

(= Öl-in-Wasser-Emulsionen) oder **W/O-Emulsionen** (= Wasser-in-Öl-Emulsionen). Emulgatoren sind im weiteren Sinne also **Tenside** mit amphiphilen Eigenschaften. Es werden chemisch sehr unterschiedliche Emulgatoren eingesetzt, je nachdem, welche Emulsionsart hergestellt wird und welche sonstigen Eigenschaften gewünscht werden (dies können z. B. Proteine, Phosphatide, partielle Fettsäureester mehrwertiger Alkohole, Natriumlaurylsulfat, Natriumcetylsulfonat, Cholesterol, ... sein). Bei O/W-Emulsionen darf die lipophile Gruppe aus sterischen Gründen nicht zu lang sein. Diese Emulgatoren sind recht gut wasserlöslich und sind im Bereich der polaren Gruppen stark hydratisiert. Bei W/O-Emulsionen darf der hydrophile Kopf im Verhältnis zum lipophilen Molekülteil nicht zu groß sein. Der lipophile Rest ist hierbei der bestimmende Teil.

Hier soll auch noch erwähnt werden, dass es mehrphasige Emulsionen gibt, bei denen die Tröpfchen der inneren Phase auch noch Tröpfchen der äußeren Phase enthalten. Für den Unterricht soll dies aber nicht thematisiert werden.

Cremes und Lotionen enthalten häufig außer den Emulgatoren noch eine große Anzahl von weiteren Zusatzstoffen: **Konsistenzgeber, Wirkstoffe, Duftstoffe, Konservierungsmittel.**

Kosmetische Produkte können günstig, aber auch sehr teuer sein. Der Preis sagt wenig bis nichts aus über die Qualität der Produkte. In der Kosmetikindustrie gibt es sehr hohe Gewinnspannen. Die Inhaltsstoffe sind teilweise natürlichen Ursprungs, meist pflanzlich, vor allem der Naturkosmetiksektor verwendet hauptsächlich kaltgepresste Pflanzenöle und etherische Öle zur Beduftung. Es gibt aber auch viele Rezepturen, die Mineralölprodukte und ungesunde Konservierungsstoffe enthalten. Auch die Duftstoffe sind nicht unbedingt gut verträglich; recht viele davon verursachen Hautirritationen und Allergien.

Stellt man Cremes und Lotionen selbst her, kann man die Rezeptur nach den eigenen Wünschen und Bedürfnissen zusammenstellen und damit Nebenwirkungen vermeiden. Es ist auch gut möglich, Cremes ohne Konservierungsstoffe zu produzieren, jedoch muss dabei sehr sauber und hygienisch gearbeitet werden, um Schimmelbildung zu vermeiden. Hobbykosmetiker produzieren meist nur kleine Mengen, die gekühlt aufbewahrt werden, um Bakterien keine Chance zu geben.

I/G

Hinweise zur Didaktik und Methodik

Durchführung

Die Unterrichtseinheit sollte wenigstens 3 Doppelstunden umfassen, kann aber beliebig lange ausgedehnt werden. **Minimum ist** die experimentelle Klärung der Begriffe Emulsion (**M 1**) und Emulgator (**M 2**) und die Herstellung einer Creme (**M 5**) und einer Lotion (**M 7**).

Um **Wartezeiten sinnvoll zu überbrücken**, können die Schülerinnen und Schüler passende Arbeitsfragen mithilfe der ausgelegten Informationsmaterialien (M 6, 8 und 9) bearbeiten. Die zusätzliche Einrichtung einer PC-Station zur selbstständigen Recherche kann ein weiterer Anreiz sein.

In **M 1** wird schon Bekanntes als Grundlage für die Cremeherstellung thematisiert und vertieft. Dies sollte als kleiner Schülerversuch in Gruppenarbeit durchgeführt werden, damit die Beobachtung im Detail erfolgen kann. In Schülerversuch **M 2** kommt der Emulgator ins Spiel, der es ermöglicht, eine stabile Emulsion zu erzeugen. Durch die schematische Vereinfachung der komplizierten Moleküle wird die Theorie verständlich. In **M 3** wird die trockene Theorie durch Rechercheaufgaben im Internet und durch Textarbeit mit den ausgelegten Materialien interessanter. Sinnvoll ist hier die Arbeit mit dem Partner oder einer kleinen Gruppe. In **M 4** kann im Schülerversuch eine eigene Creme untersucht werden. Dazu werden mehrere Möglichkeiten angeboten: Verdünnungsmethode, Unterscheidung mit Farbstoffen, dies auch in einer Variante mit Wasserfarben oder der Papiermethode (Fettfleckmethode). Man kann in mehreren arbeitsteiligen Gruppen arbeiten, wobei die Gruppen jeweils ihr Ergebnis präsentieren. Wenn man es aber einfacher gestalten möchte, kann man auch nur eine der Methoden



Materialübersicht

Achtung: Die Mengenangaben in dieser Übersicht beziehen sich jeweils auf eine Arbeitsgruppe, die Rezeptangaben bei M 5 und M 7 auf eine Person.

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt mit Aufgaben
⌚ D = Durchführungszeit LV = Lehrerversuch Fovo = Folienvorlage

M 1 Ab, SV	Struktur und Löslichkeit von Emulsionen
⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> 5 ml Leitungswasser
⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> 5 ml Paraffinöl oder Pflanzenöl
	<input type="checkbox"/> 1 Tropfen Methylenblau-Lösung
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Sudan-III-Pulver
	<input type="checkbox"/> 2 Reagenzgläser
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Pipette
	<input type="checkbox"/> 2 Stopfen
	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
M 2 Ab, SV	Der Emulgator stabilisiert die Emulsion
⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> 5 ml Leitungswasser
⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> 5 ml Paraffinöl oder Pflanzenöl
	<input type="checkbox"/> 1 Tropfen Methylenblau-Lösung
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Sudan-III-Pulver
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Natriumstearat (oder anderer Emulgator)
	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Pipette
	<input type="checkbox"/> 1 Stopfen
	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
M 3 Ab, Fovo	Emulsionen und Emulgatoren in der Kosmetik
M 4 Ab, SV	O/W oder W/O – so unterscheidest du die Emulsionstypen
⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> mehrere Cremeproben
⌚ D: 20 min	<input type="checkbox"/> warmes Wasser
	<input type="checkbox"/> 5 Tropfen Methylenblau-Lösung
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Sudan-III-Pulver
	<input type="checkbox"/> Variante: Wasserfarben
	<input type="checkbox"/> je 5 ml Pflanzenöl
	<input type="checkbox"/> 1 Tüpfelbrett oder mehrere Porzellanschalen oder Petrischalen
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Pipette
	<input type="checkbox"/> 1 Pinsel (aus dem Wasserfarbkasten)
	<input type="checkbox"/> Filter- oder Butterbrotpapier
	<input type="checkbox"/> mehrere Holzstäbchen
	<input type="checkbox"/> 1 Becherglas für das warme Wasser
M 5 Ab, SV	Wir stellen eine Hautcreme her
⌚ V: 10 min	<input type="checkbox"/> Herd oder Plattenkocher
⌚ D: 60 min	<input type="checkbox"/> oder Bunsenbrenner mit Dreifuß und Tondrahtnetz
	<input type="checkbox"/> Kochtopf für das Wasserbad (oder größere Bechergläser, dann aber auch Stativmaterial)
	<input type="checkbox"/> 2 Bechergläser
	<input type="checkbox"/> Digitalwaage
	<input type="checkbox"/> mehrere Spatel oder einfache Plastiklöffel
	<input type="checkbox"/> mehrere Messzylinder
	<input type="checkbox"/> Filterpapier als Unterlage
	<input type="checkbox"/> 1 Thermometer
	<input type="checkbox"/> Cremedose (50 ml)
	<input type="checkbox"/> Etiketten zur Beschriftung der Cremedosen
M 6 Ab	Kennst du deinen Hauttyp?
M 7 Ab	Rezepte für Pflege- und Reinigungs-lotionen
	Chemikalien je nach Rezepturen, Geräte wie bei M 5
M 8 Ab	Die Inhaltsstoffe deiner Creme – INCI-Angaben verstehen
M 9 Ab	Die Geschichte der Hautpflege – ein Überblick

I/G







Die Erläuterungen und Lösungen finden Sie ab
Netzwerk lernen

zur Vollversion

M 1 Struktur und Löslichkeit von Emulsionen

Grundbestandteile der Cremes und Lotionen sind Wasser und Öl. Du weißt sicher, dass diese sich nicht mischen lassen. Was genau passiert, wenn man es trotzdem versucht, erfährst du hier!

Schülerversuch ⌚ Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

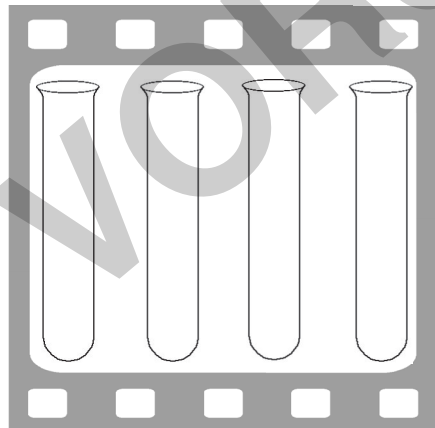
Chemikalien/Gefahrenhinweise	Geräte pro Gruppe
<input type="checkbox"/> 5 ml Leitungswasser <input type="checkbox"/> 5 ml Paraffinöl oder Pflanzenöl <input type="checkbox"/> 1 Tropfen Methylenblau-Lösung  <input type="checkbox"/> 1 kleine (!) Spatelspitze Sudan-III-Pulver  	<input type="checkbox"/> 2 Reagenzgläser <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Pipette <input type="checkbox"/> 2 Stopfen <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
 Achtung: Sudan-III-Pulver sollte nur in kleinsten Mengen verwendet werden. Die Lehrerin/der Lehrer gibt dir die passende Menge. Hautkontakt vermeiden!	
Entsorgung: über das Gefäß für organische Lösungen	

Versuchsdurchführung

- Gib in beide Reagenzgläser jeweils 5 ml Wasser und 5 ml Öl.
- Gib nun zu einem Reagenzglas 1 Tropfen Methylenblau-Lösung, verschließe es mit einem Stopfen und schüttle es kräftig.
- In das andere Reagenzglas gib dir die Lehrerin/der Lehrer eine kleine Spatelspitze Sudan-III-Pulver. Verschließe es mit einem Stopfen und schüttle auch dieses kräftig.

Aufgaben

1. Zeichne deine Beobachtungen in die 4 Reagenzgläser, einmal für die rote, einmal für die blaue Mischung – die Veränderungen sollen wie in einem Film zu erkennen sein!



2. Beschreibe auch kurz deine Beobachtungen: _____

3. Überlege, wie die Stoffe Wasser und Paraffinöl bzw. Pflanzenöl aufgebaut sind. Zeichne deren Struktur und markiere an den entsprechenden Molekülen die Begriffe „polar“ und „unpolar“!

Merke: Polare und unpolare Stoffe lassen sich nicht miteinander verbinden. Sie bilden Emulsionen, die instabil sind.

M 5 Wir stellen eine Hautcreme her

Mit ein wenig Geduld kannst du dir jetzt deine erste eigene Creme anrühren! Lies bitte vorher die Anleitung sorgfältig durch, damit nichts schiefgehen kann!



Ihr braucht folgende Geräte:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Herd oder Plattenkocher oder Bunsenbrenner mit Dreifuß und Tondrahtnetz | <input type="checkbox"/> mehrere Spatel oder einfache Plastiklöffel |
| <input type="checkbox"/> Kochtopf für das Wasserbad (oder größere Bechergläser) | <input type="checkbox"/> mehrere Messzylinder (10 ml und 15 ml Inhalt) |
| <input type="checkbox"/> Stativmaterial | <input type="checkbox"/> Filterpapier als Unterlage |
| <input type="checkbox"/> 2 Bechergläser | <input type="checkbox"/> Thermometer |
| <input type="checkbox"/> Digitalwaage | <input type="checkbox"/> Cremedose (50 ml) |
| | <input type="checkbox"/> Etiketten zur Beschriftung der Cremedosen |



Achtung: Es ist ratsam, die Bechergläser mit Stativmaterial zu befestigen, damit sie im Wasserbad nicht umfallen können. Das Wasser sollte wegen der Spritzgefahr nicht stark kochen.

Entsorgung: über den Abfluss

Arbeitsanleitung



Arbeite bitte mit sauberen Händen, um Verkeimung zu vermeiden. Beginne erst mit dem Erhitzen, wenn alle Zutaten der Wasser- und der Fettphase abgemessen sind. Die Zusatzstoffe kannst du später in Ruhe abwiegen und dann noch dazugeben.

Hinterlasse die Gefäße geschlossen und den Arbeitsplatz sauber, damit die nächsten Gruppen genauso gut arbeiten können!

1. In einem Becherglas die Wasserphase abmessen und auf ca. 70 bis 80 °C erhitzen.
2. Im zweiten Becherglas die Fettphase abwiegen und im Wasserbad auf 70 °C erhitzen. (oder: so lange erhitzen, bis alle festen Teile geschmolzen sind).
3. Die Wasserphase tropfenweise in die Fettphase einrühren und so lange weiterrühren, bis die Masse zähflüssig wird.
4. Zusatzstoffe (Wirkstoffe wie Aloe Vera, Duftstoffe, Konservierungsstoffe) in die handwarme Mischung einrühren, denn diese Stoffe sind nicht hitzebeständig!
5. Die lauwarme Creme in das saubere Cremedöschen einfüllen. Die Creme dickt in den nächsten Stunden noch etwas nach. Der Deckel sollte bald die Creme verschließen, da dann keine Keime aus der Luft in die Creme gelangen können!

Alle Cremes und Lotionen lassen sich nach der gleichen Anleitung herstellen. Bei Lotionen ist lediglich die Wassermenge viel größer, da das Produkt auch viel flüssiger werden soll.

Wähle die Rezeptur nach deinem Hauttyp aus! Informiere dich vorher, wie du deinen Hauttyp herausfinden kannst (siehe **M 6**) und welche Eigenschaften die entsprechenden Cremes haben sollten.

Duftstoffe lassen die Creme wertvoller erscheinen, dennoch solltest du vorher testen, ob du den Duftstoff auch verträgst (einen Tropfen in die Armbeuge geben; wird die Stelle rot und juckt, solltest du auf diesen Duftstoff verzichten). Du kannst auch selbst entscheiden, ob du einen Konservierungsstoff verwenden möchtest. Es gibt viele Allergien auf Konservierungsmittel. Ohne Konservierer ist die Creme nicht so lange haltbar, sie sollte dann kühl aufbewahrt und bald verbraucht werden.

Prüfe in der Armbeuge, ob du den Stoff verträgst.

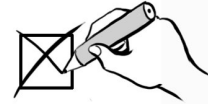


I/G

M 6 Kennst du deinen Hauttyp?

Hier kannst du nachlesen, welche Hauttypen es gibt, und kannst deinen eigenen herausfinden. So kannst du dir Rezepte auswählen, die speziell für deine Bedürfnisse geeignet sind.

Kreuze die Kästchen an, die auf deine Haut zutreffen. Der Hauttyp mit den meisten Übereinstimmungen ist deiner.



Trockene Haut

Sie speichert wenig Feuchtigkeit, hat eine geringe Talgproduktion.

- Die Haut hat kleine Poren, wenig Pickel und Mitesser, mattes Aussehen.
- Die Haut wird leicht schuppig, vielleicht sogar rissig.
- Es entsteht leicht ein Spannungsgefühl und es bilden sich leicht Fältchen.

Fettige Haut

Sie hat eine starke Talgproduktion, daher wird in der Hornschicht mehr Fett und Feuchtigkeit gespeichert.

- Die Haut sieht fettig-glänzend aus, bildet nicht so schnell Fältchen, aber leicht Pickel und Mitesser.
- Die Poren sind oft groß und schlecht durchblutet.

Normale Haut

Bei normaler Haut ist die Talgproduktion ausgewogen. Sie speichert die Feuchtigkeit gut.

- Die Haut ist feinporig und elastisch.
- Die Haut hat einen matten Glanz, neigt kaum zu Hautunreinheiten.

Mischhaut

Viele Menschen, vor allem Jugendliche, haben eine Mischhaut.

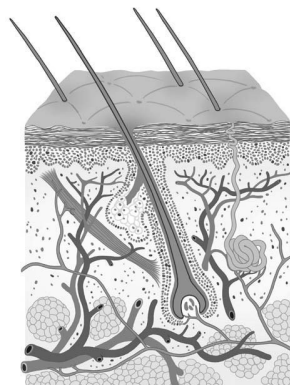
- Die Haut ist an bestimmten Stellen (T-Zone) fettiger.
- Die Haut der Wangen- und Augenpartie ist trockener.
- An der Nasenwurzel und am Kinn bilden sich leicht Mitesser.

Empfindliche Haut

- Die Haut neigt zu Hautreizungen, Rötungen und Jucken.
- Die Haut reagiert auf Stoffe von außen (z. B. Reinigungsmittel, Duftstoffe, UV-Strahlung).
- Die Haut reagiert auf Stress jeglicher Art, auch von innen.

Aufgabe:

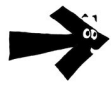
Beschrifte die folgende Zeichnung mit den Fachbegriffen: Oberhaut, Lederhaut, Unterhaut, Schweißdrüse, Haar!



I/G

M 7 Rezepte für Pflege- und Reinigungsotionen

Lotionen werden genauso hergestellt wie Cremes. Sie enthalten aber einen wesentlich höheren Wasseranteil als die Cremes, es sind immer O/W-Emulsionen.



Tipp: Du benötigst eine Flasche mit weitem Hals aus Glas oder Kunststoff oder eine größere Cremedose. Enghalsige Flaschen sind ungünstig, denn wenn die Lotion zu fest wird, kann man sie nur mit sehr starkem Schütteln aus der Flasche bekommen.

<p>Pflegelotion für trockene Haut</p> <p>wässrige Phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 60 g dest. Wasser <p>Fettphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 g Tegomuls ▪ 18 g Pflanzenöl (Soja-, Sesam-, Mandel-, Sonnenblumenöl oder Mischungen daraus) <p>Zusatzstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 25 Tropfen D-Panthenol ▪ 3–4 Tropfen Parfüm ▪ 5 Tropfen Konservierer 	<p>Pflegemilch für fette und unreine Haut</p> <p>wässrige Phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 70 g dest. Wasser <p>Fettphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3 g Tegomuls ▪ 7,5 g Diestelöl oder Jojobaöl <p>Zusatzstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 Tropfen Bisabolol ▪ 12 Tropfen Aloe Vera, 10-fach ▪ 10 Tropfen D-Panthenol ▪ 10 Tropfen Konservierer
<p>Reinigungsmilch für trockene Haut</p> <p>wässrige Phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 90 ml dest. Wasser <p>Fettphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10 ml Sojaöl (oder anderes Pflanzenöl) ▪ 10 ml Cetylalkohol ▪ 10 ml Tegomuls <p>Wirkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 5 ml Betain ▪ 20 Tropfen Alpha-Bisabolol ▪ 20 Tropfen Konservierer (z. B. Paraben K) 	<p>Körperlotion für Mischhaut</p> <p>wässrige Phase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 80 ml dest. Wasser <p>Fettphase:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 g Tegomuls ▪ 17 g Jojobaöl <p>Wirkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Spatelspitze Allantoin ▪ 2,5 ml Vitamin E-Acetat ▪ 10 Tropfen Konservierer

I/G

Aufgaben

Informiere dich mit den ausgelegten Materialien und im Internet! Schreibe ins Heft.

1. Was bedeutet INCI-Deklaration? Du kannst das ausgelegte Info-Material **M 8** verwenden oder im Internet recherchieren.
2. Mit welchen Fetten und Ölen wird bei konventioneller Kosmetik und bei Naturkosmetik gearbeitet?
3. Welche Emulgatoren kommen zum Einsatz? Vergleiche konventionelle Kosmetik und Naturkosmetik!
4. Sind Tierversuche für Kosmetikprodukte erlaubt?