



Chemie für eine grüne Zukunft

Tag 3: Nachhaltige Kosmetik und Chemie für die Gesundheit

Projektwoche im Rahmen des Aktionsprogramms „Aufholen nach Corona“



Juniorlabor
Merck // TU Darmstadt

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Sicheres Arbeiten im Labor

1. Im Labor müssen Schutzbrille und Kittel getragen werden!
2. Im Labor darf weder gegessen noch getrunken werden!
3. Jeder Hautkontakt mit Chemikalien ist zu vermeiden!
4. Das Labor darf nur mit festem Schuhwerk und langer Beinkleidung betreten werden.
5. Lange Haare sollten zusammengebunden werden.
6. Jacken und Taschen dürfen nicht ins Labor mitgenommen werden!
7. Im Labor müssen alle Gefäße, in denen Chemikalien sind, beschriftet werden.
8. Lies vor jedem Experiment genau die Versuchsanleitung.
9. Frage bei Problemen die Betreuer*innen.
10. Lasse den Versuchsaufbau stets von einem/r Betreuer*in kontrollieren!
11. Lies die Beschriftung von Chemikalien genau, bevor du sie verwendest.
12. Gehe sorgfältig und sachgerecht mit allen Laborgeräten um!
13. Abfälle dürfen nicht ohne Erlaubnis in den Ausguss entsorgt werden. Achte auf die Anweisungen zur Entsorgung von Chemikalienabfällen. Es stehen Kanister zur Entsorgung bereit. Frage auch hier im Zweifel immer einen Betreuer.
14. Halte die Laborräume und den Arbeitsplatz sauber!
15. Wenn du beim Experimentieren mit Chemikalien in Kontakt gekommen bist, wasche die betreffende Hautstelle sofort ab!
16. Chemikalien darf man nicht essen oder probieren.
17. Prüfe den Geruch einer Chemikalie stets durch Zufächeln!
18. Wasche dir nach dem Verlassen des Labors unbedingt die Hände!

Tag 4: Chemie und Gesundheit



Einleitung: (Quelle: In Anlehnung an: www.besondere-kosmetik.de/zeitreise-kosmetik)

Eine Zeitreise durch die Kosmetik

Kosmetik ist keineswegs eine neue, moderne Erfindung. Vielmehr weist sie eine jahrtausendalte Geschichte auf. Schon vor Urzeiten haben sich Menschen geschminkt und gepflegt. Geh mit uns auf eine kleine Reise durch die Geschichte der Kosmetik.

Antike (vor mehr als 5000 Jahren vor Christus): Schon immer beschäftigten sich Menschen mit der Pflege ihres Körpers. So geht die Geschichte der Kosmetik zurück bis in die Zeit der Antike. Vor mehr als 5000 Jahren vor Christus übten sich vor allem die Römer, Griechen und Ägypter im Umgang mit Kosmetika. Wohlriechende Salben und natürliche Öle wurden damals in die Haut eingerieben und sorgten für eine gepflegte Erscheinung. Pulverisierter Malachit, Zinnober und Bleiglanzpulver gelten als antike Vorreiter des heutigen Make-Ups. Vor allem die ägyptische Königin Kleopatra prägte als Schönheitsideal die Geschichte der Kosmetik.



Mittelalter (ca. 500-1500 n.Chr.) und Renaissance (ca.1300-1600):



Im Mittelalter mieden die Menschen die Sonne, da blasse, ovale Gesichter als schön galten. Zudem rasierte man sich den Haaransatz. Die Hygiene wurde vernachlässigt. Stattdessen setzte man auf Duftstoffe und Parfums zum Überdecken des Körpergeruchs. Durch den Verzicht auf Wasser und Seife breiteten sich allerlei Krankheiten und Epidemien wie die Pest aus. Außerdem sorgte die Verwendung von giftiger Kosmetik wie Bleiweiß für Ausschläge. Auch die Renaissance brachte keine Rückkehr zur Reinlichkeit, das Waschen galt immer noch als krankmachend. Nur die Haare wurden sehr gepflegt und es wurden kunstvolle Frisuren erstellt.

Barock und Rokoko 17.-18. Jahrhundert:



Die Zeit des Barocks brachte die Perücken mit sich. Von Damen wie Herren wurden stark parfümierte Perücken getragen. Napoleons Frau brachte das Waschen zurück in Mode und verbesserte dadurch die Hygiene enorm. Noch immer war Kosmetik einer kleinen privilegierten Bevölkerungsschicht vorbehalten.

Die 1920er: Mit Gesichtspulver wurde der natürliche Teint unterstützt. Rouge für die Wangen wurde gerne aufgetragen. Die Augen wurden dunkel umrandet und Lippen herzförmig, dunkelrot geschminkt.



Glamour war das bestimmende Thema in der Kosmetik – Künstlichkeit war in! Hautpflege und Düfte blieben nach wie vor präsent und fanden reichlich Verwendung.



Die 1930er: In kaum einem anderen Jahrzehnt hatten die Damen solch aufwendige glamouröse Frisuren und wunderschönes Make-Up. Die Rückkehr der Eleganz begann. Schwerpunkt im Gesicht der 30er Jahre waren die Augen. Lidschatten in Puderform gab es in allen Schattierungen. Wimpern werden mit flüssiger Mascara betont. Es gab Wimperntusche sogar in blau und grün, am häufigsten wurde schwarz benutzt. Das Augen-Make-Up wurde durch den Lidstrich abgerundet.



Die 1940er: In den 40ern entwickelte sich ein wesentlich natürlicherer Look. Kosmetik war schwer zu bekommen. Zum Look gehörte ein ebenmäßiger Teint. Die Lippen wurden großzügig in matten Rottönen geschminkt und die Augenbrauen fein gezupft und behutsam nachgestrichelt. Extremes, wie das Rasieren und Zupfen der Brauen, war out, man setzte auf Natürlichkeit. Am Abend wurden die Augen mit dunklem Eyeliner umrandet.



Die 1950er: In den 50er Jahren begann die Zeit der Schönheitssalons, ein gepflegtes Äußeres war sehr wichtig. Die Kleidung sauber und gebügelt, die Haare gewaschen und frisiert und das Gesicht geschminkt. So entwickelte sich die Kosmetikindustrie und brachte immer neue Produkte auf den Markt. Einem knallroten Schmolzmund, manchmal ein Schönheitsfleck auf der Wange, dazu ein heller Teint und dunkel betonte Reh-Augen und sanft gewelltes Haar.



Die 1960er: Das Make-up der 60er war sehr auffällig und insbesondere das Augen Make-up extrem. Die schwarze betonte Lidfalte kontrastierte mit weißem, hellblauem oder silbrigem Lidschatten. Eyeliner oben und unten, mehrere Lagen Mascara, falsche Augenbrauen und falsche Wimpern gehören zum Tages Make-up. Die Cremes waren damals einfach zusammengesetzt, sollten die Haut schützen und rückfetten.



Die 1970er: Nun war es mit der vornehmen Blässe vorbei. Selbstbräuner oder Bronze Puder verkauften sich wie von selbst. Braun gebrannte Haut galt in den 70ern als schön. Spätfolgen der Sonnenstrahlung waren noch nicht bekannt. Cremes mit Lichtschutzfaktor sechs waren das höchste, was zum Sonnenschutz verwendet wurde. Für Sonnenbrand-Geplagte gab es Aloe Vera. Der Kosmetikstoff mit antientzündlicher und feuchtigkeitsspendender Wirkung wurde Ende der 70er entdeckt. Die Lippen durften glänzen, die Augen wurden in metallischen Farben betont.

Die 1980er: In den 80ern entwickelte sich die Kosmetik rasant. Die Hautalterung und Faltenbildung aufzuhalten (Anti-Aging) wurde Thema. Der 80er-Jahre-Look zählt zu den Auffälligsten des vergangenen Jahrhunderts. Neonfarbe sah man auch an den Augen. Lieder schimmerten in allen Farben des Regenbogens. Man benutzte gerne mehrere knallige Farben auf einmal. Ebenso auffällig waren Mascara, Lidstrich, Rouge und Lippenstift in den schrillen 80ern.



Die 1990er: Der Trend ging zurück zur Natürlichkeit. Brauntöne waren gefragt, beim Augen-Make-Up, beim Rouge und auf den Lippen. Die Lippenränder wurden dunkel mit einem Konturenstift umrahmt. Auch markante Augenbrauen gehörten zum Look der 90er Jahre. Fruchtsäuren kamen in Mode, die als Wunderwaffe gegen Falten galten. Der Trend hielt allerdings nicht lange an, da man Nebenwirkungen wie Hautreizungen, hohe Lichtempfindlichkeit und ein erhöhtes Hautkrebsrisiko feststellte. Messmethoden wurden verfeinert und Wirkstoffe genauer erforscht.

Die 2000 mit Hinblick auf heute und die Zukunft

Mit der Retrowelle kamen Trends aus früheren Epochen neu interpretiert zurück. Die Kosmetik-Forschung arbeitet weiter an Produkten, die den Alterungsprozess der Haut und die Faltenbildung bekämpfen sollen.

Außerdem lässt sich als Trend zur Naturkosmetik und eine Rückbesinnung auf möglichst natürliche Inhaltsstoffe beobachten. Bio, vegan und organisch sind nicht nur bei Lebensmitteln wichtige Attribute. Ganz aktuell sind Öle, Heilerden, Aktivkohle und Meeresalgen.

Vier Trends prägen die Beauty-Industrie bis 2025

Verbraucher erwarten nachweisbar wirksame, Energie liefernde und umweltschonend hergestellte Kosmetikprodukte.

Ein zunehmend digital gestützter Alltag, das Bewusstsein für die Endlichkeit von Naturressourcen und der eigenen körperlichen Leistungsfähigkeit veranlasst weltweit immer mehr Menschen dazu, ihren Lebensstil zu verbessern. Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den Schönheitstrends der kommenden zehn Jahre wider, die das Marktforschungsunternehmen Mintel ermittelt hat. Die Beauty und Personal Care Analysten haben vier zentrale Themen identifiziert, auf die sich Kosmetikmarken einstellen sollten.

Trend 1: Übermensch

Selbstbeobachtung und die Kontrolle über Gesundheit und das eigene Wohlbefinden werden für Konsumenten wichtiger. So erwarten sie auch von Kosmetikprodukten und Beauty-Geräten messbare Ergebnisse. Laut Vivienne Rudd, Director of Insight, Beauty und Personal Care bei Mintel, seien virtuelle Spiegel und Echtzeitvisualisierung, die die Wirkung von Kosmetikprodukten für Haut und Haar unmittelbar aufzeigen der nächste Schritt.

Zudem verwandeln tragbare Technologien wie Smartwatches das Badezimmer zunehmend in ein Labor. Verbraucher können dank intelligenter Technologien ihre individuellen Pflegebedürfnisse selbst diagnostizieren und sich so maßgeschneiderte Kosmetika zusammenstellen. Mintel zufolge würden beispielsweise 48% der Sonnenschutzanwender im Großbritannien Hautveränderungen gerne mit einer App kontrollieren können.

Trend 2: Wasser ist der neue Luxus

Naturschutz und Nachhaltigkeit sind Themen, die sich auch in der Entwicklung und Produktion von Kosmetik weiter durchsetzen, da auch Verbraucher mehr darauf achten, möglichst bewusst und sparsam mit natürlichen Ressourcen umzugehen. Wie die Marktforscher feststellen, würde ein Drittel der britischen Konsumenten in Vorrichtungen investieren, die helfen Wasser und Strom zu sparen. 27% geben zudem an, dass sie bewusst Wasser sparen oder es wiederverwenden. Kosmetik, die mit weniger Wasser oder aus alternativen Wasserressourcen hergestellt werden, könnte in den kommenden Jahren den Markt erobern, betonen die Analysten.

Trend 3: Energielieferanten

Kosmetikprodukte, die mehr Energie versprechen, werden künftig ebenfalls stark nachgefragt sein. Die Schnelllebigkeit der modernen Gesellschaft wirkt sich verstärkt auf die körperliche Aktivität aus. Wie das Marktforschungsunternehmen berichtet, stehen in den USA Müdigkeit und Erschöpfung an zweiter Stelle der Gesundheitsprobleme. 79% der britischen Erwachsenen geben an, dass sie nicht genug Energie haben und dieses Gefühl unangenehm für sie ist.

„Es wird bereits fieberhaft an energiesteigernden Produkten geforscht, vor allem im Bereich der Haut- und Haarpflege. Es ist zu erwarten, dass mehr Hersteller von Haarpflege Produkte auf den Markt bringen, die die Struktur und Lebensdauer der Haare durch Stimulierung der Zellenergie verbessern. Zudem wird es eine neue Generation von dekorativer Kosmetik geben, die den Energiehaushalt der Haut und ihr äußeres Erscheinungsbild aufpolieren wird“, erklärt Vivienne Rudd.

Trend 4: Küchenkosmetik

Laut Mintel geben 57% der US-amerikanischen Konsumenten an, natürliche und organische Kosmetik zu kaufen, da diese nicht mit unnötigen Chemikalien versetzt sind. Parallel zur wachsenden Nachfrage nach Naturkosmetik steigt auch das Interesse der Konsumenten an selbst hergestellten Produkten. Der Wunsch nach mehr Kontrolle über die Inhaltsstoffe von Kosmetik treibt Mintel zufolge den Trend zur Do-It-Yourself-Kosmetik aus der heimischen Küche.

Vivienne Rudd sieht in Zukunft Kosmetikunternehmen, die Kosmetikboxen zur Eigenherstellung von Pflegeprodukten vermarkten: „Traditionelle Haushaltsmittelchen werden allmählich zum Mainstream, da immer mehr Verbraucher ihre eigenen Schönheits- und Körperpflegemittel zusammenstellen. Kosmetikmarken müssen künftig ihren Fokus auf handwerkliche Herstellungsverfahren richten, gleichzeitig aber auch eine unkomplizierte Herstellung für Verbraucher zu Hause möglich machen. Vor dem Hintergrund des wachsenden Interesses an einem natürlicheren Lebensstil werden Verbraucher zunehmend in den

Entwicklungsprozess eingebunden, um die Rezepturen von Schönheits- und Körperpflegeprodukten transparenter zu machen.“

Quelle: Mintel, Foto: lily – Fotolia tweet
2025/376556

<http://www.cosmetic-business.com/de/neuigkeiten/vier-trends-praegen-die-beautyindustrie-bis-2025/376556>

Versuch 1:

Wir stellen eine feste Haut- und Lippenpflege her

Wir folgen dem Trend und verwenden ungiftige, natürliche Bio-Zutaten.

Zutaten:

Bienenwachs
Jojobaöl (oder Mandelöl)
Avocadoöl
Parfümöl / Vanilleöl

Material:

1 Wägeschiffchen aus Papier
1 Becherglas 150 mL
2 Bechergläser 50 mL
2 Pipetten
1 Löffelspatel
1 Kristallisierschale
Thermometer
1 Heizrührer
2 Zellstofftücher
8 Aludöschen mit Etikett



Versuchsdauer: 20 Minuten

Anleitung:

1. Nimm ein Zellstofftuch, lege es an den Rand des Labortisches und stelle die Aludöschen der Reihe nach am Rand des Labortisches auf.
2. Stecke als nächstes den Stecker des Heizrührers in die Steckdose.
3. Stelle eine Kristallisationsschale auf den Heizrührer und fülle diese mit Wasser auf.
4. Schalte die Heizung des Heizrührers ein und erhitze das Wasser auf ca. 85-95 °C.
5. Stelle ein 100 mL Becherglas auf die Waage und drücke auf Tara. Die Waage zeigt nun 0,00.
6. Wiege 48,00 g Jojobaöl in das große Becherglas ein.
7. Benutze das zweite kleine Becherglas. „Nulle“ mit Tara. Wiege dann 24,00 g Avocadoöl ein. Fülle das Avocadoöl in das große Becherglas um.
8. Lege das Wägeschiffchen aus Papier auf die Waage und „Nulle“ mit Tara. Dann wiege 29,50 g Bienenwachs ab. Fülle nun auch das Bienenwachs in das große Becherglas um



Frage 1: Warum glaubst du, nehmen wir jedes Mal ein frisches Becherglas?

9. Stelle das Becherglas wieder zurück in die Kristallisationsschale (Wasserbad) und erhitze die Öle bis das Wachs gerade so geschmolzen ist.

Frage 2: Warum wird ein Wasserbad verwendet?

10. Kontrolliere dabei die Temperatur der Wachs-Öl-Mischung.

Frage 3: Bei welcher Temperatur schmilzt das Bienenwachs?

11. Erhitze die Wachs-Öl-Mischung bis ca. 70 °C aber nicht höher als 80 °C.
12. Nimm das Becherglas dann aus dem Wasserbad heraus und stelle es zur besseren Wärmeisolierung auf ein doppeltgefaltetes Zellstofftuch.
13. Kühle die Wachs-Öl-Mischung unter gleichmäßigem Rühren auf ca. 60°C ab.
14. Schraube in der Zwischenzeit die Aludöschen auf.

Frage 4: Warum öffnen wir die Döschen jetzt erst?

15. Gib mit Hilfe einer blauen Eppendorfpipette 0,5 ml Parfümöl zu (Einstellung 0500)
16. Fülle die Wachs-Öl-Mischung nun zügig in die bereitgestellten Aludöschen ab, lasse die Mischung dabei am Glasstab entlanglaufen und schließe die Deckel sofort.

Frage 5: Warum muss das zügig geschehen??

17. Lasse die Döschen ca. ½ Stunde abkühlen und aushärten.

Zusatzinformation:

Ihr kennt das vielleicht auch, dass eure Lippen von der kalten Winterluft rissig geworden sind.

Die Kosmetikindustrie hält hier viele Mittelchen bereit, die man in einem solchen Fall anwenden kann. Oft stecken in Produkten synthetische Öle, Konservierungsmittel, Farb- und Geruchstoffen, welche die empfindliche Haut an den Lippen zusätzlich belasten. Wenn du umweltbewusst sein möchtest oder empfindlich reagierst, kannst du auch auf Naturkosmetik zurückgreifen.



Wir verwendeten für unsere Lippenpflege bewusst nur natürliche Bio-Zutaten, die ungiftig sind.

Über die Zutaten:

Bienenwachs: dient hier vorrangig als Konsistenzgeber, also damit die Masse fest wird. Wir können gebleichtes oder ungebleichtes Bienenwachs verwenden. Wenn wir ungebleichtes, gelbes Bienenwachs verwenden, bekommen wir eine gelbe Färbung und zusätzlich gibt es einen zarten Honigduft.

Jojobaöl: Jojobaöl gehört zu den besten Ölen für die Hautpflege überhaupt. Jojobaöl ist so beliebt, weil es nicht fettend ist und schnell von der Haut aufgenommen wird. Der Geruch ist neutral und auch das macht das Jojobaöl vielseitig einsetzbar. Experten gehen davon aus, dass wer sich regelmäßig mit Jojobaöl pflegt, der Haut hilft, eine eigene Schutzbarriere gegen Kälte, Sonne, Heizungsluft und Trockenheit aufzubauen.

Mandelöl: Mandelöl ist sehr gut verträglich und eignet sich perfekt für normale bis empfindliche Haut.

Avocadoöl: Verwenden wir unraffiniertes Avocadoöl, bekommt unsere Lippenpflege einen grünen Farbton. Avocadoöl kann aufgrund seiner Beschaffenheit tief in die Hautschichten eindringen und daher besonders gut trockene und rissige Haut mit Feuchtigkeit versorgen. Gleichzeitig ist es nicht-[komedogen](#), es verstopft also nicht die Poren und eignet sich deshalb auch für [unreine Haut](#). – Nachteil, die Ökobilanz beim Anbau.

Parfümöl: Wir verwenden verschiedene etherische Öle und setzen nur ganz wenig für den Duft ein.– Man kann das Parfümöl aber auch ganz weglassen.

Antworten: Haut- und Lippenpflege in Döschen

Zu Frage 1:

Wir verwenden immer ein neues Becherglas, damit wir, falls uns zu viel von einem Rohstoff ins Glas fällt es auch wieder „sortenrein“ entnehmen können. Bei den festen Wachsplätzchen benutzen wir einen Löffel, bei Ölen können wir es mit einer sauberen Pipette „sortenrein“ absaugen, wenn wir zu viel eingewogen haben.

Zu Frage 2:

Wir erhitzen das Wachs im Wasserbad und nicht direkt auf der Heizplatte, denn direkt auf der Heizplatte könnte es punktuell zu heiß für das Wachs oder das Öl werden und es könnte anbrennen.

Zu Frage 3:

Das Bienenwachs schmilzt bei ca.62-65°C. Wenn es flüssig ist, kann es sich gut mit den anderen Ölen vermischen.

Zu Frage 4:

Die Aludöschen bleiben vorher geschlossen, damit kein Schmutz in die Döschen fällt.

Zu Frage 5:

Das Abfüllen erfolgt zügig, damit unser Wachs beim Abfüllen noch flüssig ist. Die Deckel werden wieder geschlossen, damit kein Schmutz in die Lippenpflege-Paste fällt.

Warum die Mischung vor Zugabe des Parfümöls abgekühlt wird:

Das Parfümöl würde bei zu hoher Temperatur einen Teil seines Geruchs (die leichtflüchtige Kopfnote) verlieren, deshalb kühlen wir die Wachs-Öl-Mischung erst vorsichtig auf ca. 60 °C ab bevor wir das Parfüm zugeben. Das doppeltgefaltete Zellstofftuch und das Rühren sorgen dafür, dass unsere Wachs-Öl-Mischung beim Abkühlen gleichmäßig kalt wird und nicht am Boden vorzeitig fest wird. Sollte das trotz aller Vorsicht trotzdem passieren, kann man die Lippenpflege im Wasserbad nochmal aufschmelzen, das Parfüm leidet darunter allerdings.

Haltbarkeit

Da unser Lippenpflege kein Wasser enthält, ist sie nicht anfällig für Bakterien und Pilze. Sie ist deshalb lange haltbar, weil z.B. keine Schimmel darauf wachsen können.

Allerdings kann sich mit der Zeit der Geruch verändern, was auf chemische Veränderungen durch die Einwirkung von Sauerstoff zurückzuführen ist. Die Reaktionsprodukte sind häufig stinkende oder schlechtschmeckende Stoffe (u. a. freie [Fettsäuren](#)). Man sagt dann das Öl oder Fett wird ranzig. Wenn die Lippenpflege also zu stinken beginnt, sollte man sie entsorgen.

Herstellung eines Lippenpflegestifts

Für zwei Lippenpflegestifte benötigt man:

Material

- 4 g Bienenwachs
- 4 g Kakaobutter
- 4 g Mandelöl
- 4 g Jojobaöl
- 2-3 Tropfen Vitamin E-Acetat
- 1-2 Spatel Perlglanzpigment
- 2 Lippenstifthülsen

Zubehör

- Waage
- Heizplatte
- 2 kleine Bechergläser
- Metalllöffel
- Spatel
- Holzspatel
- Thermometer

Durchführung:

- 1) Verziere deine Lippenstifthülse, z.B. mit einem Aufkleber. Dieser hält jetzt am besten, wenn die Hülse noch ganz sauber und fettfrei ist.
- 2) Mit dem Löffel wird in ein Becherglas Bienenwachs und in das andere Becherglas Kakaobutter eingewogen.
- 3) In das Becherglas mit dem Bienenwachs werden außerdem die beiden Öle eingewogen.
- 4) Das Becherglas mit Bienenwachs und den Ölen wird auf der auf ca. 60 °C erwärmt. Dabei vorsichtig mit dem Thermometer umrühren und das Becherglas am oberen Rand festhalten!
- 5) Wenn das Bienenwachs fast geschmolzen ist, wird das Becherglas von der Heizplatte genommen und so mit einem Holzspatel weitergerührt. (Heizplatte ausschalten!)
- 6) Wenn die Temperatur auf ca. 45 °C gesunken ist, wird die Kakaobutter dazugegeben und unter Rühren geschmolzen. Wenn nötig das Becherglas dazu nochmal kurz auf die Heizplatte stellen.
- 7) Nun werden noch Vitamin E Acetat und Perlglanz-Pigment (kann auch weggelassen werden) zugegeben.
- 8) Nachdem alles gut verrührt ist, wird die flüssige, nicht mehr zu heiße Mischung in die Lippenstifthülsen gegossen. Wenn nötig dabei fest gewordene Reste der Mischung durch Erwärmen nochmal verflüssigen und auch einfüllen.
- 9) Zum Schluss müssen die Lippenpflegestifte abkühlen, damit sie fest werden.

Aufgabe: Mein Lippenpflegestift. Was ist da eigentlich drin?
 Ordne die verschiedenen Inhaltsstoffe deines Lippenpflegestiftes ihren besonderen Wirkungsweisen und besonderen Eigenschaften zu.

Inhaltsstoff	Wirkungsweise
Bienenwachs	<i>Mildes Basisöl.</i> Dieses Öl ist für empfindliche, gereizte und spröde Haut geeignet, da es gut nachfettet und beruhigend wirkt.
Kakaobutter	<i>Konsistenzgeber.</i> Hinterlässt einen wachsigen Film auf der Haut und ist besonders für trockene, spröde Haut geeignet.
Mandelöl	<i>Pflege und Glanz.</i> Genaugenommen handelt es sich hierbei um kein Öl, sondern geschmolzenes Wachs, welches trockene, empfindliche Haut pflegt und sie geschmeidig macht.
Jojobaöl	<i>Sanfter Schimmer.</i> Diese Inhaltsstoffe verleihen dem Lippenpflegestift einen sanften Schimmer. Sie sind sehr lichtecht und verlieren ihre Farbe nicht.
Vitamin E Acetat	<i>Konsistenzgeber.</i> Diese Zutat besitzt auch hautpflegende Eigenschaften, die jedoch bei zu starker Erhitzung verloren gehen können.
Perlglanz-Pigment	<i>Pflege und Konservierung.</i> „Allround-Vitamin“, welches Hautschädigungen mildert und entzündungshemmend wirkt. Diese Zutat verstärkt das Feuchthaltevermögen der Haut, macht sie glatter und geschmeidiger und enthält außerdem einen natürlichen Sonnenschutzfilter.

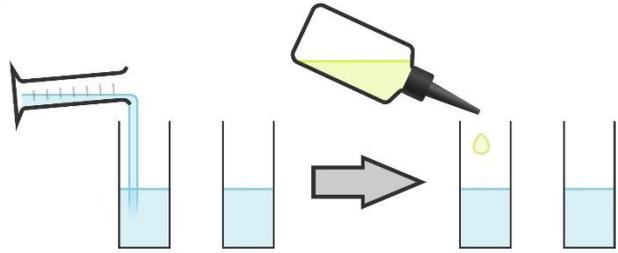
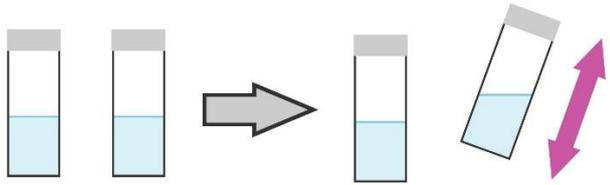
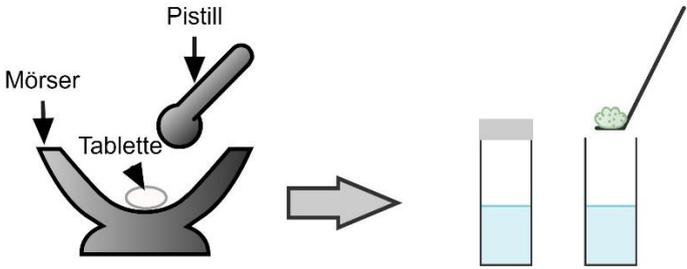
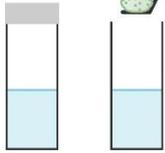
Versuch 1: Wirkung von Lefax

Bei der Verdauung von manchen Nahrungsmitteln bildet sich durch die Verdauungsenzyme und die Darmbewegungen Schaum. Dieser Schaum kann ein Völlegefühl, Bauchschmerzen und Blähungen verursachen. Dieser Versuch zeigt modellhaft, wie das Arzneimittel Lefax® diese Beschwerden beseitigen kann. Lefax enthält als Wirkstoff ein Silikonöl (Simethicon oder Dimethicon).

Geräte: Mörser mit Pistill, Messzylinder, 2 Schnappdeckelgläser mit Deckel, Spatel.

Chemikalien: Wasser, Spülmittel, eine Lefaxtablette®

Durchführung:

<p>Bereite zwei Schnappdeckelgläser vor: Fülle in jedes Glas mit dem Messzylinder 10 ml Wasser und gib je einen Tropfen Spülmittel hinzu.</p>	
<p>Verschließe die Gläser mit einem Deckel und schüttele den Inhalt kräftig.</p>	
<p>Zerstoße eine Lefax®-Tablette im Mörser zu einem feinen Pulver. Streue ein wenig Pulver in das zweite Schnappdeckelglas. Beschrifte das Glas entsprechend.</p>	
<p>Schüttele beide Gläser erneut und vergleiche.</p>	

Aufgabe: Beobachte und vergleiche die Schaumbildung in allen Reagenzgläsern.

Worauf beruht die Wirkung von Lefax? Begründe.

Entsorgung: Die Lösungen können in den Ausguss gegeben werden.

Versuch 2: Schutzüberzug von Tabletten



Das Schmerzmittel Acetylsalicylsäure gibt es auch in geringeren Dosierungen von 100 mg pro Tablette zu kaufen. Hier steht die blutverdünnende Wirkung im Vordergrund. Man setzt es zur Vorbeugung von Herzinfarkten und Schlaganfällen ein. Doch halt... auf einer der beiden Tabletten steht das Wort „*protect*“ und auf der anderen nicht. Was bedeutet das eigentlich? Was ist der Unterschied zwischen den beiden Tabletten?

Chemikalien

Chemikalie	Gefahren- und Sicherheitshinweise	Gefahrstoffsymbol
Salzsäure (HCl-Lösung, c = 0,1 M)	H290, H314, H335 P260, P280, P303+361+353, P304+340+310, P305+351+338	
Natronlauge (NaOH- Lösung, c = 0,1 M)	H290, H314 P280, P301+330+331, P305+351+338, P308+310	

Geräte und Materialien

- 4 Petrischalen
- Messzylinder
- 2 Aspirin® und 2 Aspirin®protect Tabletten

Durchführung

1. Es werden in zwei Petrischalen je 10 ml Salzsäure (c = 0,1 mol/l) und in zwei weitere je 10 ml Natronlauge (pH = 0,1 mol/l) eingefüllt. Die Petrischalen mit dem Inhalt simulieren das Magen- bzw. Darmmilieu im menschlichen Organismus.
2. Nun wird in je eine Petrischale mit Salzsäure und Natronlauge eine normale **Aspirin®-Tablette** und in die übrigen beiden Petrischalen eine 100 mg **Aspirin®protect-Tablette** gegeben.

1.

			
Aspirin® protect	Aspirin®	Aspirin® protect	Aspirin®
			
			

2.

10 ml Salzsäure	10 ml Salzsäure	10 ml Natronlauge	10 ml Natronlauge
			
			

3.

			
mit 10 ml Salzsäure		mit 10 ml Natronlauge	

Beobachtung

Auswertung

Vermute, in welchem Organ Aspirin[®] bzw. Aspirin[®] protect im Magen-Darm-Trakt wirkt. Begründe Deine Vermutung.

Versuch 3: Räumt Rennie® den Magen auf?



Aus der Fernseh-Werbung kennt man den Slogan: „Rennie® räumt den Magen auf!“. Ob dies wirklich so gut funktioniert, soll im nächsten Versuch überprüft werden.

Geräte und Materialien

- 3 Reagenzgläser & Reagenzglasständer
- 3 Luftballons
- 1 Mörser mit Pistill
- 4 Trichter
- 3 Arzneimittel zur Neutralisierung der Magensäure

Chemikalien

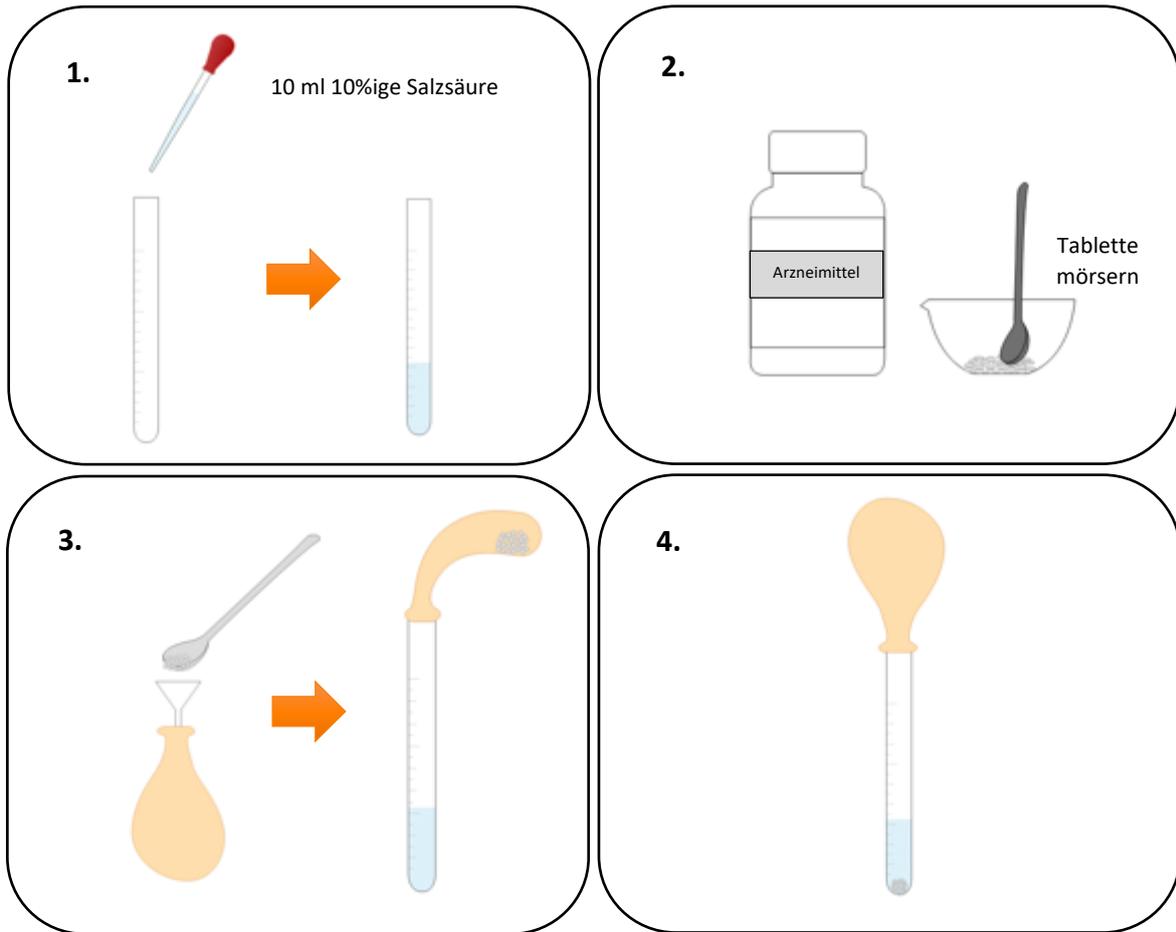
Chemikalie	Gefahren- und Sicherheitshinweise	Gefahrstoffsymbol
Salzsäure (HCl)	H290, H314, H335 P260, P280, P303+361+353, P304+340+310, P305+351+338	

Zu untersuchende Medikamente:

1. Rennie® (Wirkstoff: $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$)
2. Magaldrat ($\text{Al}_5\text{Mg}_{10}(\text{OH})_{31}(\text{SO}_4)_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$, z.B. Riopan®) oder Hydrotalcit ($\text{Al}_2\text{Mg}_6(\text{OH})_{16}\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, z.B. Talcid®)
3. NaHCO_3 (Natriumhydrogencarbonat, Natron) ca. 1g

Durchführung

1. Die Reagenzgläser werden mit je 10 ml 10%iger Salzsäure befüllt. Damit simuliert man das Magenmilieu.
2. Anschließend pulverisiert man mittels des Mörsers eine Tablette und überführt das Pulver jeweils mit Hilfe eines Trichters in einen Luftballon, der zuvor zur Entspannung des Gummis mehrmals aufgeblasen wurde.
3. Nun stülpt man den Luftballon über den Kolbenrand, richtet die Ballons auf und lässt so das Pulver des jeweiligen Arzneimittels praktisch durch die Speiseröhre in den Magen gelangen.

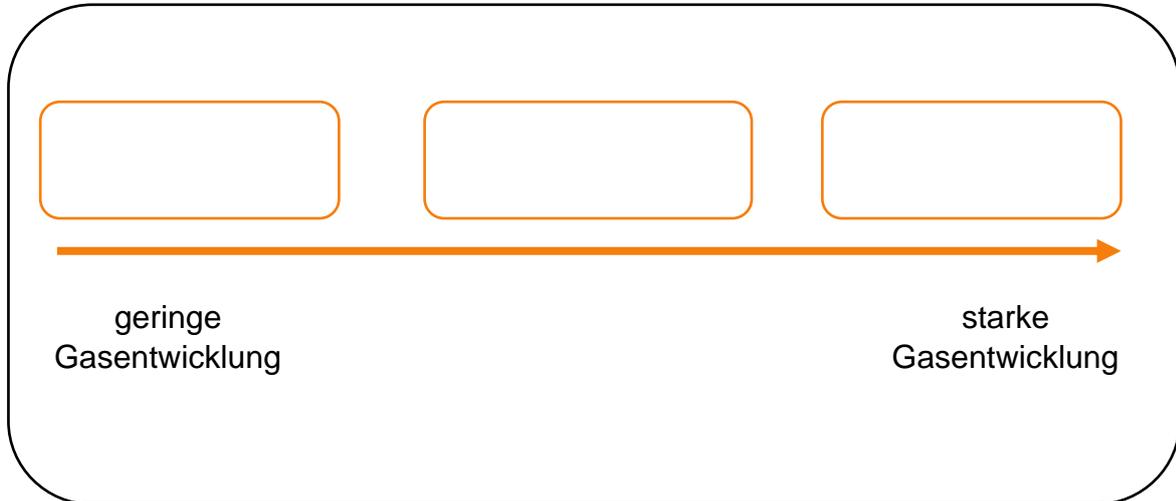


Entsorgung

Der Inhalt der Reagenzgläser wird neutral in den Ausguss entsorgt.

Beobachtung

Ordne die drei Wirkstoffe nach ihrer Gasentwicklung ein.



geringe Gasentwicklung

starke Gasentwicklung

Auswertung

Welche Nebenwirkung folgt aus der Einnahme eines Medikaments mit einer hohen Gasentwicklung?

Nenne das Medikament, welches Du bei Sodbrennen empfehlen würdest. Begründe Deine Entscheidung.

Information

Der Weg vom Labor in die Apotheke



Ein Wirkstoff muss verschiedene Stationen durchlaufen, um auf den Markt zu kommen. Er muss sich verschiedenen Tests, Qualifikationskontrollen und prüfenden Blicken von Experten stellen.

Was ist hierbei zu beachten?!

Die Kunst der richtigen Verpackung - für jeden Patienten die richtige Form:

Warum werden manche Wirkstoffe als Tablette geschluckt und andere als Lösungen gespritzt?

Expert*innen aus dem Fachgebiet der Formulierungstechnik wissen, wie man Wirkstoffe so „verpackt“, dass sie nicht bitter schmecken, im Magen nicht zerstört werden, rasch aus dem Darm ins Blut gelangen, in der Leber nicht sofort abgebaut werden und im besten Fall lange wirken.

Ohne diese Kunst gäbe es nur Wirkstoffe aber keine Medikamente.

Das Fachgebiet dieser Formulierungstechnik heißt Galenik – benannt nach dem griechischen Arzt Galenos von Pergamon (131 – 201 n. Chr.). Dieser praktizierte vor mehr als 1.800 Jahren in Rom und soll schon damals das Ziel verfolgt haben, Arzneistoffe in die passende Form zu bringen. Je nach Verpackung gelangt ein Wirkstoff auf unterschiedlichen Wegen und mal schneller oder langsamer in den Körper.

Es gibt eine Vielzahl von Darreichungsformen für Arzneimittel. In welcher Form ein Arzneimittel eingenommen werden soll, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

Wie sind sie chemisch-physikalischen Eigenschaften des Wirkstoffes?

Wie schnell soll das Arzneimittel wirken?

Wie lange soll es wirken?

Wo soll es wirken?

Wer nimmt es ein?

Aufgabe: Ordne die Eigenschaften den verschiedenen Darreichungsformen zu.



Brausetablette

Diese Darreichungsform liefert die Substanz direkt in den Blutkreislauf, da der Wirkstoff in Flüssigkeit gelöst ist. Sie kommt bei Substanzen, die im Magen oder Darm sonst zerstört werden zum Einsatz.

Inhalator

Liefert die Substanz direkt in den Blutkreislauf in einer süßen und klebrigen Form, der Wirkstoff ist bereits in Flüssigkeit gelöst. Für Substanzen, die im Magen oder Darm sonst zerstört werden.

Salben oder Cremes

Diese Darreichungsform eignet sich gut, wenn die Einnahme von Arzneimitteln zum Beispiel durch Erbrechen oder Schluckstörungen erschwert ist oder Nebenwirkungen bei oraler Aufnahme auftreten.

Zäpfchen

Das Arzneimittel kommt bereits in gelöster Form im Magen an, es darf nicht offen aufbewahrt werden.

Tropfen

Eine Darreichungsform, die sich insbesondere zur Anwendung am Auge oder Ohr, aber auch zum Einnehmen eignet.

Sirup

Sie werden vor allem bei Hauterkrankungen genutzt, haben meist einen Fettanteil und können eine kühlende Wirkung haben.

Tabletten

Kommt bei Arzneimitteln zum Einsatz, die direkt in der Lunge wirken sollen.

Kapseln

Arzneimittel für Kinder gibt es oft in dieser Form.

Infusionen

Die Hülle besteht meist aus Gelatine, wird im Magen oder Darm aufgelöst und gibt den Wirkstoff frei.

Spritze

Gibt es in verschiedenen Formen und Größen, einfach herzustellen, lange haltbar, ein oder mehrere Wirkstoffe mit Hilfsstoffen vermischt und gepresst.

Information



Der Weg eines Wirkstoffs durch den Körper

Freisetzung

Damit sich im Magen genügend Flüssigkeit befindet, in der die Tablette zerfallen kann, sollte eine Tablette immer mit Wasser eingenommen werden. Besonders bei Schmerztabletten, die können eine stumpfe Oberfläche haben. Sonst besteht die Gefahr, dass die Tablette in der Speiseröhre hängenbleibt. Wenn der Wirkstoff instabil gegenüber Magensäure ist, kann ein spezieller Überzug die Tablette vor zu frühem Zerfall schützen: Die Substanz wird dann erst nach der Magenpassage im neutralen oder leicht alkalischen Milieu des Dünndarms freigesetzt.

Entscheidend für die Form ebenso wie für die Dosierung eines Arzneimittels ist dessen Weg durch den Organismus. Manche Wirkstoffe gelangen schon über die Mundschleimhaut in den Blutkreislauf, die meisten allerdings erst im Magen oder Darm. Die Pharmakokinetik – wie diese Wissenschaft genannt wird – beschreibt, was der Organismus mit einem Arzneimittel tut. Zur Pharmakokinetik gehören die Aufnahme (Resorption) des Wirkstoffs, die Verteilung (Distribution) im Körper, der Metabolismus – also der biochemische Um- und Abbau – sowie die Ausscheidung (Elimination).

Liegt ein Arzneimittel in Tablettenform – und nicht bereits in gelöster Form – vor, muss der Wirkstoff zusätzlich noch freigesetzt werden, ehe er über die Mundschleimhaut oder über Magen oder Darm in die Blutbahn gelangen kann.

Zirkuliert der Wirkstoff erst einmal im Blut, beginnt die Verteilung im ganzen Körper. Der Wirkstoff wird an verschiedenen Orten im Organismus um- und abgebaut. Dabei verfolgt der Körper immer ein Ziel: den Stoff oder eines seiner Stoffwechselprodukte – auch Metabolite genannt – aus dem Körper auch wieder auszuschleiden. Das geschieht in der Regel über die Niere und den Urin. Geringere Teile gelangen über die Gallenflüssigkeit in den Dünndarm und werden mit dem Stuhl ausgeschieden. Alle Vorgänge zusammen halten das physiologische Gleichgewicht des Organismus aufrecht. So führen sie einerseits dem Organismus Stoffe zu, stellen zugleich aber andererseits sicher, dass die Stoffe aus dem System entfernt werden.

Resorption

Je nach Darreichungsform variiert auch die Aufnahme des Arzneistoffs in die Blutbahn: Bei Tabletten, Kapseln und Säften geschieht dies vor allem über die Schleimhäute des Magen-Darm-Trakts. Salben, Cremes und Wirkstoffpflaster dagegen nutzen zum Beispiel den Transport über die Haut. Die Resorption ist nicht nur abhängig von den

chemisch-physikalischen Eigenschaften des Wirkstoffs selbst, sondern auch von verschiedenen Faktoren wie der Größe der Resorptionsfläche, der Durchblutung und der Kontaktzeit. Voraussetzung dafür, dass ein Stoff resorbiert werden kann, ist, dass er in echter Lösung vorliegt. Außerdem muss der Wirkstoff in der Lage sein, biologische Membranen zu durchdringen. Durchfallerkrankungen zum Beispiel können aufgrund der nur kurzen Verweildauer des Wirkstoffs im Magen-Darm-Trakt die Resorption und damit die Wirkung eines Arzneimittels vermindern.

Wie und wo sich ein Wirkstoff verteilt, hängt ab von der Löslichkeit der Substanz, aber auch von ihrer chemischen Struktur und ihrem Bindungsvermögen an Plasmaproteine oder Gewebeproteine, die die Substanzen gezielt an ihren Wirkort liefern können. Manche Membranen sind unüberwindbare Hindernisse: Nur schwer zu durchdringen sind beispielsweise die Hirnkapillaren. Mediziner sprechen hier von der Blut-Hirn-Schranke.

Metabolismus

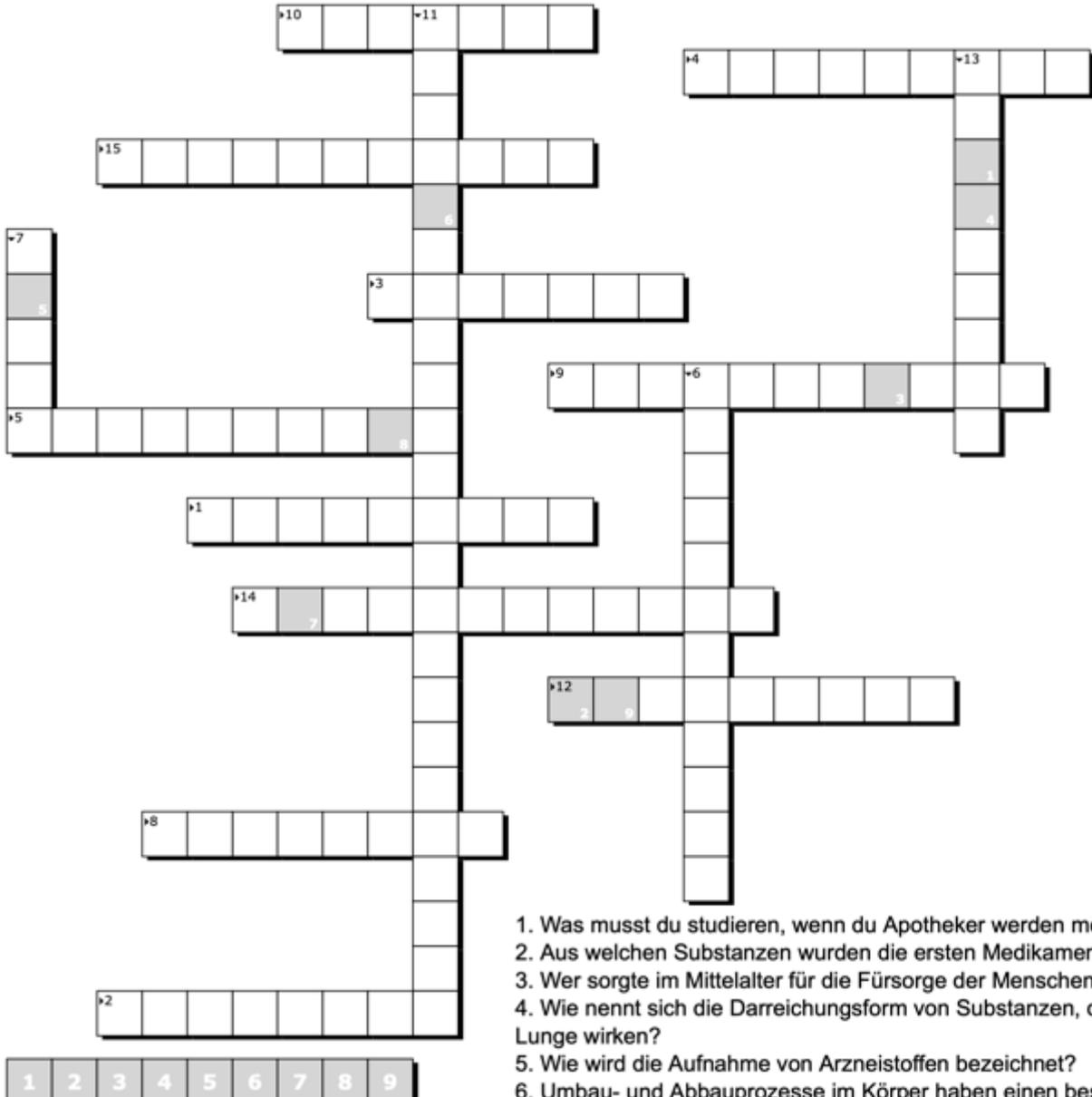
An den verschiedenen Orten im Körper unterliegt der Arzneistoff unterschiedlichen biochemischen Um- und Abbauprozessen, die alle zusammen als Metabolismus oder Biotransformation bezeichnet werden. Hauptort dieser Umwandlungen ist die Leber: Beim ersten Durchgang durch die Leber werden viele Arzneistoffe so tiefgreifend in ihrer Struktur verändert, dass sie ihre Wirksamkeit teilweise total einbüßen. Aber es gibt auch Metabolisierungsreaktionen im Darm, in der Lunge und im Blut. Hier kann es auch zu Wechselwirkungen zum Beispiel mit anderen Arznei- oder Lebensmitteln kommen. Inhaltsstoffe von Grapefruitsaft zum Beispiel blockieren ein Enzym im Darm und können dadurch den Abbau von Medikamenten entscheidend verzögern.

Alle metabolischen Reaktionen haben in der Regel ein Ziel: die Ausscheidung aus dem Körper zu verbessern. In der Regel reduzieren Oxidationsreaktionen, Reduktionsreaktion und Hydrolysen so die Wirkung eines Arzneimittels. In manchen Fällen kommt es aber auch zu einer Wirkverstärkung oder gar zum Umbau in Stoffwechselprodukte mit anderer Wirkung. Die Folge: unerwünschte Nebenwirkungen. Andere Substanzen wiederum werden durch bestimmte Stoffwechselreaktionen erst in ihre wirkungsvolle Form umgewandelt.

Elimination

Die Ausscheidung eines Arzneistoffs bzw. seiner Stoffwechselprodukte erfolgt zum Großteil über die Nieren und den Urin (renale Ausscheidung). Ein geringer Teil wird über die Gallenflüssigkeit in den Dünndarm und somit über den Stuhl (Fäzes) ausgeschieden.

Quiz – Teste dein Wissen



1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Was musst du studieren, wenn du Apotheker werden möchtest?
2. Aus welchen Substanzen wurden die ersten Medikamente hergestellt?
3. Wer sorgte im Mittelalter für die Fürsorge der Menschen?
4. Wie nennt sich die Darreichungsform von Substanzen, die direkt in der Lunge wirken?
5. Wie wird die Aufnahme von Arzneistoffen bezeichnet?
6. Umbau- und Abbauprozesse im Körper haben einen bestimmten Namen – wie heißt dieser?
7. Welches Milieu herrscht im Magen?
8. Wie heißt die am häufigsten verwendete Darreichungsform von Arzneimitteln?
9. Wie wird der Prozess der Ausscheidung genannt?
10. Das Fachgebiet der Formulierungstechnik, die sich um die Verpackung von Arzneimitteln kümmern, nennt man?
11. Wie definiert LEWIS Säuren?
12. Phenolphthalein ist ein?
13. Wie heißt das Verfahren, um die molare Masse von einer Schmerztablette zu bestimmen?
14. Wie heißt die Verteilung eines Wirkstoffs im Körper?
15. Was muss im Magen vorhanden sein, damit sich eine Tablette gut lösen kann?

