskarte auf ein Feld gesetzt, auf dem ein **Orang-Utan** sitzt, muss dieser vom Spielfeld genommen werden.
- Dann erfolgt die Ausweichphase.

2. Ausweichphase: Orang-Utans weichen aus:

- Die Orang-Utans können vor Waldrodungen und lauten Plantagen fliehen.
- Es dürfen alle Orang-Utans versetzt werden, die **direkt horizontal oder vertikal** an eine Rodungskarte angrenzen.
 - o Dabei darf der **Spielleiter zuerst** all seine Affen versetzen, auf die dies zutrifft.
 - o Danach setzen die Spieler reihum.
 - o Jeder Affe darf nur **um ein Feld** versetzt werden.
 - o Die Orang-Utans dürfen sich auf benachbarten Feldern befinden aber nicht auf demselben Feld.
 - o Ist ein Ausweichen für einen Affen nicht möglich, darf er nicht versetzt werden.
- Affen dürfen auf Palmölplantagen ausweichen. Im **nächsten Spielzug müssen** sie in der Ausweichphase jedoch wieder auf ein Regenwald-Feld gelangen. Ist dies nicht möglich, muss der Orang-Utan-Chip vom Spielfeld genommen werden. Der Spieler darf dann keinen anderen Affen setzen.
- **Alle Orang-Utans, die sich am Ende der Ausweichphase noch in direkter horizontaler oder vertikaler Nachbarschaft zu einer Rodungskarte befinden, werden vom Spielfeld genommen.**

3. Plantagephase: Auf den gerodeten Flächen entstehen Palmöl-Monokulturen

- Der Spielleiter tauscht alle vorhandenen **Rodungskarte/n** durch **Plantagekarte/n** aus und legt eine **Schablone** auf die jeweils neue Plantagekarte.
 - o Handelt es sich um ein Wachstum einer bereits vorhandenen Plantage, wird die Schablone, an die angelegt wurde, verwendet:



- o Handelt es sich um Rodungskarten, die neu gesetzt wurden (und aufgrund einer Ereigniskarte entstanden sind), wird eine neue Schablone verwendet:



- Die Schablone wird immer so positioniert, dass der Pfeil nach unten zeigt.

4. Ereignisphase:

- Verschiedene Ereignisse können eintreten. So können zum Beispiel Vereine Orang-Utans retten und wieder auswildern. Es können aber auch durch weitere Firmen neue Plantagen gegründet werden oder Orang-Utans bei der Jagd geschossen werden.
- Der **Spielleiter** liest die **oberste Ereigniskarten** vor und führt die Anweisungen aus.
- Danach wird die Karte auf den Ablagestapel gelegt.

5. Beendigung des Spielzuges:

- Das farbige Los wird zurück in die Box gelegt. (Nicht bei der ersten Spielrunde!)
- Die **Spielleiterfigur** wird um ein Feld weiter gesetzt und der Spielzug so beendet.
- Der neue Spielleiter beginnt wieder mit der Rodungsphase.

Spielende:

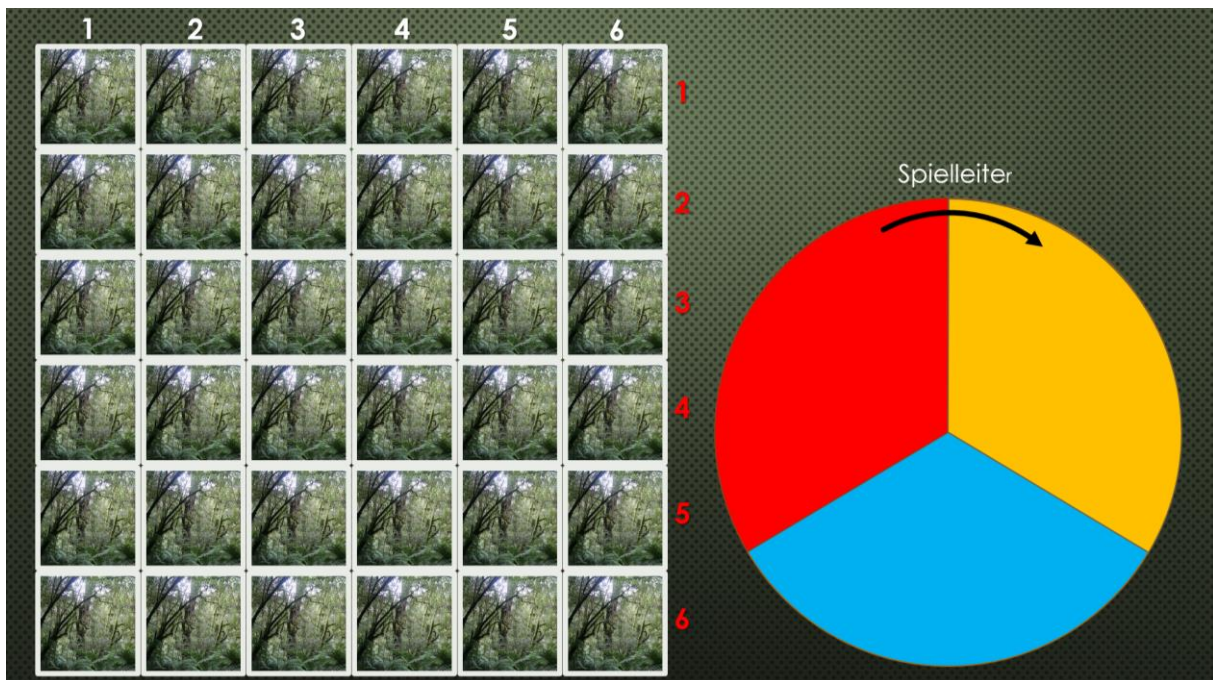
- Nachdem das Ereignis der letzten Ereigniskarte durchgeführt wurde, endet das Spiel, also nach 9 Runden.
- **Der Spieler, der seine Affen am besten schützen konnte und damit die meisten Orang-Utans auf dem Spielfeld hat, gewinnt.**

Anhang XXI f) Bastelvorlagen und Spielkarten zum Simulationsspiel „Grüne Gefahr“

Folgendes Material wird für das Spiel in folgender Ausfertigung benötigt:

- Das Spielfeld
- Die 9 Ereigniskarten
- Orang-Utan-Chips (4 rote, 4 gelbe, 4 blaue)
- Jeweils ein rotes, ein blaues, ein gelbes und ein grünes Los
- Eine Box für die Lose (siehe Bastelanleitung)
- 8 Rodungskarten
- 36 Plantagekarten
- 16 Schablonen
- 1 Spielleiterfigur
- 2 verschiedenfarbige Würfel (z.B. weiß und rot)

Das Spielfeld:



Rodungskarte:



Orang-Utan-Chips:



Plantagekarte:



Schablone:



Spielleiterfigur:

Lose (Vorder- und Rückseite):



Ereigniskarten (Vorder- und Rückseite):

Ereignis	Ereignis	Ereignis	Ereignis
<p>Eine Firma gründet eine neue Palmölplantage.</p> <p>Setze eine Rodungskarte. Nutze die Würfel, um die Position zu bestimmen. Ist auf diesem Feld bereits eine Palmölplantage, würfelle erneut.</p> 	<p>Jagd auf Orang-Utans</p> <p>Einer deiner Orang-Utans wird bei der Jagd erschossen und muss vom Spielfeld genommen werden. Du darfst dir aussuchen, welchen Affen du vom Spielfeld entfernst.</p>	<p>Jagd auf Orang-Utans</p> <p>Einer deiner Orang-Utans wird bei der Jagd erschossen und muss vom Spielfeld genommen werden. Du darfst dir aussuchen, welchen Affen du von Spielfeld entfernst.</p>	<p>Jagd auf Orang-Utans</p> <p>Einer deiner Orang-Utans wird bei der Jagd erschossen und muss vom Spielfeld genommen werden. Du darfst dir aussuchen, welchen Affen du von Spielfeld entfernst.</p>

Ereignis	Ereignis	Ereignis
<p>Ein Verein rettet einen Orang-Utan.</p> <p>Du darfst einen vom Spielfeld genommenen Orang-Utan zurück auf ein beliebiges leeres Feld des Spielfeldes setzen. Sind noch alle deine Affen im Spiel darfst du diese Karte behalten und ausspielen, sobald einer deiner Affen vom Spielfeld genommen wird.</p>	<p>Ein Verein rettet einen Orang-Utan.</p> <p>Du darfst einen vom Spielfeld genommenen Orang-Utan zurück auf ein beliebiges leeres Feld des Spielfeldes setzen. Sind noch alle deine Affen im Spiel darfst du diese Karte behalten und ausspielen sobald einer deiner Affen vom Spielfeld genommen wird.</p>	<p>Ein Verein rettet einen Orang-Utan.</p> <p>Du darfst einen vom Spielfeld genommenen Orang-Utan zurück auf ein beliebiges leeres Feld des Spielfeldes setzen. Sind noch alle deine Affen im Spiel darfst du diese Karte behalten und ausspielen sobald einer deiner Affen vom Spielfeld genommen wird.</p>

Ereignis	Ereignis
<p>Eine Firma gründet eine neue Palmölplantage.</p> <p>Setze eine Rodungskarte. Nutze die Würfel, um die Position zu bestimmen. Ist auf diesem Feld bereits eine Palmölplantage, würfele erneut.</p> 	<p>Eine Firma gründet eine neue Palmölplantage.</p> <p>Setze eine Rodungskarte. Nutze die Würfel, um die Position zu bestimmen. Ist auf diesem Feld bereits eine Palmölplantage, würfele erneut.</p> 

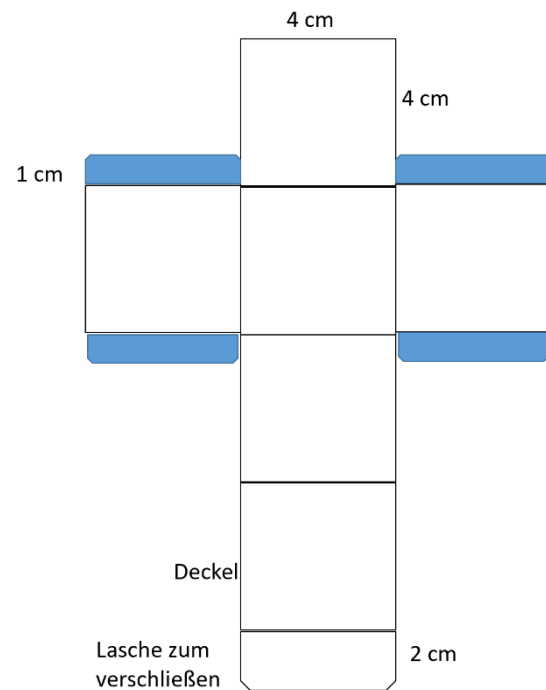
Bastelanleitung Box (für Lose)

Material:

- Karton oder starkes Papier
- Schere
- Klebstoff
- Bleistift

Bastelanleitung:

- Umriss nach Abbildung aufzeichnen
- Umriss ausschneiden
- Entlang der schwarzen Linien knicken
- An blauen Flächen zusammenkleben



Anhang XXI g) Gestufte Hilfen für die Dichtebestimmung von Stärke und Palmöl (Zusatzstation)

Dargestellt sind Vorder- und Rückseite der Hilfen. Im Schülerlabor wird jeweils eine Hilfe in einem Briefumschlag aufbewahrt, der mit der jeweiligen Stufe (1, 2 oder 3) beschriftet ist.

<p>Um die Dichte eines Stoffes zu bestimmen, muss sowohl die Masse als auch das Volumen, das diese Masse einnimmt, bestimmt werden.</p> <p>Wie kannst du die Masse des Stoffes bestimmen?</p> <p>Wie kannst du das Volumen, das diese Masse einnimmt, bestimmen?</p>	<p>Hilfe 1: Palmöl – Welchen Nutzen hat es für die Samen der Ölpalmen (Exp. 2)</p>
<p>Das Volumen, das ein Körper in Flüssigkeiten verdrängt, entspricht seinem eigenen Volumen.</p> <p>Stoffe mit einer geringeren Dichte als Wasser gehen darin nicht komplett unter. Daher eignet sich bei diesen Stoffen Wasser nicht als Medium, um das verdrängte Volumen zu bestimmen. Welches Medium könnte sich stattdessen eignen?</p>	<p>Hilfe 2: Palmöl – Welchen Nutzen hat es für die Samen der Ölpalmen (Exp. 2)</p>
<p>Bringe die Schritte in die richtige Reihenfolge:</p> <ul style="list-style-type: none">- Schwenke den Messzylinder vorsichtig und warte, bis sich der zu untersuchende Stoff unten abgesetzt hat.- Miss 20 ml Wasser / Ethanol (bei Palmöl) im Messzylinder ab.- Wiege 4 g des zu untersuchenden Stoffes ab.- Notiere den neuen Pegel und berechne, wie groß die Volumenzunahme ist.- Gib den zu untersuchenden Stoff mit Hilfe des Trichters hinzu.	<p>Hilfe 3: Palmöl – Welchen Nutzen hat es für die Samen der Ölpalmen (Exp. 2)</p>