
INTERDISZIPLINÄRE LEKTIONSREIHE
FÜR DIE MITTELSTUFE
(FÜR DIE FÄCHER BIOLOGIE UND CHEMIE)

LANDSCHAFTSPARK
BINNTAL



HEILPFLANZEN UND NATUR- KOSMETIK





Impressum:

Die vorliegende Lektionsreihe wurde im Rahmen des Projekts «Ökologische Infrastruktur» erstellt. Die Lektionen wurden zusammen mit Mittelstufenlehrerinnen erarbeitet und durchgeführt.

Autorinnen: Caroline Joris und Sarah Rittiner
Projektleitung: Julia Agten
Grafik: Christoph Heinen

© Landschaftspark Binntal, Januar 2018

Landschaftspark Binntal
Postfach 20
3996 Binn
www.landschaftspark-binntal.ch
schule@landschaftspark-binntal.ch

Mit freundlicher Unterstützung des Bundesamts für Umwelt und des Kantons Wallis

Ziele

- 1 — Die Schülerinnen und Schüler kennen eine Auswahl von (einheimischen) Heilpflanzen und deren Anwendungsbereiche. Sie erkennen die Wichtigkeit von Pflanzen für die Gewinnung von Inhaltsstoffen für die Kosmetikindustrie und beschäftigen sich mit den Inhaltsstoffen von Kosmetika.
 - 2 — Die Schülerinnen und Schüler beherrschen das Erstellen mikroskopischer Präparate und Vertiefen den Umgang mit dem Mikroskop. Sie lernen/vertiefen den Umgang mit Bestimmungsliteratur.
 - 3 — Die SuS kennen den Aufbau der menschlichen Haut sowie die Funktionen der einzelnen Schichten.
 - 4 — Die Schülerinnen und Schüler kennen verschiedene Eigenschaften ätherischer Öle.
 - 5 — Sie können verschiedene Extraktionsmethoden erklären und durchführen.
 - 6 — Die Schülerinnen und Schüler kennen die Bedeutung von Emulsionen und Emulgatoren im Zusammenhang mit Kosmetikprodukten.
-

Die Natur ist eine unerschöpfliche Quelle für natürliche Wirkstoffe. Vom duftenden Lavendel bis zur entzündungshemmenden Kamille werden in der Natur immer wieder neue und noch wirkungsvollere Beauty-Stars gefunden. Die Naturkosmetik erlebt zurzeit einen regelrechten Boom.

Die Basis von Naturkosmetik bilden die Rohstoffe aus der Natur, die ressourcenschonende Herstellung und der verantwortungsvolle Umgang mit Mensch und Umwelt. Damit umfasst die Naturkosmetik gleich mehrere Themen, die ideal zum Landschaftspark Binntal passen. Als Regionaler Naturpark mit seinen besonderen Natur- und Kulturwerten ist der Park ein idealer Bildungsort.

Der Landschaftspark Binntal hat deshalb zum Thema Naturkosmetik eine fachübergreifende Lektionsreihe für die Mittelschule erarbeitet.

Im Fach **Biologie** werden zunächst die Heilpflanzen behandelt. Am Beispiel der Heilpflanzen wollen wir den Schülerinnen und Schülern die vielfältige Flora des Parkgebiets näherbringen. Beim **Besuch im Park** sehen sie den Unterschied zwischen wilden und kultivierten Pflanzen, werden sensibilisiert für den sorgfältigen Umgang mit der Pflanzenwelt und lernen einen Parkbetrieb kennen. Sie sammeln Kräuter, die später im Chemieunterricht weiterverwendet werden.

Im Anschluss beschäftigen sie sich mit dem Aufbau der Haut, da die Wirkung von Heilpflanzen durch Kosmetikprodukte über die Haut erreicht wird. Sie setzen sich kritisch mit konventioneller und biologischer Kosmetik auseinander und beurteilen die Zusammensetzung verschiedener Produkte und deren Wirkung auf die Haut.

Im Fach **Chemie** wird die Herstellung von Naturkosmetik gezeigt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, wie man Wirkstoffe aus Pflanzen extrahieren kann. Im Praktikum werden dazu die gesammelten Pflanzen aus dem Landschaftspark Binntal verwendet. Sie lernen den Aufbau von Cremes und Lotionen kennen und beschäftigen sich mit Emulsionen und Emulgatoren. Im **Unterrichtsbesuch** stellt eine Expertin aus dem Landschaftspark Binntal zusammen mit den Schülerinnen und Schülern einen Lippenbalsam, eine Körpermilch und ein Duschgel her.

Die Lektionsreihe besteht aus sieben Biologie- und sechs Chemiektionen, wobei Einzel- und Doppellektionen sich abwechseln. In den Doppellektionen sind jeweils praktische Teile oder umfangreichere Doppellektionen enthalten. Falls keine Doppellektion zur Verfügung steht, können die Inhalte mit Hilfe kleiner Anpassungen aber auch gut in Einzellektionen erarbeitet werden.

Wir freuen uns, dass Sie sich für unsere Lektionsreihe zum Thema «Heilpflanzen und Naturkosmetik» entschieden haben und wünschen Ihnen und Ihren Schülerinnen und Schülern einen spannenden Unterricht und unvergessliche Erlebnisse.

Landschaftspark Binntal

Inhaltsverzeichnis

Biologie

Lektion 1	Theorie und Geschichte der Heilpflanzen	6
Lektion 2 / 3	Mikroskopie frischer Kräuter	8
Lektion 4	Lernfächer herstellen	10
Exkursion	Besuch im Landschaftspark Binntal	12
Lektion 5 / 6	Aufbau der menschlichen Haut	14
Lektion 7	Inhaltsstoffe von Kosmetika	16

Chemie

Lektion 1	Düfte und Aromen – ätherische Öle	18
Lektion 2 / 3	Theorie - Extraktionsmethoden ätherischer Öle	21
Lektion 4	Emulsion und Emulgatoren	23
Lektion 5 / 6	Praktikum Extraktionsmethoden	26
Unterrichtsbesuch	Herstellung von Kosmetikprodukten	28

Anhang	Arbeitsblätter und Kopiervorlagen Biologie	ab 29
	Arbeitsblätter und Kopiervorlagen Chemie	ab 55



Einzelarbeit



Arbeit im Plenum



Gruppenarbeit / Partnerarbeit



Arbeitsblatt



Aktivität/Spiel



Lehrervortrag

Biologiektion 1:

Theorie und Geschichte der Heilpflanzen?

Lernziele


Die Schülerinnen und Schüler (im Folgenden nur noch SuS genannt) kennen die Namen einiger wichtiger Heilpflanzen und ihre jeweiligen Anwendungsbereiche.

Aufbau der Lektion		Zeitbedarf
Einstieg	Stummes Gespräch und Besprechung	15'
Hauptteil	Radiosendung mit Arbeitsblatt B-L1	20'
Schluss	Ergebnissicherung	10'

Material zur Verfügung	— Radiosendung Radio Wissen «Heilpflanzen: Altes Wissen, neu genutzt» — Arbeitsblatt B-L1: «Heilpflanzen: altes Wissen, neu genutzt» — Lösungen zum Arbeitsblatt B-L1: «Heilpflanzen: altes Wissen, neu genutzt»
-------------------------------	---


Material zu organisieren	— Blätter/Poster für die Fragen zum stummen Gespräch
---------------------------------	--

Einstieg


 Der Einstieg ins Thema «Heilpflanzen» erfolgt mit Hilfe eines stummen Gesprächs. Auf Tischen des Schulzimmers liegen 5 Plakate oder grössere Blätter mit folgenden Fragen:

1. Was fällt dir beim Wort «Heilpflanze» spontan ein?
2. Welche Heilpflanzen kennst du?
3. Bei welchen Beschwerden benutzt ihr zu Hause Heilpflanzen?
4. Welche (Kosmetik-)Produkte mit Inhaltsstoffen von Heilpflanzen kennst du aus der Werbung?
5. Welche Fragen stellst du dir im Zusammenhang mit Heilpflanzen?

Die SuS laufen durch das Zimmer und notieren auf die jeweiligen Plakate in Stichworten ihre Gedanken.

 Anschliessend werden die Plakate an der Tafel oder unter der Dokumentenkamera kurz zusammengefasst und besprochen. Alternativ kann man hier auch Folien benutzen und die Besprechung mit Hilfe des Hellraumprojektors durchführen.

Hauptteil

 In einem zweiten Teil der ersten Lektion erhalten die SuS einen Einblick in die Geschichte und Wirkungsweise verschiedener Heilpflanzen. Dazu hören sie sich die Radiosendung «Heilpflanzen: Altes Wissen, neu genutzt» an und füllen das dazugehörige Arbeitsblatt aus. Je nach Klasse lohnt es sich, sich nur auf einen Ausschnitt aus der Radiosendung zu beschränken. Man kann sich zum Beispiel auf die für die Jahreszeit relevanten Pflanzen beschränken.

Schluss

 Im Anschluss an die Radiosendung werden die Antworten im Plenum mit Hilfe einer Lösungsfolie besprochen.

Biologiektionen 2 & 3:

Mikroskopie frischer Kräuter

Lernziel

Die SuS beherrschen das Erstellen eigener mikroskopischer Präparate und erlernen/vertiefen den Umgang mit dem Mikroskop. Die SuS erkennen den Zusammenhang zwischen dem Aufbau und der Funktion bestimmter Pflanzenblätter. Die SuS erkennen die Wichtigkeit von Pflanzen für die Gewinnung von Inhaltsstoffen (z.B. ätherischen Ölen) für die Kosmetikindustrie.

Aufbau der Lektion

Zeitbedarf

Einstieg	Bestimmen frischer Heilpflanzen	5'
Hauptteil	Präparate herstellen und mikroskopieren (mit Arbeitsblatt B-L2)	75'
Schluss	Besprechung der Unterschiede zwischen dem Aufbau der beiden behandelten Blattarten	10'

Material zur Verfügung

- Arbeitsblatt B-L2: «Mikroskopie von frischen Kräutern»
 - PPT-Präsentation: Unterschiede Aufbau Blattarten
-

Material zu organisieren

- Verschiedene Kräuter:
Basilikum, Dill, Oregano, Petersilie, Pfefferminze, Rosmarin, Salbei, Schnittlauch, Thymian, Zitronenmelisse
 - Mikroskope
 - Objektträger und Deckgläser
 - Styroporstücke
(Alternativen: Karottenstücke, Holundermark, Korkstücke)
 - Rasierklingen
 - Pipetten
 - Wasserglas
 - Bestimmungsbücher, Internetzugang
-

Einstieg



Auf dem Lehrerpult stehen Töpfe mit verschiedenen Heilpflanzen aus der Küche. Die SuS versuchen, diese Pflanzen zu benennen. Falls einige der Pflanzen nicht erkannt werden, werden sie im Plenum mit Hilfe von Internetdaten oder Bestimmungsbüchern bestimmt.

Variante:

Im Idealfall kann man die Kräuter im schuleigenen Garten bestimmen, oder die Pflanzen können nach der Unterrichtseinheit im Schulgarten eingepflanzt werden.

Hauptteil



Im Hauptteil werden von Thymian und Rosmarinblättern Präparate erstellt. (Bei unerfahrenen Gruppen zeigt die Lehrperson die Herstellung von Präparaten der Klasse vor.) Die eine Hälfte der Klasse erstellt ein Thymian-, die andere Hälfte ein Rosmarinpräparat. Mit Hilfe des Mikroskops werden die Präparate untersucht und Skizzen erstellt. Daraufhin werden die Präparate getauscht, damit alle SuS beide Blattarten miteinander vergleichen können. Auch hier werden wiederum Skizzen erstellt.

An dieser Stelle lässt sich der Unterricht gut differenzieren: Die schnelleren SuS haben genügend andere Pflanzen zur Auswahl, um sie ebenfalls unter dem Mikroskop zu untersuchen.

Anschliessend an das Mikroskopieren informieren sich die SuS im Internet und mit Hilfe der Bestimmungsbücher über den ursprünglichen Lebensraum von Thymian und Rosmarin und versuchen, den unterschiedlichen Aufbau der beiden Blattarten zu erklären.

Schluss



Mit Hilfe von Bildern (PPT) werden die Unterschiede im Aufbau der Blattarten analysiert und repetiert. Zudem wird auf die Wichtigkeit von z.B. ätherischen Ölen in Kosmetikartikeln eingegangen.

Biologiektion 4:

Lernfächer herstellen

Lernziel

Die SuS kennen einige Vertreter der heimischen Heilpflanzen und können mit Bestimmungsliteratur selbstständig umgehen. Die SuS erkennen die Wichtigkeit und Vielseitigkeit von Pflanzen im Bereich der Kosmetik und Heilkunst.

Aufbau der Lektion

Zeitbedarf

Einstieg	Film «Best Popeye Fight Ever»	5'
Hauptteil	Herstellung des Lernfächers	35'
Schluss	Quiz	5'

Material zur Verfügung

- Kopiervorlage B-L4a: «Vorlage Lernfächer Titelblatt»
 - Kopiervorlage B-L4b: «Vorlage Lernfächer Steckbriefe»
 - Kopiervorlagen B-L4c: «Vorlage Lernfächer Abbildungen Heilkräuter»:
Ringelblume, Kamille, Lavendel, Minze, Schafgarbe, Zitronenmelisse,
Spitzwegerich, Johanniskraut, Hagebutte und/oder Berberitze,
Gänseblümchen, Frauenmantel, Thymian
 - PPT-Präsentation Quiz
-

Material zum Organisieren:

- Film «Best Popeye Fight Ever», zu finden unter folgendem Link:
<https://www.youtube.com/watch?v=20FhxjCaSEk>
 - Laminiergerät und -folien
 - Locher
 - Rundkopfklemmern oder dicke Schnur
 - Bestimmungsbücher, Internetzugang
-

Einstieg



Gemeinsam schaut man sich den Film «Best Popeye Fight Ever» an. Anschliessend sammelt man im Plenum verschiedene Anwendungsarten von Heilpflanzen (zusätzlich zur oralen Einnahme wie beim Spinat im Film).

Abschliessend weist die Lehrperson darauf hin, dass Therapien mit Heilpflanzen sanfte Methoden sind und nicht so schnell wirken, wie im Comic dargestellt.

Hauptteil



Die SuS basteln einen Lernfächer mit Heilpflanzen, die man im August und September (bzw. in der jeweils entsprechenden Zeitspanne) im Landschaftspark Binntal finden kann. Zur Erstellung des Lernfächers helfen ihnen ihre Notizen und Arbeitsblätter aus den vorangegangenen Lektionen, sowie Bestimmungsbücher und Informationen aus dem Internet. Die SuS lösen diese Aufgabe arbeitsteilig in Gruppen. Jeder Schüler, jede Schülerin sucht die Informationen zu 2-3 Pflanzen heraus und gibt die gefundenen Lösungen dann an die restliche Gruppe weiter.



Der Lernfächer wird später auch für die Exkursion im Binntal verwendet. Daher empfiehlt es sich, die Fächer für die SuS zu laminieren.

Hinweis

Der Fächer sollte auf keinen Fall mit einem ausradierbaren Stift (z.B. Pilot Frixion) ausgefüllt werden, da die Schrift durch die Hitze des Laminierens verschwindet.

Schluss



Als Ergebnissicherung findet ein Quiz statt, bei dem die Abbildungen aller im Fächer enthaltenen Pflanzen mittels einer PPT-Präsentation gezeigt werden. Die SuS versuchen, so viele Heilpflanzen wie möglich richtig zu benennen.

Besuch im Landschaftspark Binntal

Ablauf

Die Exkursion in den Landschaftspark Binntal findet in Ernen rund um den Galgenhügel und im Kräutergarten von Bergland Produkte statt.

In einem ersten Teil erkunden die SuS die wilden Pflanzen am Galgenhügel und versuchen sie mit Hilfe ihres Lernfächers oder anderer Hilfsmittel zu bestimmen. Anschliessend repetieren sie mit der Analyse einer Teemischung die Wirkungen der verschiedenen Kräuter.

In einem zweiten Teil besuchen sie die Kräutergärten von Bergland Produkte, einem Bio-Bauernhof in Ernen. Zuerst wird der Kräuteraanbau vom Betrieb kurz vorgestellt. Was sind alles für Pflanzen angepflanzt? Welche Wirkungen haben welche Pflanzen? Wofür werden die Pflanzen im Betrieb verwendet? Dann werden die SuS auf die Problematik des selektiven Sammelns sensibilisiert und erfahren die Vorteile des Kräuteraanbaus. Sie lernen, was alles zum richtigen Sammeln dazugehört und wie die Pflanzen richtig getrocknet und gelagert werden. Dann dürfen sie selber Kräuter sammeln und mitnehmen, damit sie diese im Chemieunterricht zu Naturkosmetikprodukten weiterverarbeiten können.

Biologiektionen 5 & 6:

Aufbau der menschlichen Haut

Lernziel

Die SuS kennen den Aufbau der menschlichen Haut sowie die Funktionen der einzelnen Schichten.

Aufbau der Lektion		Zeitbedarf
Einstieg	Redewendungen zum Thema «Haut»	15'
Hauptteil	Aufbau und Funktion der Haut: Film und Arbeitsblatt B-L5	20'
	Ergebnissicherung am Modell (Hautquerschnitt)	10'
	Haut-Lernspiel	30'
Schluss	Mosaik-Vortrag	15'

Material zur Verfügung	<ul style="list-style-type: none">— Arbeitsblatt B-L5: «Die Haut — ein Multifunktionsorgan»— Lösungen zum Arbeitsblatt B-L5: «Die Haut — ein Multifunktionsorgan»— Kopiervorlage B-L6.1: «Spielbrett Hautspiel»— Kopiervorlage B-L6.2: «Fragekarten Hautspiel»— Kopiervorlage B-L6.3: «Mosaikvortrag»
-------------------------------	---

Material zum Organisieren:	<ul style="list-style-type: none">— Film «Warum die Haut ein Wunderwerk ist», zu finden unter folgendem Link: https://www.youtube.com/watch?v=iGbBOBldGuM— Modell Hautquerschnitt (alternativ: Abbildung)— 5 Würfel— 20 Spielfiguren
-----------------------------------	---

Einstieg

☺☺ Die SuS notieren sich in Kleingruppen alle Redewendungen zum Thema «Haut», die ihnen in den Sinn kommen.

Beispiele

- aus der Haut fahren
- das geht auf keine Kuhhaut
- mit heiler Haut davonkommen
- seine eigene Haut retten
- dünnhäutig sein
- ich kann nicht aus meiner Haut
- ich möchte nicht in seiner Haut stecken
- mit Haut und Haaren
- unter die Haut gehen
- er ist nur noch Haut und Knochen
- sich nicht wohlfühlen in seiner Haut
- etwas hautnah miterleben
- eine ehrliche Haut sein
- sich auf die faule Haut legen
- sich seiner Haut wehren

Im Anschluss werden diese Redewendungen im Plenum gesammelt und wenn möglich erklärt und gedeutet.



Im Rahmen der Einleitung kann die Lehrperson irgendwann nochmals die Wichtigkeit von pflanzlichen Inhaltsstoffen für die Kosmetikindustrie und die Haut herausstreichen, damit den SuS der Zusammenhang zwischen den beiden Themen «Heilpflanzen» und «Aufbau der Haut» bewusst wird.

Hauptteil



Den SuSn wird ein Film zum Thema «Warum die Haut ein Wunderwerk ist» gezeigt. Anschliessend lesen sie das Arbeitsblatt «Die Haut – ein Multifunktionsorgan» und lösen die dazugehörige Aufgabe. Die Lösungen werden mündlich besprochen.

An einem Modell «Hautquerschnitt» (oder alternativ mit Hilfe einer Abbildung) wird das neu angeeignete Wissen von den SuS im Plenum wiederholt.

Variante

Falls man keine Doppellektion zur Verfügung hat, kann man an dieser Stelle unterbrechen und das folgende Spiel zum Thema Haut in einer weiteren Einzellektion behandeln.



Im Anschluss vertiefen die SuS ihr Wissen zum Thema Haut mit Hilfe eines «Mensch-ärgere-dich-nicht»-Spiels. Das Spiel wird in 3er- bis 4er-Gruppen gespielt. Gespielt wird nach den normalen «Mensch-ärgere-dich-nicht»-Regeln. Hinzu kommen die Fragefelder: Trifft ein Spieler auf ein Feld mit einem Fragezeichen, so muss er eine Frage beantworten, die ihm von einem anderen Spieler vorgelesen wird. Wird die Frage richtig beantwortet, bleibt der Spieler auf seinem Feld. Bei einer falschen Antwort muss der Spieler ein Feld zurück. Am Anfang erhält jeder Spieler eine Jokerkarte. Diese gibt ihm die Möglichkeit, bei einer Frage zuerst während 60 Sekunden im Internet zu recherchieren, bevor er seine Antwort gibt. Benutzt ein Spieler seinen Joker, gibt er die Karte ab.

Schluss



Die SuS erhalten kleine Kärtchen, auf denen sich jeweils ein Fachbegriff zum Thema befindet. Jede Person muss sich nun überlegen, was es zu dem Fachbegriff zu sagen gibt. Die Person, welche die gekennzeichnete Startkarte hat, beginnt. Alle anderen SuS melden sich zu dem Zeitpunkt zu Wort, wenn der eigene Begriff die Ausführungen des Sprechenden sinnvoll ergänzt. So entwickelt sich ein Vortrag (Mosaik), der sich aus vielen einzelnen Schülerbeiträgen (Mosaiksteinen) zusammensetzt.

Biologiektion 7:

Inhaltsstoffe von Kosmetika

Lernziel

Die SuS befassen sich durch selbständige Recherche mit Kosmetika und ihren Inhaltsstoffen. Sie vergleichen konventionelle und biologische Produkte und beurteilen ihre Zusammensetzung.

Aufbau der Lektion		Zeitbedarf
Einstieg	Kosmetik zum Anfassen und Video: «Inhaltsstoffe in Kosmetik»	10'
Hauptteil	Inhaltsstoffe von Hautcremes	15'
	Vergleich konventioneller Kosmetik und Naturkosmetik	10'
Schluss	Besprechung des Vergleiches	10'

Material zur Verfügung	<ul style="list-style-type: none">— Arbeitsblatt B-L7: «Die Inhaltsstoffe deiner Cremes – INCI-Angaben verstehen»— Lösungen zum Arbeitsblatt B-L7: «Die Inhaltsstoffe deiner Cremes - INCI-Angaben verstehen»— Kopiervorlagen L7: «Lösungen Aufgabe 2» [auf farbige Blätter drucken]
-------------------------------	--

Material zum Organisieren:	<ul style="list-style-type: none">— Konventionelle und natürliche Kosmetikartikel konventionelle Artikel: Nivea, Bebe etc. Naturkosmetik: Ringana, Dr. Hauschka, Lavera etc.— Film «Naturkosmetik: Ist grün drin, wenn grün draufsteht?» zu finden unter folgendem Link: http://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/videos/inhaltsstoffe-in-kosmetik-100.html— iPads oder Smatphones mit App «Codecheck», alternativ: www.codecheck.de— Broschüre «Kosmetik, Inhaltsstoffe, Funktionen», kann unter http://www.haut.de/wp-content/uploads/inhaltsstoffe.pdf heruntergeladen werden. Als Alternative kann auch die INCI-App benutzt werden. Diese ist jedoch weniger übersichtlich als die Broschüre.— Zettel (A5 der Länge nach halbiert) in zwei unterschiedlichen Farben
-----------------------------------	---

Einstieg



Auf dem Lehrerpult stehen unterschiedliche Kosmetikartikel (oder Abbildungen davon). Bei einigen davon handelt es sich um konventionelle Produkte, bei anderen um Naturkosmetik. (Die Anzahl Produkte sollte der Hälfte der Klasse entsprechen, da im späteren Verlauf der Lektion in Partnerarbeit ein Produkt auf seine Inhaltsstoffe hin untersucht wird.) Die SuS teilen die Kosmetika auf dem Lehrerpult in sinnvolle Gruppen ein. Darauf folgt ein Klassengespräch, bei welchem das Vorwissen und die Meinungen der SuS gesammelt werden.

Anschliessend wird ein kurzer Film über Inhaltsstoffe in Kosmetika gezeigt.

Variante

Alternativ kann man auch mit Schlagzeilen zu Kosmetika und ihren Inhaltsstoffen arbeiten oder mit folgendem Radio-Beitrag: «Wie viel Natur steckt wirklich in Naturkosmetika?»

<http://www.srf.ch/sendungen/puls/lifestyle/wie-viel-natur-steckt-wirklich-in-naturkosmetika>

Hauptteil



Die SuS erhalten das Arbeitsblatt B-L7 «Die Inhaltsstoffe deiner Cremes – INCI-Angaben verstehen» und nehmen zu zweit ein Produkt mit an den Platz. Sie scannen den Strichcode der Verpackung mit Hilfe der App «Codecheck» und überprüfen so die Inhaltsstoffe. Zudem verfügt die App (wie auch die Internetseite www.codecheck.de) über eine Suchfunktion. Als zusätzliche Hilfe erhalten die SuS die Broschüre «Kosmetik, Inhaltsstoffe, Funktionen».



Im Anschluss stellen sie ihr Produkt im Plenum vor und ordnen die Produkte erneut auf dem Lehrerpult. Hier kann kurz darauf eingegangen werden, wie man durch bestimmte Verpackungen bei Produkten auf eine falsche Fährte gelockt werden kann.

Schluss



Die SuS erhalten kleine Zettel in zwei unterschiedlichen Farben. Sie recherchieren im Internet nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden der konventionellen Kosmetik und der kontrollierten Naturkosmetik und notieren diese stichwortartig auf die Zettel (Zuordnung der Farben durch die Lehrperson).



Die Tafel wird in zwei Hälften geteilt und mit «konventioneller Kosmetik» und «kontrollierter Naturkosmetik» beschriftet. Die Zweierteams stellen die Resultate ihrer Recherche vor und heften die Zettel an die passende Tafelhälfte. Es empfiehlt sich, die Lösungsvorschläge dieser Aufgabe vorgängig auf farbiges Papier zu drucken, um die Schülerantworten an der Tafel ergänzen zu können.

Chemielektion 1:

Düfte und Aromen – ätherische Öle

Lernziele

Die SuS kennen verschiedene Eigenschaften von ätherischen Ölen. Sie können ätherische und fette Öle unterscheiden und sind sich der Bedeutung des Duftes bewusst.

Aufbau der Lektion		Zeitbedarf
Einstieg	Duftmemory	7'
	Lehrervortrag: Herkunft und Nutzung von ätherischen Ölen	3'
Hauptteil	Praktischer Teil: Eigenschaften ätherischer Öle	25'
Schluss	Klassengespräch:	
	Wichtigste Erkenntnisse aus dem praktischen Teil	10'

Material zur Verfügung	— Arbeitsblätter C-L1: «Die Eigenschaften ätherischer Öle» — Lösungen zu den Arbeitsblättern C-L1: «Die Eigenschaften ätherischer Öle»
-------------------------------	--

Material zu organisieren	Duftmemory: <ul style="list-style-type: none">— 8 verschiedene Duftpaare (ätherische Öle, Gewürze oder Pflanzenteile). Es eignen sich z.B. Vanille, Zitrone, Apfel, Rose, Pfefferminz, Gewürznelke, Mandarine, Zimt— pro Vierergruppe 16 Filmdosen mit Deckeln (alternativ können auch weiße Plastikbecher, verschlossen mit Alufolie, genutzt werden)— Lösungsschlüssel des Duftmemorys Lehrervortrag: <ul style="list-style-type: none">— Illustrationen zu den Inhalten des Vortrags Praktikum: <ul style="list-style-type: none">— Chemikalien: Ätherisches Öl, Speiseöl, Paraffinöl, destillatgleiches Wasser, Ethanol 96% oder Brennspritus, Petroleum (Petrol), Spülmittel, Soda, Sudanrot III, Gewürznelken, Zimt oder anderes getrocknetes Pflanzenmaterial— Material: Filterpapier, Abdampfschalen (Porzellan oder Metall), Tiegelzange, Dreibein mit Drahtnetz, Bunsenbrenner, Feuerzeug, Holzstäbchen, Pasteurpipetten mit Gummihütchen, Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Feuerzeug, Erlenmeyerkolben, Siedesteinchen, Gärröhrchen mit Stopfen, Messzylinder, Heizplatte, Mörser mit Pistill, Spatellöffel, Becherglas, Glasrührstab, Schutzbrillen, Handschuhe
---------------------------------	---

Einstieg

☺☺ Über ein Duftmemory machen die SuS den Einstieg in das Thema «ätherische Öle». Pro Vierergruppe wird ein Memory mit 8 Duftpaaren vorbereitet. Die SuS riechen an den Duftdosen und finden die Duftpaare.

Anschliessend beantworten sie folgende Fragen:

- An was erinnert mich dieser Duft?
- Um welchen Duft handelt es sich?
- Wo bin ich diesem Duft schon begegnet?

Für das Duftmemory eignen sich besonders alte Filmdosen mit Deckeln. In den Deckeln werden mit einer Stecknadel 2 bis 3 kleine Löcher gemacht. Diese Löcher verklebt man mit einem Stück Tesafilm, damit die Düfte nicht entweichen. Werden ätherische Öle verwendet, sollte in die Filmdose ein Stück Watte gelegt werden, die das Öl aufsaugt. Gewürze und getrocknete Pflanzenteile können direkt verwendet werden. Je nachdem, welche Duftquelle verwendet wird, muss die Dosis angepasst werden. Das Duftmemory kann einige Stunden vorher vorbereitet werden. Allerdings sollten dann die Löcher erst kurz vor dem Unterricht geöffnet werden.



In Anschluss an das Duftmemory vermittelt ein kurzer Lehrervortrag den SuS Wissenswertes über die Herkunft und Nutzung von ätherischen Ölen. Zur Illustration findet man im Internet zahlreiche Bilder zu diesem Thema.

Der Lehrervortrag kann ungefähr die nachfolgenden Informationen beinhalten:

In der Pflanzenwelt sollen Duftstoffe Insekten anlocken oder Fressfeinde abschrecken. Oft bestehen diese Duftstoffe aus bis zu 100 Bestandteilen, wobei einige wenige den Charakter der Duftnote bestimmen. In der Tierwelt werden Duftstoffe vor allem in der Partnerwerbung eingesetzt. Diese Duftstoffe sind extrem spezifisch und werden von männlichen Artgenossen in sehr geringen Dosen erkannt.

In uns Menschen können Düfte Erinnerungen wachrufen und unsere Empfindungen und Gefühle beeinflussen. Im Altertum traten Priester durch Rauch (lat. per fumum, daher das heutige Wort Parfüm) mit den Göttern in Verbindung, und die Frauen der Oberschicht entdeckten die wohlriechenden Produkte für sich. Duftstoffe fanden ebenfalls einen wichtigen Verwendungszweck in der Medizin als Heilmittel (Paret, 1994). Im Mittelalter entstanden im Mittelmeerraum grosse Zentren der Duftstoffherstellung. Mit Hilfe von Destillationsverfahren gewann man ätherische Öle für die Parfum- und Arzneimittelherstellung. Im 19. Jahrhundert konnte die Nachfrage nicht mehr durch die Gewinnung natürlicher Duftstoffe gedeckt werden, und erste Erfolge in der synthetischen Riechstoffherstellung wurden erzielt (Martinetz, 1998).

Ätherische Öle werden aus nahezu allen Pflanzenteilen und auch von Tieren oder aus Tierexkrementen gewonnen. Verwendete Pflanzenteile sind Blüten (Lavendel, Rosen), Blätter (Gewürze), Harze (Weihrauch), Rinde (Zimt), Wurzeln (Angelika), Samen (Koriander) und Fruchtschalen (Zitrusfrüchte). Zu den Duftstoffen tierischer Herkunft gehören zum Beispiel Moschus, welcher aus den Moschusbeuteln des Moschushirsches (asiatisches Rotwild) gewonnen wird. Bei Amber handelt es sich um einen Darmstein des Pottwals, welcher als Abwehrreaktion auf eine Verletzung gebildet und ausgeschieden wird. Zibet ist ein Drüsensekret der Zibetkatze und Bibergeil ein Drüsensekret des Bibers, welches er zur Reviermarkierung und Fellpflege nutzt.

Hauptteil

☺☺ Als ätherische Öle bezeichnet man stark riechende, flüchtige Gemische von ölartiger Konsistenz, die sich in Wasser schlecht lösen. Die meisten ätherischen Öle, die in der Duftstoffindustrie zum Herstellen von Pflegeprodukten oder Parfums genutzt werden, werden durch Wasserdampfdestillation von Pflanzenteilen oder Auspressen von Fruchtschalen gewonnen.

In einem praktischen Teil erkunden die SuS selbstständig die Eigenschaften ätherischer Öle. Sie beschäftigen sich mit folgenden Themen:

- Brennbarkeit
- Fettfleckprobe
- Löslichkeit in verschiedenen Lösemitteln
- Bildung von Emulsionen

Variante

Mit fortgeschrittenen Klassen können zusätzliche die Versuche 5 und 6 auf den Arbeitsblättern C-L 1 (Zersetzung durch Lauge und Nachweis ätherischer Öle mit Sudanrot III) durchgeführt werden.

Dabei vergleichen sie die Eigenschaften der ätherischen Öle jeweils mit den Eigenschaften von Speiseöl und Paraffinöl. Ziel des Praktikums ist es, dass die SuS die Unterschiede von ätherischen und fetten Ölen «begreifen» und erklären können.

Die Fettfleckprobe, Versuche zur Löslichkeit und die Bildung von Emulsionen können in jeder Klassenstufe als Schülerversuche durchgeführt werden. Die Untersuchung der Brennbarkeit eignet sich unter Anleitung für SuS der Oberstufe, während sich Versuche zur Zersetzung durch Laugen und der Nachweis mit Sudanrot III nur für fortgeschrittene Mittelschüler eignet.

Es lohnt sich, das Material für die Versuche in mehrfacher Ausführung bereitzustellen, wenn möglich ein Materialset für 2 bis 3 SuS.

Für die Entsorgung müssen die entsprechenden Gefäße gut beschriftet bereitgestellt werden:

- flüssige organische Abfälle ohne Halogene
- Säure-Base-Abfall
- Sudanrot-III-Lösung

Schluss



In einem kurzen Klassengespräch werden die Erkenntnisse aus dem praktischen Teil gesammelt und Fragen geklärt.

Chemielektionen 2 & 3:

Theorie Extraktionsmethoden ätherischer Öle

Lernziel

Die SuS können selbstständig Recherchen durchführen und ein ansprechendes und zielgerichtetes Plakat erstellen. Sie können die Extraktionsmethoden in eigenen Worten beschreiben und erklären. Anhand der kooperativen Lernmethode festigen die SuS ihre Sozialkompetenz.

Aufbau der Lektion

Zeitbedarf

Einstieg	Stummer Impuls und Klassengespräch	5'
Hauptteil	Lernfirma Extraktionsmethoden	75'
Schluss	Kreuzworträtsel	10'

Material zur Verfügung

- Arbeitsblätter C-L2.1(a-d): Lernfirma «Nature Cosmetics SA»
 - Textblätter C-L2.1: «Verfahren zur Gewinnung ätherischer Öle»
 - Arbeitsblatt C-L2.2: «Kreuzworträtsel Extraktionsmethoden»
 - Lösungen zum Arbeitsblatt C-L2.2: «Kreuzworträtsel Extraktionsmethoden»
-

Material zu organisieren

- Informationsmaterial
 - Internetzugang
 - Grosse Papierbögen für die Plakate (z.B. Packpapierrolle 1m breit)
 - Dicke Stifte
 - Pflanzenmaterial
 - Ätherisches Öl, Hydrolat und/oder Ölauszug
-

Einstieg



Als stummer Impuls stehen auf dem Lehrerpult verschiedene Pflanzenmaterialien und Endprodukte der Extraktionsmethoden. Falls die Exkursion ins Parkgebiet schon durchgeführt wurde, kann man die gesammelten Pflanzen verwenden. Sonst eignen sich auch frische oder getrocknete Küchenkräuter und Gewürze (z.B. Nelken und Nelkenöl, Pfefferminze und Pfefferminzöl oder Pfefferminzwasser, Rosmarin und Rosmarinhydrolat, Melisse und Melissenhydrolat, Zimtstange und Zimtöl usw.)

Die SuS überlegen sich in einem kurzen Klassengespräch, wie die Produkte gewonnen werden.

Hauptteil



Die SuS erarbeiten in Gruppen die verschiedenen Extraktionsmethoden mit Hilfe von Informationsmaterial und Internetrecherche und gestalten dazu jeweils ein Plakat. Folgende Extraktionsmethoden werden behandelt:

- Wasserdampfdestillation zur Gewinnung von flüchtigen, wasserunlöslichen ätherischen Ölen
- Herstellung von Hydrolaten zur Gewinnung von wasserlöslichen Stoffen
- Extraktion mit Lösemitteln (Alkohol, z.B. Branntwein, Hexan, Petrolether oder Toluol) zur Gewinnung von schweren, flüchtigen Terpen-Verbindungen
- Ölmazeration zur Gewinnung von fettlöslichen Stoffen

Alternativ oder zusätzlich können auch folgende Extraktionsmethoden behandelt werden:

- Wasserdestillation zur Gewinnung von flüchtigen, wasserunlöslichen ätherischen Ölen (findet Anwendung bei Pflanzen, die Blütenwaxe bilden wie Rose, Neroli, Kamille)
- Expression (mechanisches Auspressen) zur Gewinnung von hitzeempfindlichen Zitrusölen

Im zweiten Teil der Doppellektion stellen sich die SuS in Gruppen die Extraktionsmethoden mithilfe der Plakate gegenseitig vor. Dabei wandern die Gruppen, bestehend aus je einem Mitglied jeder Experten-Gruppe, von Plakat zu Plakat und notieren sich bei jeder Methode die wichtigsten Punkte.

Schluss



Als Abschluss der Lektion lösen die SuS ein Kreuzworträtsel.

Chemielektion 4:

Emulsion und Emulgatoren

Lernziel

Die SuS können die Begriffe «Emulsion» und «Emulgator» definieren und die Emulsionsarten Öl-in-Wasser-Emulsion und Wasser-in-Öl-Emulsion unterscheiden. Sie können die Inhaltsstoffe und die Zusammensetzung konventioneller Kosmetik und Naturkosmetik beurteilen.

Aufbau der Lektion

Zeitbedarf

Einstieg	Demonstrationsexperiment: Öl-Wasser-Mischung	5'
Hauptteil	Emulsion und Emulgatoren	35'
Schluss	Demonstrationsexperiment: Wirkung eines Emulgators	10'

Material zur Verfügung

- Arbeitsblatt C-L4: «Emulsion und Emulgatoren»
 - Lösungen zum Arbeitsblatt C-L4: «Emulsion und Emulgatoren»
 - Kopiervorlage C-L4: «Informationstext: Emulsion und Emulgatoren in der Kosmetik»
-

Material zu organisieren

Demonstrationsexperimente

- Chemikalien: Pflanzenöl, verdünnte Methylenblaulösung, Sudanrot III, Emulgator, z.B. Natriumstearat, Lanolin anhydrid, Emulsan oder Lecithin
 - Material: 2 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 2 Bechergläser 50 ml, 2 Glasrührstäbe, Stopfen, Handschuhe, Schutzbrillen
-

Einstieg



Die Lehrperson demonstriert den SuS ein Experiment mit einer mit zwei Farbstoffen gefärbten Öl-Wasser-Mischung. Die SuS erkennen, dass sich Öl und Wasser nicht mischen lassen und dass sich die Schichten nach kurzem, kräftigem Schütteln wieder trennen.

Vorbereitung

- 1 Reagenzglas mit 5 ml Wasser und 1 Tropfen Methylenblau-Lösung
- 1 Reagenzglas mit 5 ml Öl (Pflanzen- oder Paraffinöl) und 1 kleinen Spatelspitze SudanIII-Pulver

Durchführung: Die beiden Lösungen werden in ein grosses Reagenzglas geschüttet, mit dem Stopfen verschlossen und kräftig geschüttelt.

Beobachtung: Nach starkem Schütteln ist die Mischung nicht mehr durchsichtig wie die beiden Ausgangslösungen. Nach kurzer Zeit sind kleine Tropfen zu erkennen, die Wassertropfen sind blau, die Öltropfen sind rot. Diese Tropfen laufen mit der Zeit zu grösseren Tropfen zusammen und trennen sich schliesslich vollständig. Dabei bleibt das Wasser (blaue Phase) unten und das Öl (rote Phase) oben.

Hauptteil



Die SuS lösen das Arbeitsblatt C-L4. Die Informationen zu Emulsionen und Emulgatoren können dem Informationstext entnommen werden. Dieser wird den SuS zusammen mit dem Arbeitsblatt ausgeteilt.



Je nach Klasse können die Lösungen des Arbeitsblattes im Plenum besprochen werden, oder die Lehrperson blendet die Lösungen ein und nur Rückfragen der SuS werden genauer besprochen.

Schluss



Als Abschluss wird den SuS die Wirkung eines Emulgators anhand eines Experimentes verdeutlicht. Dazu wird zum Gemisch des Einstiegsexperimentes ein Emulgator hinzugegeben, kräftig geschüttelt und kurz stehengelassen. Das Resultat wird mit der Ausgangsmischung verglichen.

Vorbereitung

- Mischung aus dem Einstiegsexperiment
- Emulgator, z.B. Natriumstearat, Lanolin anhydrid, Emulsan oder Lecithin

Durchführung: Zur Mischung aus dem Einstiegsexperiment wird eine kleine Spatelspitze Emulgator hinzugegeben, und die Mischung wird wiederum kräftig geschüttelt.

Beobachtung: Das rot gefärbte Öl und das blau gefärbte Wasser bilden eine trübe Mischung, die sich nicht mehr entmischt.

Erklärung: Die Emulgatormoleküle schieben sich zwischen die Grenzflächen von Öl und Wasser. Damit wird die Grenzflächenspannung zwischen den verschiedenen aufgebauten Stoffen vermindert (der Emulgator wirkt als Tensid).

Hintergrundinformationen für die Lehrperson

Erklärung INCI

Die INCI (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients) ist eine internationale Richtlinie über die Bezeichnung von Kosmetikinhaltsstoffen. In der Schweiz gilt seit 2006 eine neue Verordnung (Verordnung des EDI über kosmetische Mittel, VKos, SR 817.023.31), in welcher die Deklaration der Inhaltsstoffe geregelt ist. Diese müssen nach einer gebräuchlichen Nomenklatur (INCI, INN) in mengenmässig absteigender Reihenfolge angegeben werden.

Naturkosmetik

Da der Begriff Naturkosmetik nicht geschützt ist, bieten Verbrauchersiegel eine Hilfe zum Erkennen von schadstofffreien Produkten. Vertrauenswürdige Siegel sind: BDIH, NaTrue, Demeter oder Ecocert. Nicht jedes Siegel wendet die gleichen Kriterien an. Generell nicht erlaubt sind in der Naturkosmetik petrochemische Stoffe, sämtliche synthetischen Fette, Duftstoffe, Farbstoffe und Konservierer. Ebenso sind Gentechnik, Tierversuche und die Verwendung von Stoffen lebender Tiere verboten.

Chemielektionen 5 und 6:

Praktikum zu den Extraktionsmethoden

Lernziel

Die SuS wenden ihr in der Theorie gelerntes Wissen an. Sie können mindestens 2 Extraktionsmethoden korrekt durchführen.

Aufbau der Lektion		Zeitbedarf
Einstieg	Einführung in das Labor und Sicherheitshinweise	10'
Hauptteil	Extraktionsmethoden anwenden	70'
Schluss	Klassengespräch	10'

Material zum Organisieren:

Chemikalien

- Kaltgepresstes Olivenöl
- Unvergällter Alkohol (70%), auch als Weingeist bekannt
- Entionisiertes oder destillatgleiches Wasser
- Pflanzenrohstoffe (frisch oder getrocknet, je nach Methodenwahl)

Material

- Heizplatten
- Töpfe
- Kochlöffel
- Dunkle Arzneiflaschen 150 ml
- Dunkle Arzneiflaschen 250-500 ml (alternativ: grosse Konfitürengläser mit Alufolie umwickelt)
- Trichter
- Messer und Schneidebrett
- Pipette mit Gummihütchen

Destillationsapparat:

- Erlenmeyerkolben 500 ml, Rundkolben 500 ml, Glaswaschflaschenaufsatz, Liebigkühler oder Kühlrohr, Kühlbecken mit Eiswasser und Vorlage (Auffanggefäß) mit Kühlung durch Eiswürfel, Gasbrenner, Siedesteinchen, Ausgang mit Stopfen, Stopfen, Dreibein, Stativ, Klemmen, Gummischlauchverbindungen
 - Schutzbrillen und Handschuhe
-

Einstieg



Die SuS werden in Gruppen eingeteilt und den Laborplätzen mit den verschiedenen Extraktionsmethoden zugeteilt. Die Lehrperson weist die SuS ausdrücklich auf die Laborregeln und Sicherheitsmassnahmen hin. Dies insbesondere bei Gruppen, die in der Laborarbeit noch ungeübt sind.

Hauptteil



Aus den bei der Exkursion gesammelten Pflanzenteilen sowie aus getrocknetem Pflanzenmaterial extrahieren die SuS die verschiedenen ätherischen Öle mit den unterschiedlichen Methoden und vergleichen die Resultate.

- Ringelblumen-Olivenöl-Auszug
- Kamillentinktur und/oder -hydrolat
- Lavendelhydrolat

Fortgeschrittene Kurse haben die Möglichkeit, die Resultate nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ auszuwerten. Das Praktikum kann in seiner Dauer durch die Auswahl und Menge der Extraktionsmethoden angepasst werden. Am Schluss verpacken die SuS ihre Produkte in geeigneten Gefässen zur späteren Verwendung.

Schluss



In einem Klassengespräch diskutieren die SuS die Vor- und Nachteile der verschiedenen Extraktionsmethoden (Menge an gewonnenem Material, Intensität des Duftes, usw.). Die Resultate werden an der Tafel festgehalten.

Unterrichtsbesuch: Chemieunterricht

Herstellung von Kosmetikprodukten

Ablauf

Zum Abschluss der Lektionsreihe besucht ein/e Experte/in des Landschaftsparks Binntal die Klasse im Unterricht und stellt gemeinsam mit den SuS Kosmetikprodukte her. Der Besuch dauert ca. 2,5 Stunden.

Die SuS nutzen die im Unterricht gewonnenen Auszüge. Mit dem Ringelblumen-Olivenöl-Auszug stellen sie einen Lippenbalsam her. Die Kamillentinktur wird zu einer Körperlotion weiterverarbeitet, und das Lavendelhydrolat wird für die Herstellung eines Duschgels verwendet.

Zwischen den praktischen Teilen erfahren die SuS etwas über die Eigenschaften von Ölen (Bedeutung von schweren und leichten Ölen in der Kosmetik), und sie lernen wie man Kosmetikprodukte haltbar machen kann. Hier wird wieder zwischen herkömmlichen Kosmetikprodukten und Naturkosmetik unterschieden.
