

NWA-TAG 2011

Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung Reutlingen (Realschulen)

Thema: Wirkungsweise von Sonnencreme

Mit Hilfe von ausgewählten Versuchen wird die Schutzwirkung von Sonnencreme vor UV-A und UV-B Strahlen veranschaulicht. Zusätzlich werden didaktische Hinweise zur Umsetzung im Unterricht gegeben.

Verfasser:

- Gleiser, Myriam
- Hinderhofer, Klaus
- Huchler, Patricia

Inhaltsangabe

1. Sachanalyse	3
1.1. UV - Strahlung	3
1.2. Auswirkung der Strahlen auf unsere Haut.....	4
1.3. Körpereigener Schutz gegen Sonnenstrahlen.....	4
1.4. Sonnenschutz	5
1.4.1. Chemische Lichtfilter.....	6
1.4.2. Physikalische Lichtfilter.....	6
1.4.3. Biologische Lichtfilter	7
1.5. Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Sonnenschutzmitteln	7
1.6. Wahl des Lichtschutzfaktors (LSF).....	7
1.7. Stiftung Warentest	8
2. Bezug zum Bildungsplan.....	9
3. Versuche zur Wirkung von Sonnenschutz	10
Versuch 1: Wo gibt es UV-Strahlung?.....	10
Versuch 2: Wie UV-Filter schützen	11
Versuch 3: Wie UV-Filter schützen - Langzeitversuch.....	13
Versuch 4: Herstellen einer Sonnencreme	14
Versuch 5: Vergleich chemischer und physikalischer Lichtfilter.....	15
4. Mindmap	17
5. Literatur	18

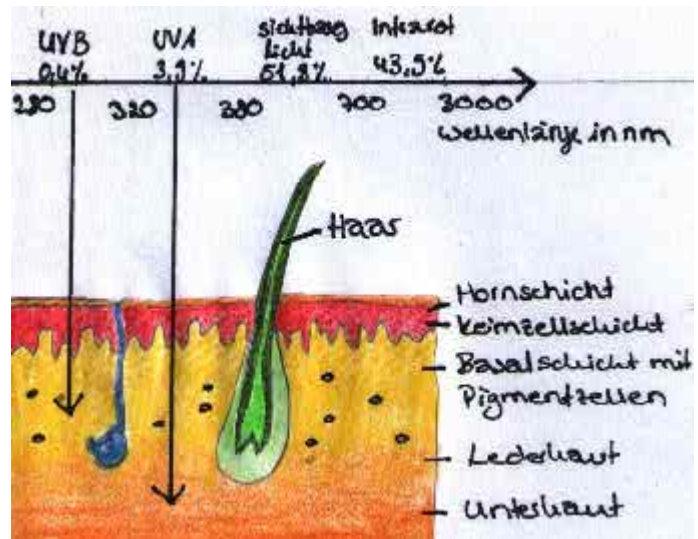
1. Sachanalyse

1.1. UV - Strahlung

Die UV-Strahlung ist ein Teil des Spektrums der elektromagnetischen Strahlung. Sie folgt auf den kurzwelligen Bereich des sichtbaren Lichts (380nm) und reicht bis zur ionisierenden Strahlung, der Röntgenstrahlung (100nm)¹.

Die kurzwellige UV (ultraviolette) Strahlung kann in drei Strahlungsarten unterteilt werden: die UVA-, UVB- und UVC-Strahlung. Die UVA-Strahlung dringt tief in die Haut ein, die UVB-Strahlung jedoch nur bis zur Basalschicht². Die kurzwelligen UVC-Strahlen werden an der Hautoberfläche reflektiert³.

Die UV-Strahlung dringt nahezu ungehindert durch das Ozonloch und hat beim Menschen hautreizende und hautzerstörerische Auswirkungen. Deshalb ist es elementar, sich richtig zu schützen um Hauterkrankungen zu vermeiden⁴.



¹ vgl. Habenicht G. (2009) Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Berlin S. 34

² vgl. Serges Medien (Hrsg.) (1999) Schule 2000 Grundstock des Wissens. Köln S. 535

³ vgl. Ellsäcker S. (2008) Körperpflegekunde und Kosmetik. Heidelberg S. 200

⁴ vgl. Serges Medien (Hrsg.) (1999) Schule 2000 Grundstock des Wissens. Köln S. 535

1.2. Auswirkung der Strahlen auf unsere Haut

Die UV-Strahlen haben positive als auch negative Auswirkungen auf die Haut. Die folgende Tabelle veranschaulicht dies in kurzer Form⁵

Strahlung	Negative Einflüsse	Positive Einflüsse
VIS, IR	Überhitzung Altersflecken	Wärmegefühl
UVB	Sonnenbrand Immunsuppression Hautveränderungen Hautkrebs Augenschäden	Bräunung (beständig) Keimabtötung Vit. D-Synthese Lichtschielen Immunmodulation
UVA	Sonnenallergie Mallorca-Akne Hautalterung, Fältchen Elastose Hautkrebs Altersflecken Photoallergische Reaktionen Phototoxische Reaktion	Sofortbräunung (unbeständig) Immunmodulation Stimmungsaufhellung

Die UVB-Strahlung ist hauptsächlich für die Entstehung von Sonnenbrand verantwortlich. Die chronischen Folgen sind Hautveränderungen und Hauttumore. UVA-Strahlen verursachen hingegen Sonnenallergien und können zu Langzeitschäden, wie Hautalterung und Faltenbildung, führen⁶.

1.3. Körpereigener Schutz gegen Sonnenstrahlen

Die UVB-Strahlen regen die Produktion von Melanin, ein Farbstoff, in der Haut an. Melanin legt sich wie ein schützender Mantel um die Zellkerne der Haut und reflektiert die UV-Strahlen oder wandelt sie in Wärme um. Je stärker die Melaninproduktion ist, desto dunkler ist die Haut und umso besser ist der eigene Sonnenschutz. Die vollständige Bräunung entsteht langsam und schützt so lange bis das Melanin wieder herausgewachsen ist. Dies dauert ca. 4 Wochen lang. Zusätzlich wird auch die Epidermis dicker und dient als weiterer

⁵ s. Ellsäcker S. (2008) Körperpflegekunde und Kosmetik. Heidelberg S. 200

⁶ vgl. ebd. S. 201

körpereigener Sonnenschutz. Bei einer dünnen Epidermis besteht eine größere Gefahr für Sonnenbrand und Hautkrebs⁷.

Beide Schutzmechanismen werden als Lichtschwiele bezeichnet und können zu einem hohen natürlichen Lichtschutz führen⁸.

Die UVA-Strahlen hingegen bewirken nur eine Produktion von Melaninvorstufen, durch die eine kurzzeitige Bräunung entsteht. Diese Reaktion ist reversibel und bietet nur geringen Schutz gegen Sonnenbrand und Hautkrebs.

Werden die körpereigenen Schutzmechanismen überbelastet entsteht Sonnenbrand.

Außerdem verfügt unsere Körper zusätzlich über Systeme, die Haut- und Zellschäden reparieren. Dazu zählen zum Beispiel Vitamin E, C, A und Selen⁹.

1.4. Sonnenschutz

Gebräunte Haut gilt nach wie vor als Schönheitsideal, doch die Haut muss auch geschützt werden um Sonnenbrand und Spätfolgen zu vermeiden. Die Sonnenschutzsubstanzen lassen sich in drei wichtige Gruppen einteilen:

1. chemischer Sonnenschutz (UVA-, UVB-Filter, Breitbandfilter)
2. physikalischer Sonnenschutz (Titanoxid, Zinkoxid)
3. biologischer Sonnenschutz

Sie müssen viele verschiedene Kriterien erfüllen.

Sie müssen:

- gut hautverträglich sein
- antiallergen sein
- über längere Zeit hinweg lichtstabil sein
- lange wirken
- ein breites Filterspektrum aufweisen

Sie dürfen nicht:

- durch Resorption ins Blut gelangen
- nicht toxisch sein
- dürfen keine Wechselwirkung mit anderen Inhaltsstoffen aufweisen¹⁰

⁷ vgl. ebd. S. 203

⁸ vgl. Schuh A. (2004) Klima und Thalassotherapie. Stuttgart S. 13

⁹ vgl. Ellsäcker S. (2008) Körperpflegekunde und Kosmetik. Heidelberg S. 203

1.4.1. Chemische Lichtfilter

Chemische Filter absorbieren UV-Strahlen im Bereich von 280-400nm durch alternierende Doppelbindungen. Damit ein Sonnenschutzmittel mit chemischen Lichtfiltern auch tatsächlich wirksam ist und ausreichend vor UVA- und UVB-Strahlen schützt, müssen verschiedene Lichtfilter mit unterschiedlichen Absorptionsbereichen vermischt werden. Sie unterbinden die Reaktion von körpereigenen Strukturen und Radikalen mit UV-Strahlen und verhindern gleichzeitig die Bildung des körpereigenen Sonnenschutzes Melanin.

Die Elektronen der alternierenden Doppelbindungen werden durch die UV-Strahlen angeregt und gelangen so zu einem höheren Energieniveau. Die dadurch aufgenommene Energie wird in Form von Licht oder Wärme wieder abgegeben, kann jedoch auch zu einer Zerstörung der Filter führen. Diese letztgenannte Folge ist aber unerwünscht, da sie für den Menschen schädlich sein kann. Um das zu vermeiden, werden Sonnenschutzmittel mit chemischen Lichtfiltern stetig untersucht und getestet¹¹.

Aus pharmazeutischer Sicht ist diese Art von Sonnenschutz sehr vorteilhaft, da sie sich mit verschiedenen Stoffen vermischen lassen und in hohen Konzentrationen hergestellt werden können. Zudem ist ihr Absorptionsspektrum genau bekannt, weshalb Probleme und Störungen gezielt behoben werden können.

Allerdings sind sie bei Hitze- und Strahleneinwirkung sehr instabil, wodurch zusätzliche Wirkstoffe nötig sind¹².

1.4.2. Physikalische Lichtfilter

Physikalische Lichtfilter sind Nanopartikel, die die UV-Strahlung streuen, reflektieren, brechen und absorbieren. So können die abgeleiteten UV-Strahlen nicht mit körpereigenen Strukturen reagieren, was ein großer Vorteil gegenüber den chemischen Lichtfiltern ist. Sehr weit verbreitet sind ultrafeines Titandioxid und mikrofeines Zinkoxid. Je feiner diese Partikel sind, desto besser reflektieren sie die UV-Strahlung. Bei der Absorption können die Valenzelektronen jedoch in das Leitfähigkeitsband angehoben werden, was die Bildung freier Radikale bewirken kann. Um das zu verhindern und eine gute Verträglichkeit zu gewährleisten, werden Titandioxid und Zinkoxid vor ihrer Verwendung vorbehandelt.

Ein Sonnenschutzmittel mit physikalischen Lichtfiltern ist umso effektiver, je mehr schützende Partikel es enthält. Da Partikelklumpen, die die Effektivität stark eingrenzen und

¹⁰ vgl. ebd. S. 205

¹¹ vgl. ebd. S. 205

¹² vgl. Gehring W. et al (2004) Kosmetische Dermatologie. Berlin S. 123

die Hautporen verstopfen, verhindert werden müssen, ist die maximale Anzahl der Partikel begrenzt.¹³

1.4.3. Biologische Lichtfilter

Der biologische Lichtfilter baut sich hauptsächlich von innen auf, indem die Epidermis und die Hornschicht gestärkt werden. Dieser körpereigene Schutz kann durch die Einnahme von Carotin oder Vitamin E unterstützt werden. Trotzdem muss die Haut zusätzlich durch chemische/physikalische Lichtfilter geschützt werden¹⁴.

1.5. Wirkstoffe und Zusatzstoffe in Sonnenschutzmitteln

- Liposome ermöglichen das Einschleusen der Lichtfilter in die Haut, wodurch sie nicht mehr durch Wasser oder Schweiß abgespült werden können (wasserfest).
- Antioxidantien verhindern, dass das Sonnenschutzmittel ranzig wird und schützen den Körper, indem sie das körpereigene Repairsystem stärken.
- Entzündungshemmende Wirkstoffe schützen die Haut zusätzlich.
- Feuchtigkeitsspender wirken der hohen Wasserverdunstung über die Haut durch Hitze entgegen.
- auf Konservierungsmittel, Duftstoffe und ätherische Öle sollte verzichtet werden, da sie durch die UV-Strahlen in ihrer Struktur verändert werden können und somit allergische Reaktionen hervorrufen¹⁵.

1.6. Wahl des Lichtschutzfaktors (LSF)

Der LSF ist abhängig vom Hauttyp und vom Aufenthaltsort. Er wird mit der Eigenschutzzeit multipliziert und ergibt die maximale Zeitspanne, die man sich der Sonne aussetzen kann ohne einen Sonnenbrand zu riskieren. Um den Körper jedoch nicht übermäßig zu belasten sollte diese Zeit nur bis zu 2/3 in Anspruch genommen werden¹⁶.

Da der LSF nur vor UVB-Strahlung schützt, muss auch auf einen ausreichenden UVA Strahlenschutz geachtet werden. Da es jedoch noch keine einheitlichen Angaben gibt empfiehlt die Fachzeitschrift „Ärztliche Praxis“ auf folgende Angaben zu achten: auf die Buchstaben „PPD (Persistent Pigment Darkening) und eine Zahl“, das kreisrunde UVA Logo oder „UVA-Schutz nach australischem Standard“¹⁷.

¹³ vgl. ebd. S. 121f

¹⁴ vgl. Ellsäcker S. (2008) Körperpflegekunde und Kosmetik. Heidelberg S. 211

¹⁵ vgl. ebd. S. 218

¹⁶ vgl. ebd. S. 221

¹⁷ vgl. Voss W. et al (2005) Gesunde Haut. Stuttgart S. 48

Dabei muss das Verhältnis des UVA- und UVB-Faktors mindestens 1:3 betragen um die Haut ausreichend zu schützen.¹⁸

1.7. Stiftung Warentest

Viele verschiedene Sonnenschutzmittel, überwiegend mit LSF 20, wurden in einem internationalen Gemeinschaftstest untersucht. Dabei wurde im Labor reichlich eingecremt, dann bestrahlt und am Sonnensimulator überprüft, ob der versprochene Lichtschutzfaktor eingehalten wird.

Zur Überprüfung der Wasserfestigkeit bestimmen die Tester den LSF nach dem Duschen erneut. Als „wasserfest“ dürfen sich Produkte bezeichnen, wenn sie nach zweimal 20-minütigem Wasserkontakt noch die Hälfte des ursprünglichen Schutzes bieten.

Zudem wurde die Feuchtigkeitsanreicherung überprüft, das Verhältnis der UVA- und UVB-Faktoren, die Anwendung und die Entnahme. Ebenso waren die Mikrobiologische Qualität, die Wärme- und Kältebeständigkeit und die Anwendungshinweise Qualitätsurteile im Gesamttest.

Bei diesem Test schnitt Nivea Sun Light Feeling transparentes Spray, Sun Ozon Sonnen Milch von Rossmann, Ombra Sonnen Spray von Aldi (Nord) und Cadaevera von Müller gut ab, Vichy Capital Soleil Sonnenschutz-Gel-Milch und Clarins Sun Care Soothing Cream hingegen mit mangelhaft¹⁹.

¹⁸ vgl. Gut geschützt ab 2 Euro, Sonnenschutzmittel; aus: Stiftung Warentest (Hrsg.) (07/2011) Erdbeer-Joghurt. Berlin S. 29-34

¹⁹ vgl. ebd. S. 29-34

2. Bezug zum Bildungsplan

Im Bildungsplan 2004 werden für den Fächerverbund Naturwissenschaftliches Arbeiten in der Realschule neben Inhalte vor allem Kompetenzen formuliert, die die Schüler anhand von ausgewählten Stundenthemen erwerben sollen. Durch das Thema „Wirkung von Sonnencreme“ lässt sich vor allem die Verbindungen zwischen den Fachgebieten Physik, Chemie und Biologie gut darstellen (siehe Mindmap). Die Schüler können durch eine „Zusammenschau und Handlungsorientierung [...] einer naturwissenschaftliche Grundbildung“²⁰ erwerben, die sie befähigt auch außerhalb der Schule naturwissenschaftliche Sachverhalte selbstständig zu durchdringen. In dieser Unterrichtseinheit untersuchen Schüler die Wirkung von Sonnencreme, wodurch sie sowohl die „natürlichen [als auch] technischen Phänomene“²¹ verstehen sollen. Es kann zum Beispiel das Vorhanden sein der scheinbar unsichtbaren UV-Strahlen und verschiedene technische Schutzmechanismen untersucht werden. Außerdem soll durch das „eigene Experimentieren, Recherchieren und Reflektieren“²² wichtige Kenntnisse und Fähigkeiten bzgl. dieser Thematik erworben werden.

Zudem sollen die „Absolventen der Realschule, an der Kommunikation über technische und gesellschaftliche Innovationen teilnehmen, Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil ... prüfen und Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und in ethischer Verantwortung ... treffen“²³. Dies kann in dieser Unterrichtseinheit erreicht werden, indem die fachlichen Grundlagen vermittelt werden, um beispielsweise das Verbot des Solariumbesuchs unter 18 kritisch zu hinterfragen.

Durch die Untersuchung der Wirkung von Sonnencreme bzw. der Folgen eines falschen Schutzes können Schüler „Kenntnisse von Bau und Funktion wichtiger Organsysteme“ [erwerben und ihren] „eigenen Körper als komplexes System begreifen“²⁴.

²⁰Ministerium für Kultus, Jugend und Sport: Bildungsplan 2004. Realschule. 2004. S. 96.

²¹vgl. ebd. S. 96.

²²vgl. ebd. S. 96.

²³vgl. ebd. S. 96.

²⁴vgl. ebd. S. 99.

3. Versuche zur Wirkung von Sonnenschutz

Versuch 1: Wo gibt es UV-Strahlung?

Material:

- 10 UV-Perlen
- ca. 4 Schnüre (ca. 30cm)
- schwarze Filmdose

Durchführung:

Fädle jeweils 2 UV-Perlen auf eine Schnur und verknote sie. Bringe sie an einem sonnigen Tag an verschiedenen Orten an. Achte darauf sowohl sonnige als auch schattige Plätze zu wählen. Was kannst du beobachten?

Beobachtung:

An sonnigen Plätzen nehmen die Perlen eine intensive Farbe an. An schattigen Plätzen verfärben sich die Perlen ebenfalls, jedoch nicht so intensiv. Die Perle in der Filmdose verfärbt sich nicht.

Ergebnis:

Die Intensivität der UV-Strahlung variiert nach Standort und Sonneneinstrahlung. Auch an schattigen Plätzen ist dennoch UV-Strahlung vorhanden. Deshalb muss man sich auch dort vor der UV-Strahlung schützen.

Nur in Räumen, in denen passives Licht einfällt, ist die Belastung durch UV-Strahlen unbedenklich. Deshalb sollte man sich im Sommer um die Mittagszeit, während der höchsten Strahlungsintensität, im Haus aufhalten.

Perlen im abgedunkelten Raum



Perlen nach UV-Bestrahlung



Didaktische Bemerkung:

Die UV-Perlen sind unter folgender Internetadresse erhältlich:

www.wissenswertes.biz

Sie sind sehr leicht zu handhaben und verfärben sich innerhalb von wenigen Sekunden. Allerdings werden verschiedenfarbige Perlen geliefert. Bei der Durchführung von Vergleichsexperimenten sollte darauf geachtet werden, dass nur gleichfarbige Perlen benutzt werden.

Die Perlen können immer wieder verwendet werden, da sie nach kurzer Zeit in einem abgedunkelten Raum ihre ursprüngliche weiße Farbe wieder annehmen.

Versuch 2: Wie UV-Filter schützen**Materialien:**

- 12 UV-Perlen gleicher Farbe
- 6 Objektträger
- Sonnencreme in verschiedenen LSF
- Blatt Papier
- Sonniger Ort

Durchführung:

Überprüfe die Schutzwirkung von verschiedenen Sonnencremes. Wähle Produkte mit unterschiedlichem Lichtschutzfaktor (LSF) aus.

Beschrifte das Blatt Papier mit den jeweiligen Lichtschutzfaktoren im Abstand von ca. 5cm. Bestreiche die Objektträger mit den jeweiligen Sonnencremes. Lege nun zügig je 2 UV-Perlen unter die präparierten Objektträger auf das beschriftete Blatt Papier. Bringe außerdem 2 UV-Perlen unter einen unbehandelten Objektträger an.

Beobachte die Veränderungen im 5 Minutentakt.

Beobachtung:

Die UV-Perlen unter dem unbehandelten Objektträger verfärben sich sofort.

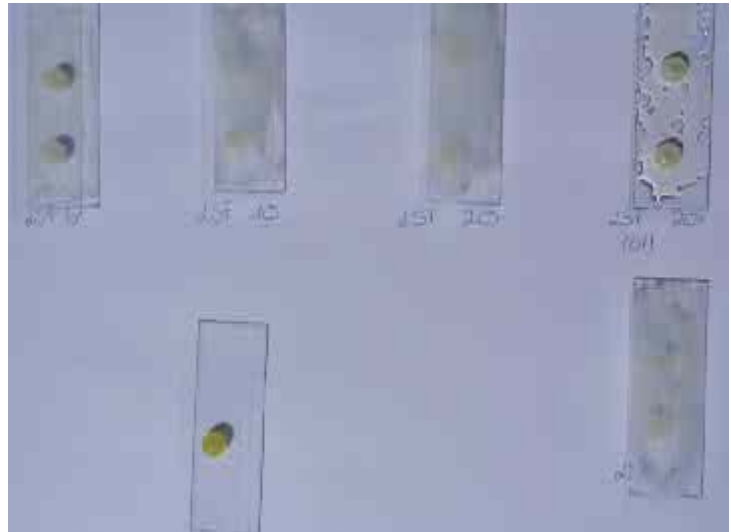
Die UV-Perlen unter der Sonnencreme mit dem geringsten LSF(6) verfärben sich nach ca. 10min leicht. Die Farbintensivität nimmt sehr langsam aber kontinuierlich zu. Dieselbe

Veränderung ist zeitverzögert beim LSF 10 nach ca. 20min und bei beiden LSF 20 nach ca. 40min zu beobachten. Bei LSF 30 ist nach 60 min noch keine deutliche Veränderung ersichtlich.

Ergebnis:

Die Schutzwirkung der verschiedenen Sonnencremes ist vor allem vom jeweiligen LSF abhängig. Je höher der LSF, desto länger hält der Schutz gegenüber UV-Strahlen an.

All unsere Sonnencremes enthalten physikalische Lichtfilter (Titandioxid). Die Höhe des LSF ist von der jeweiligen Konzentration der anorganischen Pigmente abhängig.



Didaktische Bemerkung:

Wichtig bei diesem Versuch ist ein sonniger Tag und ein windgeschützter Ort. Die Objektträger sollten nur mit einer dünnen Schicht Sonnencreme bestrichen werden, da selbst diese die Wahrnehmung beeinflusst und die Auswertung der Farbveränderung erheblich erschwert. Generell ist die Wahrnehmung der Farbveränderung subjektiv und kann daher keinen Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit beanspruchen. Allerdings lässt sich mit diesem Versuch prinzipiell die unterschiedliche Stärke der Schutzwirkung veranschaulichen. Zudem ist die Dauer des Versuchs sehr positiv zu bewerten, da er in 1-2 Schulstunden durchgeführt werden kann.

Alternativ kann der Versuch auch selbstständig von den Schülerinnen und Schülern zu Hause durchgeführt werden.

Anstelle von Objektträgern kann auch durchsichtige Folie verwendet werden.

Versuch 3: Wie UV-Filter schützen - Langzeitversuch

Material:

- Zeitungspapier
- Objektträger
- Sonnencreme mit verschiedenen LSF

Durchführung:

Das Zeitungspapier wird im Abstand von ca. 5cm mit den jeweiligen LSF beschriftet. Die Objektträger werden jeweils mit den verschiedenen Sonnencremes dünn bestrichen und auf das Zeitungspapier gelegt. Der Versuch sollte an einem sonnenintensiven und wettergeschützten Ort aufgebaut werden. Als Vergleichsobjekt legt man während der Versuchsdauer ein Stück Zeitungspapier in einen abgedunkelten Raum.

Nach einer Woche begutachtet man den Versuchsaufbau erneut.



Beobachtung:

Bei sehr trübem Wetter (7 Tage, meist trüb kaum Sonnenschein) hat sich die Zeitung bereits nach einer Woche leicht vergilbt. Auch die Stelle ohne LSF ist leicht gelb. Alle anderen Flächen die von den Objektträgern bedeckt waren behielten ihre ursprüngliche Farbe.

Ergebnis:

An diesem Beispiel wird die UV-Einstrahlung und -Anwesenheit bei „schlechtem Wetter“ deutlich. Die Sonnencremes schützen auch das Zeitungspapier und verhindern dessen vergilben.

Allerdings ist bei diesem Versuch unter den gegebenen Umständen kein Unterschied zwischen den verschiedenen Lichtschutzfaktoren ersichtlich. Dafür sollte der Versuch an sonnigen Tagen durchgeführt werden.

Didaktische Bemerkung:

Bei der Auswahl der Zeitung sollte darauf geachtet werden, dass sich auf der Seite überwiegend Fließtext befindet. Dies ist wichtig, damit bei der Versuchsauswertung ein Vergleich möglich ist.

Die Wahrnehmung der Farbveränderungen ist sehr subjektiv und kann daher keinen Anspruch auf wissenschaftliche Exaktheit beanspruchen.

Der Versuch kann ohne Probleme von den Schülerinnen und Schüler zu Hause durchgeführt werden.

Um eine didaktische Verknüpfung zwischen zwei Stunden herzustellen, kann man die Beobachtung und die Auswertung des Langzeitversuchs am Stundenbeginn platzieren.

Versuch 4: Herstellen einer Sonnencreme**Material:**

Fettphase:

- 10g Tegomuls
- 40g Mandel- Erdnuss-, Jojoba-, Avocado- oder Sojaöl
- 10 Tropfen Vitamin E
- 7g Parsol (LSF 3)(=Zimtsäureester)

Für die fertige Milch:

- 10g der fertigen Fettphase
- 40ml destilliertes Wasser
- 10 Tropfen Heliozint K oder Paraben K
- 0,7g Aloe vera (20Tropfen)

Durchführung:

1. Destilliertes Wasser wird zur Entkeimung abgekocht. Anschließend lässt man es auf etwa 65°C abkühlen.

2. Zur Herstellung der Fettphase wird eine Mischung der angegebenen Substanzen langsam auf 50-60°C erwärmt.

3. Zur Herstellung der fertigen Sonnenmilch wiegt man 10g der Fettphase ab. Die angegebene Menge des abgekochten und abgekühlten Wassers wird unter Rühren langsam in die Fettphase gegeben. Unter kräftigem Rühren (ca. 2min mit einem Mixer) lässt man abkühlen und gibt währenddessen Heliozimt bzw. Paraben dazu.

4. Nach Abkühlen auf ca. 30°C werden die Zusatzstoffe zugegeben.

Die Sonnenmilch sollte im Kühlschrank aufbewahrt werden, da sie sonst sehr schnell schimmelt.

Didaktische Bemerkung:

Die Herstellung einer Sonnencreme ist aufgrund der besonderen Inhaltsstoffe sehr kostspielig. Auf Anfragen bei diversen Apotheken ergaben sich Kosten in Höhe von ca. 40 Euro für ca. 200ml. Aufgrund dessen haben wir uns gegen eine Durchführung entschieden. Wir möchten diesen Versuch jedoch vollständigkeithalber erwähnen. Allerdings muss hier zwischen Lernzuwachs und Aufwand abgewogen werden.

Bei Recherchen haben wir herausgefunden, dass die eigene Herstellung bei starken Allergikern und lichtempfindlichen Menschen verbreitet ist. Daher sind im Internet viele verschiedene Rezepturen zu finden.

Wir stützen uns allerdings auf Pütz J, Niklas C. (1995) Cremes und sanfte Seifen. Köln S. 79

Versuch 5: Vergleich chemischer und physikalischer Lichtfilter

Materialien:

- 2 Sonnenschutzmittel mit gleichem Lichtschutzfaktor aber unterschiedlichen Lichtfilter
- Proband

Durchführung:

Brust, Rücken oder ein anderer Körperteil des Probanden werden jeweils zur Hälfte mit einem Sonnenschutzmittel eingerieben. Der Proband sollte sich an einen sonnigen Platz legen. Nun werden im 10 Minutentakt eventuelle Veränderungen beobachtet.

Beobachtung:

Über eine Stunde hinweg wurden beide Arme gleich warm und zeigten keine optischen Unterschiede.

Am folgenden Tag zeigten beide Arme die gleiche Farbe. (Die Fotos zeigen unterschiedliche Farbtöne, was in der Realität jedoch anders war.)

**Ergebnis:**

Physikalische wie auch chemische Lichtfilter auf der Haut zeigen die gleiche Wirkung bei Sonneneinstrahlung.

Didaktische Bemerkung:

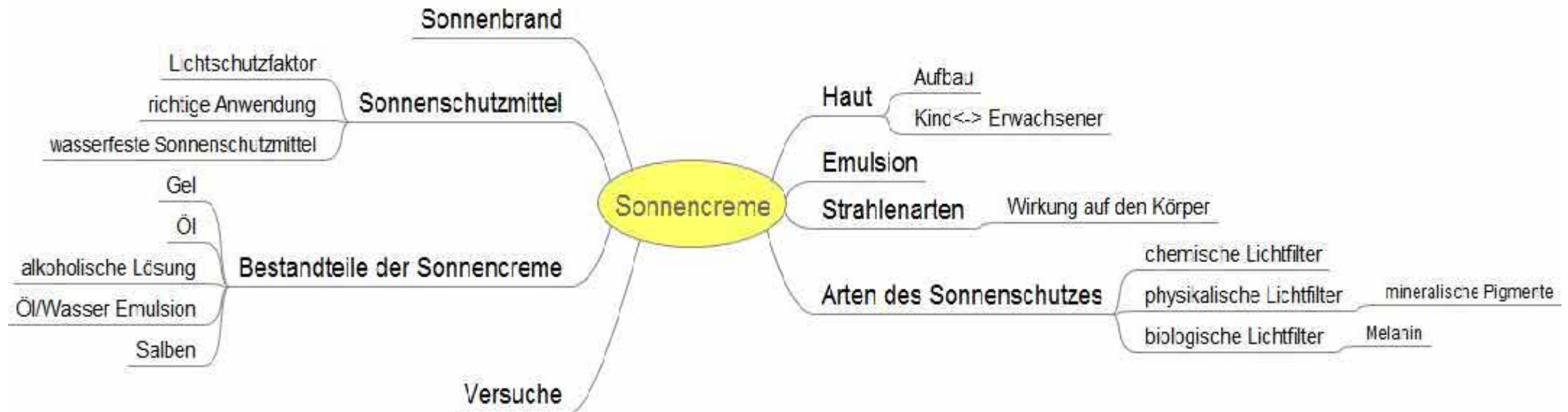
Prinzipiell ist der Versuch sehr leicht durchzuführen, da man ihn jederzeit an sich selbst ausprobieren kann.

Je nach Hauttyp kann das Ergebnis sehr unterschiedlich ausfallen. Bei hellen und empfindlichen Hauttypen kann innerhalb kurzer Zeit Sonnenbrand entstehen. Deshalb ist dieser Versuch nur mit konstanter Beobachtung durchzuführen um die Entstehung eines Sonnenbrands zu vermeiden. Es besteht auch die Möglichkeit den Versuch im Schatten durchzuführen, jedoch dauert er dann bedeutend länger.

Da bei diesem Versuch die Gefahr besteht, sich einen Sonnenbrand zu holen, kann man Schüler zwar auf die Möglichkeit des Selbstversuchs hinweisen aber auf keinen Fall dazu auffordern.

Zudem ist es schwer, aufgrund der subjektiven Wahrnehmung eventueller Veränderungen, klare Aussagen bezüglich des Ergebnisses zu treffen.

4. Mindmap



5. Literatur

Ellsäcker S. (2008) Körperpflegekunde und Kosmetik. Heidelberg

Gehring W. et al (2004) Kosmetische Dermatologie. Berlin

Gut geschützt ab 2 Euro, Sonnenschutzmittel; aus: Stiftung Warentest (Hrsg.) (07/2011)
Erdbeer-Joghurt. Berlin

Habenicht G. (2009) Kleben Grundlagen, Technologien, Anwendungen. Berlin

Schuh A. (2004) Klima und Thalassotherapie. Stuttgart

Serges Medien (Hrsg.) (1999) Schule 2000 Grundstock des Wissens. Köln

Voss W. et al (2005) Gesunde Haut. Stuttgart