

Unterrichtskonzept zum Thema Emulsionen
Lerngruppe: Fachklassen des dualen Systems der
Berufsausbildung Friseurin/Friseur
Lernfelder: Haar- und Kopfhautreinigung
Pflegerische Kosmetik der Haut
Fachseminar Biotechnik Dortmund

Hinweise zur Methode

Definition Lernen an Stationen:

„Die Schülerinnen und Schüler erhalten in Form von Stationen verschiedene Lernangebote, die sie weitgehend selbstständig bearbeiten können. Meist findet die Bearbeitung in Kleingruppen statt. Einzel- und Partnerarbeit sind ebenfalls möglich. Gemeinsam ist allen Lernstationen eine übergeordnete Thematik. Unterschieden werden können Pflicht- und Wahlstationen (Mattes, W., 2002, S.56).

Das vorliegende Konzept ist so variabel angelegt, ...

... dass nach den Richtlinien der Einsatz in beiden Lernfeldern möglich ist (siehe Deckblatt). Es ist wichtig, die Versuche innerhalb der didaktischen Jahresplanung sinnvoll in eine Lernsituation einzubinden.

... dass jeder Kollege/jede Kollegin die Versuche mit weiteren Medien verknüpfen kann, um die Lernsituation zu komplettieren. Der Schwerpunkt dieser Stationen liegt auf der Durchführung von Versuchen.

... dass jeder Kollege/jede Kollegin lerngruppenadäquat Anzahl, Art der Station (Pflicht- oder Wahlstation) und Reihenfolge individuell festlegen kann.

... dass jeder Kollege/jede Kollegin entscheiden kann, ob er/sie die Stationen in einem Rotationsverfahren mit festgelegten Zeiteinheiten der einzelnen Versuche oder in einem offenen Verfahren, in welchem nur die zeitliche Gesamtdauer vorgegeben wird, durchführt.

Phasen des Stationenlernens

1. Vorbereitung
 - 1.1 Beschaffung des Lernmaterials durch den Lehrer/die Lehrerin
 - 1.2 Klärung von organisatorischen Fragen mit der Lerngruppe
2. Durchführung
3. Nachbereitung (inhaltlich z.B. über Vertiefungsaufgaben; methodisch je nach Lerngruppe und vorhandener Zeit in Form einer Reflexionsmethode)

Vorteile dieser Unterrichtsmethode

1. Die Schülerinnen und Schüler lernen selbstständig und selbstgesteuert zu arbeiten.

2. Die Schülerinnen und Schüler können individueller und differenzierter gefördert werden.
3. Die Schülerinnen und Schüler erwerben Sozialkompetenz.
4. Die Schülerinnen und Schüler können für sie optimale Lernmethoden auswählen.
5. Die Schülerinnen und Schüler können methodische Kompetenzen erwerben.

Bitte beachten!

- § In der Planungsphase vorher klare Organisationsregeln mit den Schülerinnen und Schülern vereinbaren und auf die notwendigen Sicherheitsvorschriften achten.
- § Die Räumlichkeiten müssen großzügig genug sein und von der Ausstattung her die Durchführung der Versuche gewährleisten. Die einzelnen Stationen sollten deutlich gekennzeichnet werden (Nummerierung, ...).
- § Auf eine Dokumentation achten (geordneter Ablauf, Bewertung der Schülerleistungen, ...).
- § Berücksichtigen, dass jede Gruppe die Versuchsstation sauber hinterlässt (z.B. Spülecke einrichten).

Vorbereitet wurden:

Versuchsblätter 1-8 (jeweils mit einem Schülerblatt und einem Lehrerinformationsblatt)

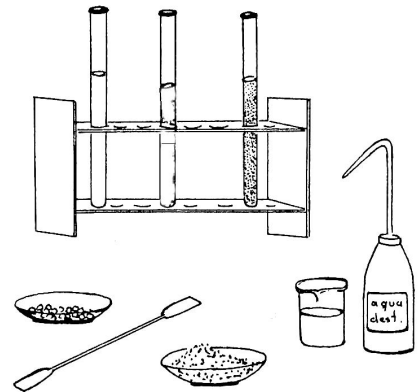
- § Versuch 1: Lösung – Emulsion
- § Versuch 2: Mikroskopieren von Emulsionen
- § Versuch 3: Entmischen einer Emulsion durch Hitze
- § Versuch 4: Teilweises und völliges Entmischen einer Emulsion durch Säure
- § Versuch 5: Erkennen des Emulsionstyps durch Verdünnen
- § Versuch 6: Erkennen des Emulsionstyps durch Probe auf der Haut
- § Versuch 7: Erkennen des Emulsionstyps mit Hilfe eines Indikators
- § Versuch 8: Erkennen des Emulsionstyps durch die Filterpapiermethode
- § Anwendungsversuch: Herstellung einer Hamameliscreme

Laufzettel

(im Anschluss finden Sie Schüler- und Lehrerblatt für den Versuch 1, alle weiteren Versuchsblätter sind in gleicher Weise sehr übersichtlich für die Schüler- und die Lehrerhand vom Autorenteam ausgearbeitet worden. Zur Veröffentlichung in TOP LiBK hat die Redaktion Schüler- und [Lehrerinformationen](#) vereint und unterschiedlich gekennzeichnet. Anm. d Red.)

Thema: Wie unterscheiden sich Emulsionen von Lösungen?**Geräte und Hilfsmittel:**

3 Reagenzgläser
Reagenzglasständer
kleiner Messbecher
Wasser
Kochsalz
Öl
Emulgator oder verdünntes Shampoo
Spatel
Pipette

**Versuchsdurchführung:**

1. Alle 3 Reagenzgläser werden zur Hälfte mit Wasser gefüllt.
2. In das erste Reagenzglas wird eine Spatelspitze Kochsalz gegeben und gut mit dem Wasser verrührt.
3. In das zweite und dritte Reagenzglas werden jeweils 20 ml Öl hinzugegeben und gut mit dem Wasser verrührt.
4. Anschließend wird in das dritte Reagenzglas zusätzlich mit Hilfe der Pipette etwas verdünntes Shampoo hinzugefügt und erneut verrührt.
5. Danach werden die Reagenzgläser mind. 1 Minute stehen gelassen.

Versuchsbeobachtung:

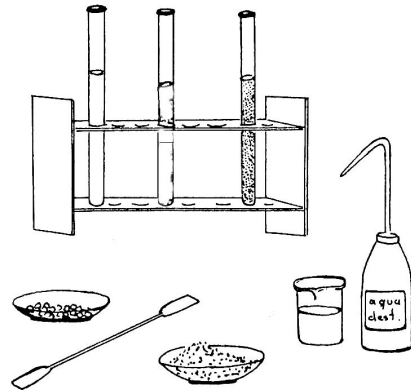
Versuchsauswertung:

Pflicht- oder Wahlstation (bitte nach Bedarf auf dem Schülerblatt eintragen)

Thema: Lösung – Emulsion

Geräte und Hilfsmittel:

3 Reagenzgläser
Reagenzglasständer
kleiner Messbecher
Wasser
Kochsalz
Öl
Emulgator oder verdünntes Shampoo
Spatel
Pipette



Zeitbedarf: ca. 15 Min.

Hinweise zur Durchführung der Versuche:

- § Der Versuch kann entweder mit einem verdünnten Shampoo oder mit einem besonderen Emulgator (bei den Chemiekollegen fragen!) durchgeführt werden.
- § Die Lehrperson sollte darauf achten, dass das verdünnte Shampoo im Reagenzglas 3 gut vermischt ist.
- § Es sind keine besonderen Sicherheitsvorkehrungen notwendig.

Versuchsbeobachtung:

RG 1: Das Kochsalz löst sich ohne Rückstand im Wasser und die Flüssigkeit bleibt klar.

RG 2: Öl und Wasser vermischen sich kurzzeitig unter „Bläschenbildung“; das Öl trennt sich anschließend vom Wasser und steigt nach oben.

RG 3: Nach Zugabe des Shampoos bleibt die Mischung milchig trüb; eine Trennung zwischen Wasser und Öl bleibt aus.

Versuchsauswertung:

(die Antworten sind abhängig von den Vorkenntnissen der Lerngruppe bzw. von den Fachinformationen, die an dieser Lernstation zusätzlich gegeben werden, z.B. über das Fachbuch)

Kochsalz bzw. alle wasserlöslichen Stoffe lösen sich ohne Rückstände im Wasser auf und bilden eine klare Lösung als Stoffgemisch. Da Öl nicht wasserlöslich ist, entstehen zwei getrennte Phasen (aufgrund der geringeren Dichte befindet sich das Öl oben). Durch die Zugabe eines Emulgators lassen sich diese Stoffe mischen und bilden eine beständige milchig-trübe Emulsion.

Thema: Wie sehen Emulsionen unter dem Mikroskop aus?

Geräte und Hilfsmittel:

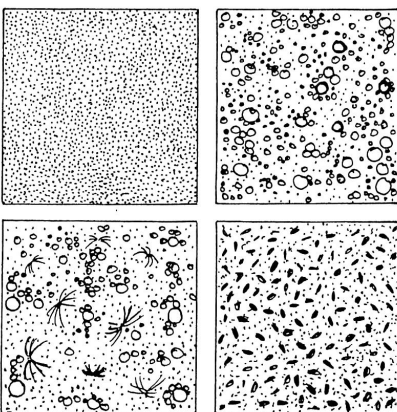
Mikroskop, 3 Objektträger, Spatel, verschiedene Emulsionen, Stift zum Markieren der Objektträger, unliniertes Blatt

Versuchsdurchführung:

1. 3 verschiedene Emulsionen werden auf je einen Objektträger gegeben (ca. 1 cm² Fläche sollte bedeckt sein) und entsprechend gekennzeichnet.
2. Anschließend wird mit einem Deckglas das Präparat abgedeckt (Vorsicht vor Luftblasen, deshalb das Deckglas schräg ansetzen und zügig auf das Präparat legen).
3. Zunächst wird die jeweilige Emulsion mit der kleinsten Vergrößerung betrachtet und anschließend mit den zur Verfügung stehenden stärkeren Vergrößerungen genauer untersucht.
4. Die zu erkennenden Strukturen der Emulsionen werden zeichnerisch auf dem unlinierten Blatt festgehalten.

Zeitbedarf: ca. 30 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Die Schüler sollten über Grundkenntnisse zum Mikroskopieren verfügen. Beim Auflegen der Deckgläser ist unbedingt darauf zu achten, keine Luftblasen zu erzeugen. Bei der Auswahl der Emulsionen empfiehlt es sich, möglichst unterschiedliche Konsistenzen auszuwählen. Als mögliche Ergänzung bietet es sich an, aus Tonkarton Phasenmodelle zu den Emulsionstypen Ö/W und W/Ö zu basteln, in denen jeweils für Wasser die Farbe blau und für Öl die Farbe gelb verwendet wird.

Versuchsbeobachtung: Je nach Emulsion erkennt man unterschiedlich große Tropfen bzw.



kristallartige Formen.

Versuchsauswertung: Je nach Präparat weisen Emulsionen unterschiedlich geformte innere Phasen auf, die in der äußeren Phase verteilt sind.

Thema: Wie reagieren Emulsionen auf Hitze?

Geräte und Hilfsmittel:

2 Reagenzgläser, Reagenzglashalter oder -ständer, Föhn, Sonnenmilch,

Stoppuhr

Versuchsdurchführung:

1. Ein Reagenzglas wird ca. zu einem Viertel mit Sonnenmilch gefüllt.
2. Anschließend wird diese Emulsion, die entweder im Reagenzglasständer steht oder von einem Mitschüler mit dem Reagenzglashalter gehalten wird, mit dem Föhn erhitzt.

3. Sobald sich Veränderungen bei der Emulsion zeigen, wird das Föhnen eingestellt.
4. Die benötigte Zeit der Hitzezufuhr (Föhnen) wird mit Hilfe der Stoppuhr gemessen.

Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Der Versuch kann alternativ auch mit einem Bunsenbrenner durchgeführt werden. Die Sonnenmilch eignet sich als exemplarisches Beispiel in diesem Versuch besonders gut, da für die Schülern die Folgen der Sonneneinwirkung auf Sonnenschutzprodukte deutlich werden. Versuchsbeobachtung: Nach einigen Minuten entmischt sich die Emulsion. Die Phasen sind wieder getrennt.

Versuchsauswertung: Durch die Einwirkung der Hitze wird der Emulgator zerstört und er kann seine Aufgabe nicht mehr wahrnehmen, die zwei Phasen einer Emulsion (Wasser und Öl) zu vermischen.

Thema: Wie reagieren Emulsionen auf Säure?

Geräte und Hilfsmittel:

2 Bechergläser, 2 Glasstäbe, Reinigungsmilch, Kuhmilch (Vollmilch), Verdünnte Salzsäure, Zitronensäure

Versuchsdurchführung:

1. In das erste Becherglas wird etwas Reinigungsmilch gegeben, in das zweite etwas Milch.
2. Anschließend werden einige Tropfen verdünnter Salzsäure zur Reinigungsmilch und etwas Zitronensäure zur Milch gegeben.
3. Es empfiehlt sich mit jeweils einem Glasstab sorgfältig umzurühren.

Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche:

Vorher ausprobieren, welchen Verdünnungsgrad die Salzsäure haben muss (ist auch abhängig von der Reinigungsmilch). Durch die parallele Durchführung (Reinigungsmilch/Salzsäure und Kuhmilch/Zitronensäure) wird ein Alltagsbezug hergestellt. Versuchsbeobachtung: Nach kurzer Zeit werden die Emulsionen flockig und entmischen sich langsam. Die Phasen sind wieder getrennt. Versuchsauswertung: Durch die Einwirkung der Säure wird der Emulgator zerstört und er kann seine Aufgabe nicht mehr wahrnehmen, die zwei Phasen einer Emulsion (Wasser und Öl) zu vermischen. Bei der Milch ist der Emulgator ein Eiweiß (Milcheiweiß). Die meisten Emulsionen müssen selbst vor geringen Säuremengen geschützt werden (z.B. Säureschutzmantel der Haut, d.h. bei Entnahme von Creme aus Tiegeln Spatel benutzen).

Thema: Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch Verdünnung

Geräte und Hilfsmittel:

4 Uhrgläser, 4 Zahnstocher, Emulsion 1, Emulsion 2, Speiseöl, Wasser

Versuchsdurchführung:

1. Auf 2 Uhrgläser wird die Emulsion 1 gegeben. Auf ein Uhrglas wird ein Tropfen Wasser, auf das andere ein Tropfen Öl gegeben und vermischt.
2. Auf 2 Uhrgläser wird die Emulsion 2 gegeben. Auf ein Uhrglas wird ein Tropfen Wasser, auf das andere ein Tropfen Öl gegeben und vermischt.

Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Emulsionstyp 1 soll eine Ö/W-Emulsion sein, Emulsion 2 eine W/Ö-Emulsion. Als Ergänzung könnten weitere (Friseur-) Produkte getestet und einem Emulsionstyp zugeordnet werden. Versuchsbeobachtung:

Emulsion 1 mischt sich mit Wasser und stößt Öl ab. Emulsion 2 mischt sich mit Öl und weist Wasser ab. Versuchsauswertung: Da die äußere Phase einer Ö/W-Emulsion aus Wasser besteht, ist sie mit Wasser mischbar; da die äußere Phase einer W/Ö-Emulsion aus Öl besteht, ist sie mit Öl mischbar. Unbekannte Produkte können so zugeordnet werden.

Beispiele für geeignete Produkte: Ö/W i.d.R.: Reinigungsmilch, Sonnenmilch, Tagescreme, viele Handcremes, W/Ö i.d.R.: Nachtcreme, Schutzcreme

Thema: Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch Probe auf der Haut

Geräte und Hilfsmittel:

Wasser, Fett (Olivenöl), Mineralfett (Vaseline), Emulsion 1, Emulsion 2, Folienstift (wasserlöslich)

Versuchsdurchführung:

- § Wasser, ein Tropfen Olivenöl (Fett), Vaseline, Emulsion 1 und Emulsion 2 werden getrennt, dünn und gleichmäßig nebeneinander auf den trockenen Handrücken aufgetragen.
- § Bitte darauf achten, dass die Hände vor dem Versuch mit Seife gewaschen, gut abgespült und getrocknet werden, d.h. frei von Fett und Schutzschichten, trocken und daher aufnahmefähig sind.
- § Die mit den Emulsionstypen präparierten Stellen können mit Nummern gekennzeichnet werden, um eine Verwechslung der Präparate zu vermeiden.

Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Emulsionstyp 1 soll eine Ö/W-Emulsion sein, Emulsionstyp 2 eine W/Ö-Emulsion. Die Lehrperson sollte darauf achten, dass die Schüler vor dem Versuch ihre Hände gründlich von bereits vorhandenen Hautschutzpräparaten reinigen. Eventuell können die präparierten Hautstellen mit einem Folienstift markiert werden, um Verwechslungen der aufgetragenen Präparate zu vermeiden.

Versuchsbeobachtung: Wasser zieht innerhalb weniger Minuten in die Haut ein. Eine Ö/W-Emulsion braucht etwas länger als Wasser zum einziehen. Die W/Ö-Emulsion ist nach gut 10 Minuten noch immer nicht vollständig eingezogen. Die Vaseline bleibt unverändert auf dem Handrücken zurück. Versuchsauswertung: Die verschiedenen kosmetischen

Cremergrundlagen ziehen unterschiedlich schnell und mehr oder weniger vollständig in die Haut ein. Wasser und Ö/W- Emulsion (deren äußere Phase ebenfalls Wasser ist) ziehen leicht in die Haut ein, weil die Haut selbst stark wasserhaltig ist. W/Ö- Emulsionen brauchen längere Zeit, ziehen dann aber doch in die Haut ein. Reines Mineralfett (Vaseline zieht nicht in die Haut ein. Unbekannte Produkte können so zugeordnet werden.

Thema: Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis mit Hilfe eines Indikators

Geräte und Hilfsmittel:

2 Schälchen, 2 Glasstäbe, Ö/W- Emulsion, W/Ö- Emulsion,
Lösung eines wasserlöslichen Farbstoffes (Methylenblau)

Versuchsdurchführung:

- Man gebe eine Probe einer Ö/W- Emulsion in ein Schälchen und träufle auf die Probe einige Tropfen eines wasserlöslichen Farbstoffes.
- Ebenso verfähre man mit einer Probe einer W/Ö- Emulsion.
- Der Farbstoff ist sorgfältig mit einem Glasstab in die jeweilige Emulsion einzurühren.
- Vorsicht Methylenblau ist stark färbend (sauber arbeiten).

Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Sauberes Arbeiten

ist unbedingt erforderlich, da es durch den Farbstoff zu schwer entfernbaren Verschmutzung von Händen und Kleidung kommen kann. Der Farbstoff sollte in kleinen Mengen verwendet werden, da er stark färbend ist. Die jeweiligen Emulsion sollte mit dem Farbstoff gut verrührt werden, da nur so auswertbare Ergebnisse erzielt werden können.

Versuchsbeobachtung: Der wasserlösliche Farbstoff zieht in die Ö/W- Emulsion und färbt diese gleichmäßig an, während er von der W/Ö- Emulsion abgestoßen wird.

Versuchsauswertung: Die Schüler sollen das Ihnen aus vorherigen Versuchen bekannte Prinzip: „Ähnliches lässt sich in Ähnliches lösen“ auf den Versuch übertragen und schriftlich formulieren. Aus dem Versuchsergebnis sollen die Schüler schließen, dass eine Ö/W- Emulsion vorliegt, wenn die geprüfte Emulsion von einem wasserlöslichen Farbstoff eingefärbt wird, weil dann die äußere Phase aus Wasser bestehen muss. Emulsionstypen lassen sich durch den obigen Versuch schnell und sicher nachweisen. Der Versuch gibt den Schülern ein Beispiel für die Warenprüfung.

Thema: Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch die Filterpapiermethode

Geräte und Hilfsmittel:

Emulsion 1, Emulsion 2, 2 Spatel, Edding-Stift, 2 Rundfilter (oder Löschpapier), Föhn

Versuchsdurchführung:

1. Zuerst werden mit Hilfe des Edding-Stifts die beiden Filterpapiere (oder die Löschblätter) mit den Ziffern 1 und 2 gekennzeichnet, um ein Verwechseln zu vermeiden.
2. Nun werden mit den Spateln jeweils eine kleine Menge der Emulsionsprobe 1 auf das Filterpapier 1 und etwas von der Emulsionsprobe 2 auf das Filterpapier zwei gestrichen.
3. Anschließend werden die Filterpapiere mit dem Föhn getrocknet und hinterher gegen eine Lichtquelle (Fenster, Lampe) gehalten. Welche Rückstände sind zu beobachten?


Zeitbedarf: ca. 15 Min. Hinweise zur Durchführung der Versuche: Emulsionstyp 1 soll eine Ö/W-Emulsion sein, Emulsionstyp 2 eine W/Ö-Emulsion. Als Ergänzung könnten weitere (Friseur-) Produkte getestet und einem Emulsionstyp zugeordnet werden.

Versuchsbeobachtung: Emulsion 1 hinterlässt kaum Rückstände auf dem Filterpapier. Hält man das Papier gegen eine Lichtquelle, erkennt man höchstens einen geringen Fettfleck. Bei Emulsion 2 bleibt ein deutlicher Fettfleck zurück, der im Licht deutlich sichtbar ist und durchsichtig scheint.

Versuchsauswertung: Da die äußere Phase einer Ö/W-Emulsion aus Wasser besteht, verdunstet das Wasser beim Föhnen; die äußere Phase einer W/Ö-Emulsion ist Öl, daher ist nach dem Föhnen das Öl auf dem Filterpapier erkennbar. Unbekannte Produkte können so zugeordnet werden.

Thema: Wir stellen unsere eigene Hamameliscreme her ...

Geräte, Hilfsmittel und Zutaten:

Glasschale für Wasserbad	Siedesteinchen	Bienenwachs
2 Bechergläser, 100ml	Stativ	Kakaobutter
Heizplatte mit 2 Platten	Klemme	Wollwachs, wasserfrei
Messzylinder, 25 ml	Muffe	(Lanolinanhydrid)
Holzspatel		Süßes Mandelöl
Glasstab	 Cremedose	Hamameliswasser
Thermometer	Etikett	Parfümöl, z.B. Lavendelöl
Waage		

Zubereitung:

- Füllen Sie die Glasschale etwa zur Hälfte mit Wasser, geben Sie einige Siedesteinchen zu und stellen Sie die Schale auf eine Heizplatte.

- Befestigen Sie ein 100 ml Becherglas so an dem Stativ, dass es in das Wasserbad eintaucht, ohne den Boden der Glasschale zu berühren und erhitzen Sie das Wasserbad.
- Wiegen Sie mit Hilfe des Holzspatels 2,5 g Bienenwachs, 3,5 g Kakaobutter und 2,5 g wasserfreies Wollwachs ab und geben Sie alles in das Becherglas im Wasserbad.
- Wenn die 3 Substanzen geschmolzen sind, geben Sie tropfenweise 22,5 g süßes Mandelöl zu. Rühren Sie währenddessen immer wieder mit dem Glasstab um, bis die Schmelze eine Temperatur von 60°C erreicht hat.
- Erhitzen Sie parallel dazu im zweiten 100 ml Becherglas 15 ml Hamameliswasser auf der anderen Heizplatte ebenfalls auf 60°C.
- Nehmen Sie das Becherglas mit der Fettschmelze aus dem Wasserbad und rühren Sie tropfenweise das Hamameliswasser mit dem Glasstab ein. (Achtung: Jetzt müssen beide Phasen in den Bechergläsern die gleiche Temperatur haben!)
- Das intensive Rühren ist wichtig, weil nur so eine stabile Emulsion entsteht. Rühren Sie weiter, bis die Creme erkaltet ist.
- Geben Sie nach Bedarf 2-3 Tropfen Parfümöl, z.B. Lavendelöl dazu.
- Zuletzt füllen Sie die Creme mit einem Holzspatel in eine Cremedose.

Laufzettel

Gruppenmitglieder:



Versuch	Thema	Datum	erledigt?
Versuch 1	Wie unterscheiden sich Emulsionen von Lösungen?		
Versuch 2:	Wie sehen Emulsionen unter dem Mikroskop aus?		
Versuch 3	Wie reagieren Emulsionen auf Hitze?		
Versuch 4	Wie reagieren Emulsionen auf Säure?		
Versuch 5	Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch Verdünnung		
Versuch 6	Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch Probe auf der Haut		
Versuch 7	Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis mit Hilfe eines Indikators		
Versuch 8	Welche Emulsionstypen gibt es? Nachweis durch die Filterpapiermethode		
Anwendungs- versuch	Wir stellen unsere eigene Hamameliscreme her...		

Literatur:

Die Versuche 1 bis 8 sind folgender Veröffentlichung entnommen und überarbeitet worden:

Bundesverband der Lehrer im Berufsfeld Körperpflege (Hrsg.): Emulsionen. 1978.

Der Anwendungsversuch ist modifiziert entnommen aus:

Huber, Birgit (Hrsg.): Offener Unterricht – Chemie, Biologie. Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2003.

Anmerkung:

Diese Arbeit ist entstanden im Rahmen des Fachseminars Biotechnik Dortmund. Sie dient nach Absprache mit dem Redaktionsteam des LIBK NRW den KollegInnen im Berufsfeld Körperpflege als mögliche Vorlage zu handlungsorientiertem Unterricht. Über Anregungen, Verbesserungsvorschläge und andere Rückmeldungen würden wir uns freuen.

Das Autorenteam

Kristin-Katharina Hocheder

Dorothea Tump

Dorothea Ziegler

Renate Niehaus-Sander (Fachleiterin)