

Thema 10

Schadstoffe in Kosmetika

Mialena Kneschke

Inhaltsverzeichnis

Schadstoffe in Kosmetika.....	1
Einleitung.....	2
INCI.....	3
Glycerin.....	3
Haltbarkeit von Kosmetika.....	3
Duftstoffe.....	4
Isoeugenol.....	6
Zimtaldehyd	7
Braucht unsere Haut Creme?.....	8
Creme	9
Tenside.....	10
Sodium Lauryl Sulfate (SLS), Natriumlaurylsulfat	13
Paraffin und Vaseline.....	15
Parabene.....	19
Formaldehyd/-abspalter	23
Fazit.....	24
Literaturverzeichnis.....	25

Einleitung

Obwohl sich die Schönheitsideale im Laufe der Jahrhunderte verändern und jeder Mensch ein individuelles Empfinden von Schönheit hat, gab es immer - und gibt es noch - das Streben diese Schönheitsideale zu erreichen.

Schon im Alten Ägypten, vor 2000 Jahren, waren die Körperpflege und die Kosmetik wichtige Bestandteile des kulturellen Lebens. Aus der Notwendigkeit heraus, sich vor der heißen Sonne zu schützen und seinen Körper zu waschen und zu pflegen, entwickelten die Ägypter eine große Anzahl von Kosmetikprodukten. Neben Cremes und Salben wurden aber auch Produkte entwickelt, mit denen die äußeren Reize unterstrichen werden konnten. Im alten Ägypten wurde mit starken Farben gearbeitet. Dem Schönheitsideal entsprechend wurden die Augen schwarz umrandet und mit grünem Malachit hervorgehoben. Die Lippen und Wangen wurden mit zerstampften Galenit bemalt und das Gesicht gelb oder orange grundiert.

Obwohl die Kosmetik der Ägypter auf natürlichen Substanzen basierte, war sie schon sehr gesundheitsgefährdend. Die schwarze Farbe für die Augen bestand aus Ruß, Eisenoxid, dem Mineral Galenit und Manganoxiden. Galenit ist ein Bleisulfid das im Kontakt mit der Haut toxisch wirkt. Doch auch die rote Farbe für die Lippen wurde aus Galenit gewonnen. Das zerstampfte und über dem Feuer gehärtete Galenitpulver entwickelte eine intensive rote Färbung, weshalb es als Rouge und Lippenfarbe verwendet wurde. Um die Augen noch mehr zu betonen wurde sogar das grün färbende Malachit benutzt. Da es aber in der Puderform Kupferpulver freisetzt, konnte die Anwendung von Malachit auf Dauer zu Reizungen von Nase, Mundschleimhaut und Augen führen und Kopf- und Magenschmerzen sowie Schwindelgefühl, Brechreiz und Durchfall auslösen.

All diese Stoffe werden heutzutage nicht mehr in der Kosmetik benutzt. Durch die Industrialisierung ist es möglich geworden Rohstoffe synthetisch herzustellen. Dadurch ergeben sich für die Industrie völlig neue Möglichkeiten Kosmetikprodukte herzustellen. Durch Konservierungsstoffe wie Parabene oder Tenside wie Natrium Lauryl Sulfate können Kosmetika alle möglichen Anforderungen erfüllen. Doch die gesundheitlichen Folgen dieser Stoffe sind größtenteils noch unbekannt und unerforscht. Es jedoch schon viele Menschen die die Benutzung dieser Stoffe kritisch betrachten und nach Alternativen suchen.

INCI

Damit die Verbraucher Einsicht in die Inhaltsstoffe von Kosmetikprodukten bekommen, gibt es die Internationale Nomenklatur für kosmetische Inhaltsstoffe (kurz: INCN). Durch die INCI sind einheitliche Richtlinien für die Deklaration der Inhaltsstoffe festgelegt.

Vorgaben zur Auflistung der kosmetischen Inhaltsstoffe nach INCI

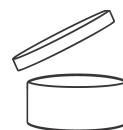
- Die Namen der Inhaltsstoffe sind in englischer oder lateinischer Sprache.
- Die Deklaration erfolgt nach dem Gewichtsanteil in abnehmender Reihenfolge.
- Ausgenommen davon sind Zusätze von unter 1%, sie dürfen in beliebiger Reihenfolge genannt werden.
- Farbstoffe werden erst am Ende aufgelistet mit den jeweiligen CI-Nummern (CI = Colour-Index). Sie dürfen auch in beliebiger Reihenfolge benannt werden.

Glycerin

Ein gute Beispiel dafür, wie hilfreich die INCI sein kann, ist Glycerin. Glycerin, der Trivialname von Propan-1,2,3-triol, ist ein dreiwertiger Alkohol und wird in der Kosmetik wegen seiner feuchtigkeitsspendenden Wirkung genutzt Wenn es in größeren Mengen in Kosmetik vorhanden ist kann es die Haut aber austrocknen anstatt sie zu pflegen. Anhand der Platzierung in der Inhaltsliste, kann also der Gehalt von Glycerin in einem Produkt festgestellt werden. Befindet sich Glycerin unter den ersten drei Inhaltsstoffen ist die Konzentration sehr hoch. Taucht es allerdings erst am Ende auf ist die Menge unbedenklich.

Haltbarkeit von Kosmetika

Die EU-Kommission schreibt vor, dass Kosmetika deren Haltbarkeit nicht über 30 Monaten liegt, ein Mindesthaltbarkeitsdatum tragen müssen. Dieses wird durch den Wortlaut „*Mindestens haltbar bis*“ oder das Sanduhr-Symbol gekennzeichnet.



Für alle Kosmetika mit einer Haltbarkeit von mehr als 30 Monaten, muss nur die Haltbarkeit nach der Öffnung (PAO) angegeben werden. Das Datum steht immer hinter dem Symbol des geöffneten Tiegels.

Duftstoffe

Duftstoffe werden in der Kosmetik eingesetzt, weil die Rohkomponenten der Produkte entweder keinen oder einen unangenehmen Eigenduft haben. Um den Geruch zu verändern werden Duftstoffe beigefügt. Denn Duftstoffe haben auf den Menschen eine unbewusste Wirkung, ebenso wie Tiere werden wird er von einigen Düften angelockt, während andere abschreckend wirken. Diese Wirkung wird von der Kosmetik-Industrie ausgenutzt, denn der Käufer greift eher zu den Produkten die gut duften.

Zu den Duftstoffen gehören sowohl natürliche Duftstoffe, die zum Beispiel aus Blüten, Blättern, Harzen oder Kräutern gewonnen werden, aber auch synthetisch hergestellte, wie Linanool oder Phenylethylalkohol. Tierische Duftstoffe, wie Moschus, werden kaum noch verwendet, weil es die verschiedenen Tierarten gefährden könnte. Stattdessen werden sie synthetisch hergestellt. Als Ersatz für Moschus werden in der Kosmetik polyzyklische Moschusverbindungen eingesetzt. Die Verwendung dieser Moschusverbindungen wird aber immer wieder kritisiert, weil sie sich durch ihre lipophilen Eigenschaften im Fettgewebe ansammeln können.¹

Sowohl die natürlichen, als auch die synthetischen Duftstoffe lösen oft Allergien aus oder wirken hautreizend. Deshalb wird die Deklaration der Duftstoffe oft kritisiert. Im Gegensatz zu den anderen Inhaltsstoffen müssen sie nämlich nicht einzeln angegeben werden, sondern können unter *Aroma*, *Fragrance*, *Flavour* oder *Parfüm* zusammengefasst werden. In Kosmetikprodukten werden aber oft mehrere Duftstoffe kombiniert. Als Verbraucher ist es aber nicht möglich zu erkennen, welche verwendet wurden. Seit 2005 müssen deshalb die 26 Duftstoffe, die am häufigsten Allergien auslösen, gekennzeichnet werden. Diese Duftstoffe sind vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit in einer Liste zusammengefasst.²

1 Umweltbundesamt: http://www.gkw-wendlingen.de/fileadmin/Redaktion/PDF-Dateien/Fact_Sheet_Polymoschusverbindungen.pdf

2 http://www.bvl.bund.de/DE/03_Verbraucherprodukte/03_AntragstellerUnternehmen/02_Kosmetik/05_Kennzeichnung/02_Duftstoffe/bgs_fuerAntragsteller_Duftstoffe_node.html;jsessionid=1101CA9BD248B12554A161ED8226C10F.2_cid322

Thema 10

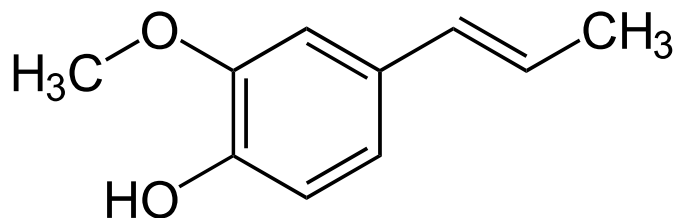
Liste der zu kennzeichnenden Duftstoffe

INCI-Bezeichnung	Chemische Bezeichnung
Alpha-Isomethyl Ionone	3-Methyl-4-(2,6,6-Trimethyl-2-Cyclohexen-1-yl)-3-Buten-2-one
Amyl Cinnamal	2-(Phenylmethylene)Heptanal
Amylcinnamyl Alcohol	2-(Phenylmethylene)Heptanol
Anise Alcohol	4-Methoxy-Benzyl Alcohol
Benzyl Alcohol	Benzyl Alcohol
Benzyl Salicylate	Benzyl Salicylate
Benzyl Cinnamate	3-Phenyl-2-Propenoic Acid; Phenylmethyl Ester
Benzyl Benzoate	Benzyl Benzoate
Butylphenyl Methylpropional	2-(4-tert-Butylbenzyl)Propionaldehyde
Cinnamyl Alcohol	Cinnamyl Alcohol 3-Phenyl-2-Propen-1-ol
Citral	3,7-Dimethyl-2,6-Octadienal
Cinnamal	Cinnamaldehyde; 3-Phenyl-2-Propenal
Citronellol	DL-Citronellol; 3,7-Dimethyl-6-Octen-1-ol
Coumarin	2H-1-Benzopyran-2-one
Evernia Furfuracea Extract	Treemoss Extract (Baummoosextrakt)
Evernia Prunastri Extract	Oakmoss Extract (Eichenmoosextrakt)
Eugenol	2-Methoxy-4-(2-Propenyl)Phenol
Farnesol	3,7,11-Trimethyl-2,6,10-Dodecatrien-1-ol
Geraniol	(2E)-3,7-Dimethyl-2,6-Octadien-1-ol
Hydroxycitronellal	7-Hydroxycitronellal; 7-Hydroxy-3,7-Dimethyloctanol
Hydroxyisohexyl 3-Cyclohexene Carboxaldehyde	4-(4-Hydroxy-4-methylpentyl)-3-cyclohexene-1-carboxaldehyde
Hexyl Cinnamal	2-(Phenylmethylene)Octanal
Isoeugenol	2-Methoxy-4-(1-Propenyl)Phenol
Limonene	1-Methyl-4-(1-Methylethenyl)Cyclohexene
Linalool	3,7-Dimethyl-1,6-Octadien-3-ol
Methyl 2-Octynoate	2-Octynoic Acid; Methyl Ester

Als besonders heftige Allergene gelten Isoeugenol und Zimtaldehyd (Cinnamal).

Isoeugenol

Ein bekannter Duftstoff der Verwendung in Kosmetika findet ist das nach Gewürznelke riechende Isoeugenol. Es gehört, wie beispielsweise auch das Zimtaldehyd, zu den Phenylpropanoiden, die aus einem Benzolaromaten und einer Kette aus drei Kohlenstoffatomen zusammengesetzt sind. Darüber hinaus hat das Isoeugenol eine Hydroxygruppe und eine Sauerstoffbrücke zu einem Methylrest.



So wie eine Vielzahl von Phenylpropanoiden ist auch das Isoeugenol ein Naturstoff, der zum Beispiel in den Gewürznelken, aber auch in Dill und Muskat vorkommt. Es wird natürlicher Weise auf dem Shikimisäureweg, also einem sekundären Stoffwechselprozess, und gehört somit zu den sekundären Pflanzenstoffen, die nicht lebensnotwendig für die Pflanzen sind.

Isoeugenol hat die Summenformel $C_{10}H_{12}O_2$ und wird auch 2-Methoxy-4-(1-propenyl)phenol genannt. Es handelt sich in Reinform um eine wachsartige, viskose Flüssigkeit, die weitestgehend klar ist. Problematisch an der Verwendung von Isoeugenol als Duftstoff in Kosmetika ist insbesondere, dass es zu Hautreizungen und bei oraler Aufnahme zu Reizungen der Atemwege und auch zum Koma führen kann. Im Tierversuch bei Ratten lag die letale Dosis bei oraler Aufnahme bei 1.560 mg/kg.³

Darüber hinaus hat eine orale Exposition von Isoeugenol bei Mäusen zur Bildung hepatozellulärer Karzinome, also von Leberzellkarzinomen, einer bösartigen Tumorerkrankung und einer der beim Menschen häufigsten Krebserkrankungen überhaupt, geführt.⁴ I Einen Nachweis von Kanzerogenität beim Menschen gibt es jedoch nicht. n einer

3 Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich: <http://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=DE&language=de&productNumber=W246808&brand=ALDRICH&PageToGoToURL=http%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2FALDRICH%2FW246808%3Flang%3Dde>

4 National toxicology program, 2010: „Toxicology and carcinogenesis studies of Isoeugenol“

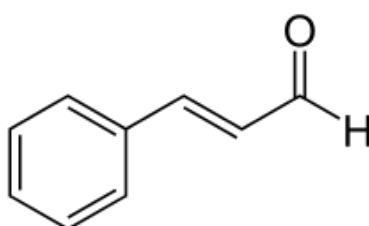
Thema 10

Studie aus dem Jahr 2005 wird Isoeugenol auch als allergiefördernd beschrieben. Diese allergiefördernde Wirkung, sowie die reizende Eigenschaft gehen gemäß dieser Studie wohl auf seine prooxidantische Eigenschaft zurück, das heißt, es beschleunigt ein Oxidationsreaktion. Allerdings kann Isoeugenol unter anderen Umständen gleichsam als Antioxidans, also eine Oxidationsreaktion hemmend, wirken.⁵

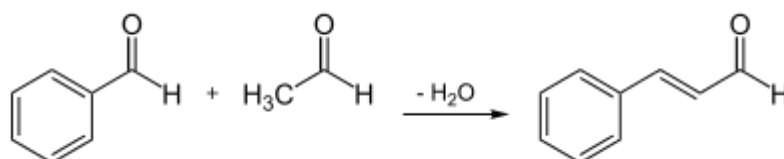
Die toxikologische Untersuchung von Isoeugenol scheint noch nicht besonders weit vorangeschritten.

Zimtaldehyd

Zimtaldehyd wird als Gewürz in Nahrungsmitteln und als Duftstoff Parfüms, Lippenstiften, Zahnpasten oder Reinigungsmitteln, eingesetzt. Das gelbliche, ölige, intensiv nach Zimt riechende Zimtaldehyd gehört, ebenso wie Isoeugenol, zur Gruppe der Phenylpropanoide. Es ist ein aromatisches, ungesättigtes Aldehyd mit der Summenformel C_9H_8O .



Zimtaldehyd kann auf natürlicher Weise, durch Wasserdampfdestillation aus der Rinde des Zimtbaumes, oder, durch eine Aldolkondensation, aus Benzaldehyd und Acetaldehyd gewonnen werden.



Durch die sensibilisierenden Eigenschaften kann Zimtaldehyd eine allergische Reaktion

http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr551.pdf

5 [Atsumi T, Fujisawa S, Tonosaki K., 2005: „A comparative study of the antioxidant/prooxidant activities of eugenol and isoeugenol with various concentrations and oxidation conditions.“](#)
siehe: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15964168?dopt=Abstract>

hervorrufen. Die Reaktion zeigt sich meistens in einem allergischen Kontaktekzemen.⁶

Braucht unsere Haut Creme?

Als ein besonderes Schönheitsmerkmal gilt unsere Haut, wenn sie makellos und rein aussieht. Deshalb gibt es eine lange Liste von Produkten die dafür gedacht sind diese bestmöglich zu pflegen. Doch eigentlich braucht die Haut weder Feuchtigkeitsmasken noch Anti-Faltencremes. Sie ist selbst in der Lage ihren Feuchtigkeitshaushalt zu regeln und sich zu regenerieren. Denn in einem Zyklus von vier Wochen wandern die Zellen von der Keimschicht, in der immer neue Zellen durch Zellteilung entstehen, bis in die Hornschicht. Dort produzieren sie Keratin bis sie absterben und sich einzeln oder in Schuppen von der Epidermis lösen.

Ihre Geschmeidigkeit reguliert die Haut durch das Hydro-Lipid-System, welches einen Schutzfilm auf der Haut bildet. Der Schutzfilm setzt sich aus Wasser, welches über die Schweißdrüsen abgegeben wird, und Lipiden zusammen. Die Lipide stammen aus den Talgdrüsen, welche im oberen Teil der Lederhaut (Dermis) sitzen. Auf der Hautoberfläche bildet sich also eine Öl-in-Wasser-Emulsion unter die sich noch Stoffwechselprodukte mischen. Dieser Schutzfilm sorgt aber nicht nur für die Geschmeidigkeit der Haut, sondern wirkt auch als Barriere gegen exogene Schadstoffe. Da der pH-Wert dieser Emulsion bei 5,5 liegt wirkt der Schutzfilm als Säure, weshalb er auch *Säureschutzmantel* genannt wird. Dieser Säureschutzmantel verhindert die Ansiedlung von pathogenen Mikroorganismen, wie Pilzen oder Bakterien.

Viele Menschen neigen allerdings zu trockener Haut. Trockene, spannende Haut entsteht meistens durch eine Störung des Gleichgewichts des Säureschutzmantels. Vor allem im Winter ist aufgrund der kalten Temperaturen die Lipidproduktion der Talgdrüsen geringer, weswegen der Schutzfilm dünner und durchlässiger wird. Als Folge verdunstet das Wasser schneller über die Hornschicht und die Haut trocknet aus. Ein ähnlicher Effekt entsteht durch den hohen Flüssigkeitsverlust durch zu starkes Schwitzen. Dieser Effekt kann durch mangelnde Flüssigkeitszufuhr verstärkt werden, da hier der Flüssigkeitsnachschub fehlt. Auch hormonelle Umstellungen können Auswirkungen auf die Feuchtigkeitsregulation der Haut

⁶ Begründung zu Zimtaldehyd in TRGS 907:
<http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/665192/publicationFile/>

Thema 10

haben. Die von Hormonen regulierte Talgdrüsenfunktion kann verstärkt oder vermindert werden, weshalb es zu Veränderungen im Schutzfilm kommen kann. Die Haut kann aber auch Austrocknen wenn sie zu oft mit nicht pH-neutralen Seifen und Lotionen gewaschen wird. Ist eine Seife nicht auf den pH-Wert der Haut eingestellt wird der Schutzfilm durch die Tenside abgetragen und es kommt zu einer verstärkten Verdunstung des Wassers.

Wenn der Schutzfilm der Haut aus dem Gleichgewicht gekommen ist und sich nicht selbständig regenerieren kann, ist es sinnvoll den Regenerationsprozess durch die Benutzung von Creme zu unterstützen. Eine Creme kann die Haut aber nicht nur bei der Regeneration unterstützen, sondern sie auch mit Feuchtigkeit versorgen oder sie vor schädlichen äußeren Einflüssen wie UV-Strahlen oder aggressiven Stoffen.

Creme

Die Hauptbestandteile einer Creme bilden immer Wasser und Öl, dazu kommen Emulgatoren, Konservierungs- und Duftstoffe. Die Grundlage für eine Creme stellt also eine Emulsion aus Wasser und Öl dar. Eine Emulsion ist ein feinverteiltes Gemisch aus einer wasserlöslichen Phase, in diesem Fall das Wasser, und einer wasserunlöslichen Phase, dem Öl. Das Verhältnis von Wasser und Öl bestimmt, ob sich eine Wasser-in-Öl-Emulsion oder eine Öl-in-Wasser-Emulsion bildet. Eine lipophile Creme entsteht wenn die Grundlage eine Wasser-in-Öl-Emulsion bildet. In diesem Fall stellt das Öl die kontinuierliche, äußere Phase dar, während das Wasser kleine Tropfen in dem Öl bildet und somit die innere, disperse Phase darstellt. Eine lipophile Creme ist besonders für trockene Haut geeignet, da sich die Lipidphase wie ein Schutzfilm auf die Hautoberfläche legt und die Öle lange brauchen bis sie in die Haut einziehen. Dadurch hemmt die Lipidphase die Verdunstung und das Austrocknen der Haut wird verhindert, denn in der Zeit kann das Wasser in die oberen Hautschichten eindringen. Cremes auf einer lipophilen Basis werden meistens als Nachtcreme verwendet, da das Öl sehr lange braucht um einzuziehen und die Haut dadurch viel Zeit hat die Öle aufzunehmen und sich zu regenerieren.

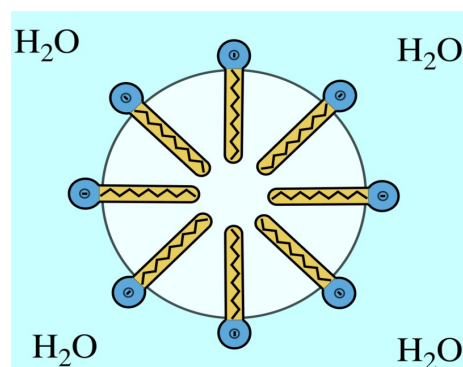
Wenn der Wasseranteil die kontinuierliche Phase darstellt, bildet sich eine Öl-in-Wasser-Emulsion, welche die Grundlage für eine hydrophile Creme ist. Eine hydrophile Creme eignet sich am besten als Tagescreme, denn sie zieht schnell in die Haut ein. Da sich durch den geringen Lipidanteil nur ein dünner Ölfilm auf der Hautoberfläche bildet, bewirkt die Creme nur eine geringe Hautfettung. Deshalb ist sie besonders für zu Fettigkeit neigender Haut geeignet. Außerdem quillt durch den hohen Wasseranteil die Epidermis kurzzeitig auf und da

es keinen schützenden Lipidfilm gibt verdunstet die Hautfeuchtigkeit. Gleichzeitig hat der hohe Wasseranteil eine kühlende Wirkung und bewirkt eine optische Glättung. Diese hält allerdings nur kurz an, denn die Creme kann nur in die obersten Hautschichten eindringen.

Tenside

Um eine Emulsion zu stabilisieren, einer Phasentrennung entgegenzuwirken und die Tröpfchenbildung der dispersen Phase zu erleichtern, werden Emulgatoren benötigt. Emulgatoren sind eine Untergruppe der Tenside. Tenside sind Grenzflächensubstanzen, das heißt sie setzen die Oberflächenspannung zwischen zwei Phasen herab. Das liegt daran, dass Tenside aus einem hydrophilen („wasserliebenden“) Molekülteil und einem hydrophoben („wasserabweisenden“) Kohlenwasserstoffrest bestehen. Da sie sowohl hydrophil als auch hydrophob sind, sind sie amphipatisch („beides liebend“). Aufgrund der Amphiphilie haben Tenside eine reinigende Wirkung, weshalb sie in Cremes, Shampoos, Seifen und Waschmitteln verwendet werden.

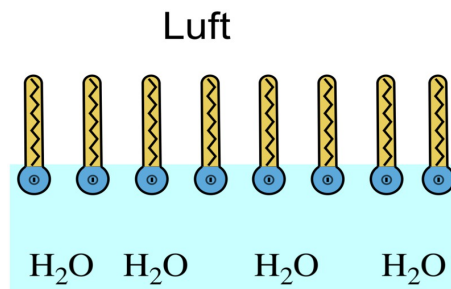
Werden Tenside ins Wasser gegeben bilden sich Mizellen, kleine, kugelförmige Ansammlungen von Tensidmolekülen. Die einzelnen Tensidmoleküle richten sich so aus, dass die hydrophoben Enden im Inneren der Mizelle sind und die hydrophilen die Außenschicht bilden.



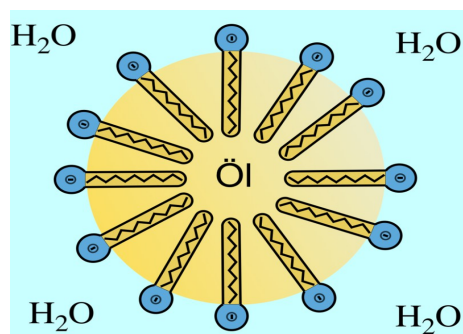
Tenside haben aber auch eine Wirkung auf die Oberflächenspannung des Wassers. Das liegt daran, dass die Tensidmoleküle ihr hydrophobes Ende aus dem Wasser zur Luft ausrichten. Das hydrophile Ende bleibt im Wasser. Dadurch wird die Wasseroberfläche an vielen Stellen unterbrochen und verliert die Spannung. Die Wirkung von Tensiden auf die Oberflächenspannung kann an einem einfachen Versuch verdeutlicht werden:

Thema 10

Auf die Wasseroberfläche (tensidfreies Wasser) wird ein leichter Gegenstand, zum Beispiel eine Büroklammer, gelegt. Dieser Gegenstand wird von der hohen Oberflächenspannung des Wassers getragen. Wenn Tenside zu dem Wasser hinzugegeben werden, (zum Beispiel Spülmittel) wird die Oberflächenspannung des Wassers herabgesetzt der Gegenstand kann nicht mehr getragen werden und versinkt.

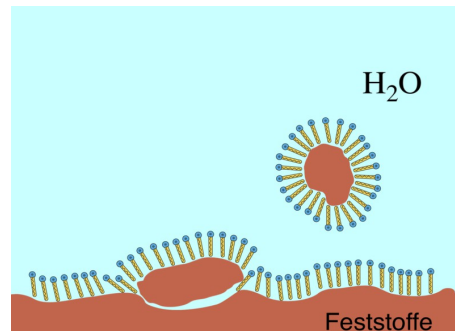


In der Creme werden Tenside benutzt um der Phasentrennung der Emulsion entgegenzuwirken.. Die Endgegenwirkung erfolgt bei einer Öl-in-Wasser-Emulsion in dem sich die Tensidmoleküle um die kleinen Öltröpfchen legen und dieses einschließen. Die hydrophilen Kohlenwasserstoffreste bleiben im Wasser, während die hydrophoben Enden der Tensidmoleküle sich mit dem Öl verbinden. Dadurch wird verhindert, dass sich die Öltröpfchen wieder mit den anderen Öltröpfchen verbinden.

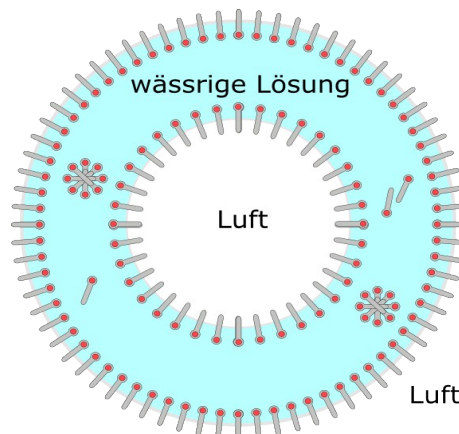


Tenside werden aber nicht nur in Cremes verwendet, sondern auch in Shampoos, Seifen und Waschmitteln. Die Tenside fördern nämlich die Suspension, ein heterogenes Stoffgemisch aus einer Flüssigkeit und feinverteilten Partikeln, in dem sie sich um die Schmutzpartikel lagern und so ein Zusammenklumpen und erneutes Anhaften verhindern. Dieser Effekt sorgt dafür, dass sich auch ölige Substanzen aus Kleidungsstücken oder von der Haut lösen lassen.

Thema 10



Tenside sind auch für die Schaumbildung verantwortlich. Seifenblasen entstehen wenn sich ein Film aus zwei Reihen von Tensidmolekülen bildet. Hierbei bilden die hydrophoben Enden die Außenschicht und die hydrophilen Enden zeigen nach Innen. Zwischen den beiden Schichten ist ein dünner Wasserfilm. Da eine starke Schaumentwicklung aber oft störend ist, werden Entschäumer eingesetzt. Entschäumer bestehen aus Gemischen mit einer ausgeprägten Grenzflächenaktivität, welche die Schaumbildung entweder verhindern oder für eine schnelle Auflösung des Schaums sorgen.

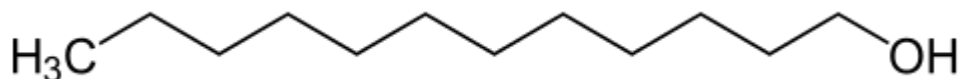


Auch wenn Tenside durch ihre reinigende Wirkung sehr nützlich sind, können sie für die Haut schädlich sein. Sie entfernen nämlich nicht nur die Schmutzpartikel von der Haut, sondern auch alle Öle und Fette. Dadurch wird die Lipidstruktur und der Säureschutzmantel beschädigt und die Haut trocknet aus. Deshalb sind vor allem Tensid milde Seifen und Shampoos zu empfehlen.

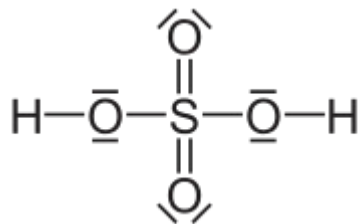
Sodium Lauryl Sulfate (SLS), Natriumlaurylsulfat

INCI-Bezeichnung: Sodium Lauryl Sulfat, Sodium Laureth Sulfate

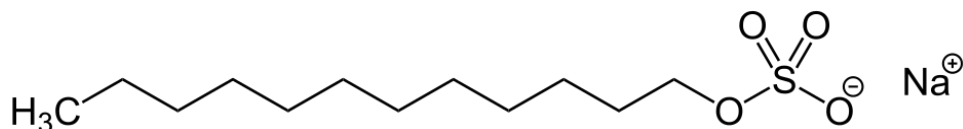
Als ein besonders aggressives anionisches Tensid, welches als Detergens in einer Vielzahl von Kosmetika Verwendung fand und zum Teil heute noch findet, gilt Natriumlaurylsulfat (engl.: *Sodium Lauryl Sulfate/SLS*). Hierbei handelt es sich um einen Schwefelsäureester des Laurylalkohols, bzw. Dodecanols. Dodecanol ist Teil der homologen Reihe der Alkohole und



hat die Summenformel $C_{12}H_{26}O$. Es wird zur Herstellung verschiedener Tenside genutzt. Natriumlaurylsulfat entsteht durch die Reaktion dieses Dodecanols mit Schwefelsäure. Die



Reaktion ist eine Kondensationsreaktion einer Säure mit einem Alkohol, weshalb daraus ein Ester entsteht. Da Schwefelsäure verwendet wird, spricht man von einem Schwefelsäureester



oder auch Alkylsulfat. Der unpolare Teil des Tensids Natriumlaurylsulfat ist der Alkylrest des vormaligen Dodecanols. Die funktionelle Gruppe $-SO_4$ bildet hingegen den polaren Teil. Durch die negative Ladung des polaren Teils wird das Natriumlaurylsulfat anionisch. SLS fand früher äußerst häufig Verwendung in verschiedenen Kosmetika, insbesondere in Shampoos und Seifen. Kritisiert wird die Verwendung häufig, da SLS hautreizend ist und auch Irritationen der Haut hervorrufen kann. Für die meisten Menschen ist das weitgehend

Thema 10

unproblematisch, da bei der Verwendung des SLS in Shampoo oder Duschgel der Hautkontakt während der Anwendung nur kurz besteht. Wesentlich problematischer ist die Anwendung von SLS für Menschen die bereits Hautirritationen haben oder sehr sensibel auf hautreizende Stoffe reagieren

Ebenfalls äußerst kritisch wird die Verwendung von SLS in Zahnpasta gesehen, die nach wie vor relativ oft vorkommt. SLS ist zum Beispiel in den Produkten der Marke „blend-a-med“, die eine der meistverkauften Deutschlands ist und zum Konzern Procter&Gamble gehört. Die Verwendung von SLS in Zahnpasten wird in Verbindung mit der Entstehung von Mundfäule (Stomatitis aphthosa) gebracht, da das aggressive Tensid die Mundschleimhaut reizen kann. Aufgrund dieser Bedenken wird mittlerweile in vielen Fällen auf die Verwendung von SLS verzichtet. Stattdessen wird dessen ethoxylierte Form Natriumdodecylpoly(oxyethylen)sulfat verwendet. SLES ist weniger aggressiv und soll dadurch weniger hautreizend sein, ist jedoch auch teurer als SLS.

Vorwürfe die beiden Stoffe könnten kanzerogen, also krebserregend, sein sind nicht verifizierbar.

Paraffin und Vaseline

INCI-Bezeichnung: Paraffinum Liquidum, Petrolatum, Cera Microcristallina, Ozokerite, Ceresin, Mineral Oil, Paraffin Wax, Paraffin Oil, Vaseline, Petrolatum

Mineralöl wird aus Rohöl hergestellt und besteht chemisch betrachtet immer aus Kohlenwasserstoffen. Man unterscheidet die sogenannten gesättigten Kohlenwasserstoffe, MOSH (engl.: *Mineral Oil Saturated Hydrocarbons*) abgekürzt, sowie die aromatischen Kohlenwasserstoffe, sogenannte MOAH (engl.: *Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons*). Komponenten aus dem Rohöl, die möglicherweise die Gesundheit schädigen, können durch verschiedene Schritte wie Raffinierung, Extraktion und Hydrierung in ihrem Gehalt reduziert oder vollkommen aufgelöst werden. Zu diesen Komponenten gehören auch die MOAH, während die MOSH als weitgehend ungefährlich eingestuft werden.

Häufig werden Mineralöle verwendet, da sie wesentlich preiswerter sind. Beliebt sind vor allem die zu den MOSH gehörenden Paraffine und Vaseline, die wiederum zum überragenden Teil aus Paraffinen und Olefinen besteht, weil sie genau das erfüllen was die Werbung verspricht: Glatte, geschmeidige Haut und Faltenverringern. Sie haben nämlich eine geschmeidig machende und glättende Wirkung, denn sie dringen in die kleinen Falten der Haut ein und versiegeln sie für kurze Zeit.

Paraffine (C_nH_{2n+2}) sind gesättigte, aliphatische und kettenförmige Kohlenwasserstoffe die sich aus unverzweigten (*n*-) und verzweigten (*iso*-)Alkanen zusammensetzen. Es gehört demnach zur MOSH-Fraktion der Mineralöle. Auch wesentliche Eigenschaften lassen sich von der engen Verwandtschaft zu der homologen Reihe der Alkane ableiten. So ist Paraffin nicht in Wasser, jedoch besonders leicht beispielsweise in Ether oder Benzin löslich, bildet eine wachsartige Masse, ist brennbar und geruch- und geschmacklos. Hier zeigen sich die Vorteile für eine Verwendung in Kosmetika besonders deutlich, da die wachsartige Form sich besonders gut für Cremes eignet und die Geruchlosigkeit eine spätere freie Wahl durch Beifügung von Duftstoffen möglich ist. Des Weiteren unterscheidet man Paraffine entsprechend ihrer Viskosität, also ihrer Zähflüssigkeit, in dünnflüssige und dickflüssige Paraffine, sowie Hartparaffine. Auch diese Unterschiede in der Viskosität sind von Vorteil in der Herstellung von Kosmetika, da auch hier verschiedenste Formen benötigt werden, zum Beispiel bei verschiedenen Cremes, Gelen, Ölen etc..

Ob Paraffin schädlich ist oder nicht löst immer wieder Diskussionen aus. Die erste

Thema 10

Problematik von Ölen auf Mineralölbasis, wie Paraffin und Vaseline, liegt bereits vor einer Aufnahme in den Körper vor. Denn diese Öle bleiben meist als Ölfilm auf der Haut liegen. Dieser Ölfilm kann möglicherweise die Poren verstopfen und so die Zellatmung und den natürlichen Regenerationsprozess der Haut hemmen. Als Folge könnte eine Creme die auf Mineralöl basiert der Haut eher schaden, als dass sie sie pflegt. Durch die Hemmung des natürlichen Regenerationsprozesses könnte es dazu kommen, dass die Haut sogar schneller austrocknet. Aufgrund der Trockenheit wird die Haut wieder eingecremt und der Ablauf wiederholt sich. Der Verbraucher wird sozusagen abhängig von der Creme gemacht, da sie im ersten Moment geschmeidig machend und glättend wirkt, die Haut aber eigentlich austrocknet.

Die Stiftung Warentest hingegen hat sich zu einer Anfrage zu Paraffin wie folgend geäußert: *„Naturkosmetikfirmen verzichten oft auf diesen Inhaltsstoff mit dem Argument, Paraffin würde sich wie ein Film auf die Haut legen und sie am Atmen hindern. Nicht nur die Hersteller herkömmlicher Kosmetik halten dagegen, sondern auch Dermatologen und Kosmetikchemiker: Bei den in Kosmetik eingesetzten Paraffinen und den verwendeten Konzentrationen ist für die Haut nichts Schädliches zu erwarten.“*⁷

Zeitungen wie Öko-Test kritisieren die Verwendung von Paraffin, wenn es über 10% in Hautpflegeprodukten beinhaltet ist. Öko-Test äußert sich wie folgt dazu: *„Paraffine: Sammelbezeichnung für unzählige künstliche Stoffe aus Erdöl (...) behindern die natürlichen Regulationsmechanismen (...) können sich in Leber, Niere und Lymphknoten anreichern (...).“*⁸ In der Tat ist die Schädlichkeit von Paraffinen bei Aufnahme über die Haut umstritten. Aus Tierversuchen ist bekannt, dass MOSH zu Ablagerungen und Schädigungen in der Leber und den Lymphknoten führen kann. Während Kritiker, wie zum Beispiel Öko-Test, dies und bereits die mögliche Anreicherung kritisieren, stellt das Bundesamt für Risikobewertung (BfR) in einer Stellungnahme zur Gefährdung des Verbrauchers durch Mineralöle in Kosmetika fest, dass die MOSH mit hoher Wahrscheinlichkeit bei dermalen Exposition nicht systemisch verfügbar werden und weist darauf hin, dass durch die Fraktion der MOSH auch bei einer Anreicherung im Körper keine relevanten Auswirkungen auf den menschlichen Körper zu erwarten sind. Hierzu schreibt das BfR: *„Für die Fraktion der MOSH in Kosmetika gibt es derzeit keine Hinweise auf einen kausalen Zusammenhang zu einer eventuellen*

7 Stiftung Warentest <http://www.test.de/Leserfrage-Paraffin-in-Kosmetik-1793909-2793909/>

8 *Cremes, Neurodermitiker/Allergiker*. In: *Öko-Test-Ratgeber Kosmetik und Wellness*. Nr. 1. 2001, S. 121.

*gesundheitlichen Gefährdung des Verbrauchers.*⁹

In der gleichen Stellungnahme verweist das BfR jedoch auf eine Anreicherung der MOSH im menschlichen Körper nach oraler Exposition. Wenn sie in den menschlichen Körper gelangen, sammeln sie sich an und können nur langsam ausgeschieden werden. Nichts desto trotz ist auch bei einer möglichen Anreicherung der MOSH keine Kausalität für eine Gesundheitsgefährdung nachgewiesen.

Schwieriger gestaltet sich jedoch die Einschätzung der MOAH bezüglich einer Gefährdung für den Menschen durch Aufnahme mittels Kosmetika. Problematisch ist, dass es immer wieder auch zu Verunreinigungen durch MAOH kommt, vor denen unter anderem auch Stiftung Warentest warnt. MAOH besteht, im Gegensatz zu Paraffinen, aus ungesättigten aromatischen Kohlenwasserstoffen und steht, laut der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit, Efsa, im Verdacht kanzerogen zu sein. Deshalb hat Stiftung Warentest 2015, 25 exemplarisch ausgewählte Kosmetikprodukte, die auf Mineralöl basieren, auf MOAH getestet. „*Alle untersuchten Kosmetika, darunter Marken wie Bebe, Blistex, Dove, Labello, Nivea und Penaten, sind mit MOAH belastet*“¹⁰ einige sogar mit einer Belastung von bis zu 9%. Bei einer Prüfung durch das Bundesamt für Risikobewertung die in der bereits angeführten Stellungnahme genannt wird, wurden Werte bis zu 5% nachgewiesen. Eine Belastung mit MOAH wird auch immer wieder in Lebensmitteln nachgewiesen, da es häufig in Druckfarben enthalten ist und sich so von der Verpackung auf das Lebensmittel überträgt. Eine solche Übertragung ist grundsätzlich natürlich auch bei Kosmetika denkbar, würde aber wohl kaum die sehr hohen von der Stiftung Warentest und dem BfR nachgewiesenen Werte erklären. Wahrscheinlich ist vielmehr, dass die MOAH, die bereits im Ausgangsprodukt der später für die Kosmetika verwendeten Produkte, dem Rohöl, enthalten sind bei der Gewinnung dieser Produkte nicht ausreichend entfernt wurden. Denn üblicherweise wird bei Raffinierung, Hydrierung und Extraktion des Rohöls der Gehalt an MOAH derart gesenkt, dass sie nur noch als Spuren enthalten sind.

Fraglich ist jedoch ob die gefundenen Mengen tatsächlich eine gesundheitsschädigende Relevanz haben. Das MOAH wie bereits erwähnt grundsätzlich Gesundheitsschädigend sein kann. Hier fehlen nach Aussage des BfR gesicherte Erkenntnisse, wenngleich es eine solche Wirkung für unwahrscheinlich hält. Auch hier gilt aber, dass zumindest die Anreicherung,

9 Stellungnahme Nr. 014/2015 des BfR vom 26. Mai 2015

10 <https://www.test.de/Mineraloele-in-Kosmetika-Kritische-Stoffe-in-Cremes-Lippenpflegeprodukten-und-Vaseline-4853357-0/>

Thema 10

insbesondere bei oraler Aufnahme ,die insbesondere bei Lippenpflegeprodukten wahrscheinlich ist , möglich ist.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Paraffine in Kosmetika vermutlich keine Gesundheitsgefährdung im Sinne eines Schadstoffes darstellen, jedoch mit gewissen Risiken einhergehen. Und auch die Anwendung paraffinhaltiger Kosmetika in ihrem Effekt eine Kontraproduktivität implizieren könnte, da lediglich der kurzfristige Effekt überzeugend ist und langfristig eine Nachteiligkeit durch ein Austrocknen der Haut denkbar ist.

Wer wie ich diesen möglichen Effekt und auch das Enthalten von MOAH vermeiden möchte, kann auf eine Vielzahl von Naturkosmetika zurückgreifen die häufig gänzlich auf eine Verwendung von Paraffinen verzichten und stattdessen nur pflanzliche Öle und Wachse wie Avocadoöl oder Kakaobutter nutzen. Es eignet sich hier zum Beispiel in der Lippenpflege der Lippenbalsam *Beauty & Care Rosé* von *Lavera*,¹¹ der auf Sheabutter basiert.

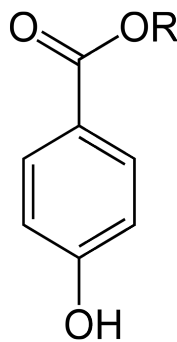
¹¹ <http://www.najoba.de/lavera-lippenbalsam-beauty-und-care-rose-20724.html>

Parabene

INCI-Bezeichnung: Endungen auf -paraben (z.B. Methylparaben), Metagin, Propagin, Oxybenzoesäure/Oxybenzoat, Hydroxybenzoesäure/Hydroxybenzoat, PHB und Parahydroxybenzoat

Parabene werden in der Kosmetika, wie Cremes, Lotionen, Make-Up, Lippenstiften, Rasierwässern, Deodorants, Seifen, Sonnenschutzmitteln, Enthaarungsmitteln und Shampoos, als Konservierungsstoffe angewendet. Parabene sind PHB-Ester, also Ester der *para*-Hydroxybenzoesäure. Seit ca. 80 Jahren werden Methyl-, Ethyl-, Propyl- und Butylparabene als Konservierungsstoffe eingesetzt, weil sie eine fungizide und antimikrobielle Wirkung haben, d.h. sie töten Pilze und Bakterien ab.

Die Parabene sind Ester der 4-Hydroxybenzoesäure. Die Hydroxybenzoesäuren bestehen aus einem Benzolring, einer Hydroxy- und einer Carboxygruppe. Die Parabene bilden sich nun durch Esterbildung dieser 4-Hydroxybenzoesäure. Je nach dem, was sich an die Carboxygruppe bindet, wie z. B. Methyl, Ethyl usw., spricht man bei den Parabenen von Methylparaben, bzw. Ethylparaben.



Immer wieder wird Medien und von Verbraucherschutzorganisationen vor dieser Stoffgruppe gewarnt. Aber warum ist die Verwendung von Parabenen in Kosmetika überhaupt bedenklich? In den letzten Jahren gab es mehrere Studien und Hinweise auf verschiedene toxikologische Risiken in Verbindung mit Parabenen.

Dies gilt insbesondere für ihre Wirkung auf das Hormonsystem. Parabene sind hormonell wirksam und schädlich für die menschliche Gesundheit, gelten also als endokrine Disruptoren. Dies ist bedingt durch ihre strukturelle Ähnlichkeit zu Östrogenen, den

Thema 10

wichtigsten weiblichen Sexualhormonen. Sogenannte endokrine Disruptoren werden immer wieder mit einer mutmaßlichen Feminisierung in Verbindung gebracht, da sie eine Hemmung der männlichen Sexualhormone Androgene und somit eine Verweiblichung des Körpers bewirken können. In diesem Zusammenhang kann es zu diversen Erkrankungen der Geschlechtsorgane kommen und auch eine Zeugungsunfähigkeit ist möglich. Besonders anfällig ist der Mensch während der Entwicklungsphasen, also beispielsweise vor der Geburt als Fötus, in der Pubertät oder auch in der Schwangerschaft.

Allerdings gilt zu beachten, dass die Wirkung natürlich wie bei jedem Schadstoff von der Dauer der Einwirkung, der Menge und auch dem Körper abhängt. Hier ist anzumerken, dass die Parabene vermutlich weniger hormonell aktiv sind, als andere endokrine Disruptoren, wie beispielsweise einige Chlorkohlenwasserstoffe.

Problematisch bei den hormonell aktiven Substanzen ist jedoch vorrangig eine mögliche Kumulation. Dies ergibt sich, da die endokrinen Disruptoren auf verschiedensten Wegen in den menschlichen Körper gelangen können, so zum Beispiel aus den Kosmetika, den Lebensmitteln, dem Trinkwasser und der Umwelt. Kommen nun aus verschiedensten Quellen Schadstoffe in den Körper und reichern sich dort an, so ergibt sich möglicherweise schlussendlich trotz singular betrachtet geringer Mengen im Ganzen eine relevante gesundheitsgefährdende Menge.

Eine Untersuchung dänischer Wissenschaftler im Auftrag der EU erzeugte im Jahr 2009 ein großes Medienecho, da man bei zweijährigen Kindern, insbesondere bei Jungs, erhöhte Werte solcher hormonell aktiver Substanzen fand.¹²

Eine britische Studie fand darüber hinaus erhöhte Konzentrationen von Paraben in Brustkrebstumoren¹³, somit wurden Parabene erstmals in Zusammenhang mit einer möglichen Kanzerogenität gestellt. Allerdings hat die einzelne Studie wenig Aussagekraft, insbesondere, da auch keine von Tumoren unbelasteten Gewebeteile der Probandinnen als Referenzobjekte geprüft wurden.

Ein weiterer Kritikpunkt ist immer wieder eine allergene Wirkung der Parabene. Diese ist jedoch wissenschaftlich nicht zu belegen und das allergene Potenzial von Paraben ist, laut Stiftung Warentest, eher gering einzuschätzen¹⁴.

12 Owen Bowcott; The Guardian: <http://www.theguardian.com/society/2009/nov/06/health-eu>

13 Darbre et al. : *Concentrations of parabens in human breast tumours.* ; 2004.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14745841?dopt=Abstract>

14 https://www.test.de/medikamente/vom_arzt/a_allergische_erkrankungen/a_allergie_allgemein/a_allergie_allgemein/a_allergie_auf_parastoffe/

Thema 10

Eine große Studie des BUND¹⁵ hat die Produkte der größten Hersteller auf deren Gehalt an Parabenen getestet. In der folgenden Tabelle habe ich die zehn größten Hersteller kosmetischer Produkte in Deutschland aufgelistet und die jeweilige Prozentzahl ihrer Produkte die Parabene enthalten gegenübergestellt:

Procter & Gamble	48,00%
Coty	37,00%
Henkel	31,00%
L'Oreal	26,00%
Cosnova	25,00%
Beiersorf	22,00%
Mibelle	13,00%
Unilever	11,00%
Rossmann	6,00%
DM-Drogeriemarkt	3,00%

Laut BUND waren von den etwa 60.00 untersuchten Produkten rund 30% mit hormonell wirksamen Substanzen belastet. Der „am häufigsten verwendete hormonell wirksame Stoff Methylparaben [...] ist in nahezu jedem vierten Produkt enthalten“¹⁶

Seit 2015 dürfen die Konservierungsstoffe Propyl- und Butylparaben nicht mehr in der Kinderkosmetik verwendet werden. Grundlage ist eine Bewertung der Konservierungsstoffe durch den Wissenschaftlichen Ausschuss für Verbrauchersicherheit (SCCS) der EU-Kommission.¹⁷ Außerdem wurde auch die Verwendung der weniger bekannten Parabene Isopropyl-, Isobutyl-, Phenyl-, Benzyl- und Pentylparaben verboten, da keine ausreichende Datengrundlage für eine seriöse Risikobewertung vorlag.

Ein vollkommenes Verbot von Parabenen könnte allerdings dazu führen, dass andere problematische Ersatzstoffe, wie zum Beispiel Methylisothiazolinon, häufiger verwendet werden. Methylisothiazolinon wird in der Kosmetik oft mit Chlormethylisothiazolinon vermischt. Diese Mischung führt bei rund 2% der Bevölkerung zu allergischen Reaktionen. Aber auch wenn Methylisothiazolinon alleine verwendet wird kann es zu Hautreaktionen

15 BUND: http://www.bund.net/themen_und_projekte/chemie/toxfox_der_kosmetikcheck/bund_studie/

16 Ebd.

17 http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1051_de.htm

Thema 10

kommen.

Deshalb empfiehlt es sich alle Produkte, die länger auf der Haut bleiben, wie beispielsweise Creme, zu vermeiden. Wer also auf parabenfreie Kosmetik umstellen will, sollte sich an der Naturkosmetik orientieren. Naturkosmetikprodukte ohne Konservierungsstoffe sind zum Beispiel an den Siegeln von *NATRUE* und *BDIH* zu erkennen.



Formaldehyd/-abspalter

INCI-Bezeichnung: Kaum erkennbar! Versteckt sich z.B. hinter: Diazolidinyl Urea, Bronopol, Quaternium-15, Sodium Hydroxymethylglycinate, Methenamine, 2,4-Imiazolidinedione und 5-Bromo-5-nitro-1,3-dioxane

Formaldehyd (CH₂O) wird durch die katalytische Oxidation von Methanol hergestellt. Als Katalysator kann entweder Silber (AG) oder bestimmte Metalloxide verwendet werden.



Formaldehyde werden als Konservierungsstoffe in der dekorativen Kosmetik, aber auch in Shampoos und Cremes verwendet. Es hat eine akute Toxizität und wurde 2004 offiziell von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) als krebserregend eingestuft. „*The working group, convened by the IARC Monographs Programme, concluded that formaldehyde is carcinogenic to humans.*“¹⁸ Seit dem 1. Januar 2016 dürfen Formaldehyde nicht mehr in der Kosmetik verwendet werden.

Formaldehydabspalter, Stoffe die Formaldehyd freisetzen, wurden jedoch nicht verboten.

¹⁸ <http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2004/pr153.html>

Fazit

Während ich mich mit den Auswirkungen beschäftigt habe, die Stoffe wie Parabene, Paraffine oder Tenside wie SLS auf den menschlichen Körper haben können, habe ich selbst einen Blick auf die Kosmetikprodukte geworfen die ich täglich benutze. Dabei ist mir bewusst geworden, dass auch ich mir diese Stoffe täglich auf meine Haut geschmiert habe oder sie sogar beim Zähneputzen im Mund hatte. Dadurch ist mir aufgefallen wie unaufmerksam und unbewusst ich mit Kosmetikprodukten umgegangen bin. Nachdem ich mich ausführlich damit auseinandergesetzt habe wie die Stoffe in meinem Körper wirken können, habe ich meinen gesamten Kosmetikbedarf umgestellt. Anstatt die billigste Feuchtigkeitscreme zu kaufen, achte ich nun bewusst darauf welche Inhaltsstoffe in einer Creme sind bevor ich sie kaufe. Ich denke das es dem Käufer einfacher gemacht werden sollte erkennen zu können, welche Inhaltsstoffe wirklich in einem Kosmetikprodukt stecken. Auch wäre es an der Zeit die Wirkungen, die einzelne Stoffe auf den menschlichen Körper haben, endlich zu untersuchen.

Literaturverzeichnis

Primärquellen:

- Umweltbundesamt: http://www.gkw-wendlingen.de/fileadmin/Redaktion/PDF-Dateien/Fact_Sheet_Polymoschusverbindungen.pdf
- http://www.bvl.bund.de/DE/03_Verbraucherprodukte/03_AntragstellerUnternehmen/02_Kosmetik/05_Kennzeichnung/02_Duftstoffe/bgs_fuerAntragsteller_Duftstoffe_nod_e.html;jsessionid=1101CA9BD248B12554A161ED8226C10F.2_cid322
- Sicherheitsdatenblatt, Sigma-Aldrich:
<http://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=DE&language=de&productNumber=W246808&brand=ALDRICH&PageToGoToURL=http%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2FALDRICH%2FW246808%3Flang%3Dde>
- National toxicology program, 2010: „Toxicology and carcinogenesis studies of Isoeugenol“ http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/htdocs/lt_rpts/tr551.pdf
- Atsumi T, Fujisawa S, Tonosaki K., 2005: „A comparative study of the antioxidant/prooxidant activities of eugenol and isoeugenol with various concentrations and oxidation conditions.“
siehe: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15964168?dopt=Abstract>
- Begründung zu Zimtaldehyd in TRGS 907:
<http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/665192/publicationFile/>
- Stiftung Warentest <http://www.test.de/Leserfrage-Paraffin-in-Kosmetik-1793909-2793909/>
- *Cremes, Neurodermitiker/Allergiker.* In: *Öko-Test-Ratgeber Kosmetik und Wellness.* Nr. 1. 2001, S. 121.
- Stellungnahme Nr. 014/2015 des BfR vom 26. Mai 2015
- <https://www.test.de/Mineraloele-in-Kosmetika-Kritische-Stoffe-in-Cremes-Lippenpflegeprodukten-und-Vaseline-4853357-0/>
- Owen Bowcott; The Guardian:
<http://www.theguardian.com/society/2009/nov/06/health-eu>
- Darbre et al. : *Concentrations of parabens in human breast tumours.* ; 2004.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14745841?dopt=Abstract>
- https://www.test.de/medikamente/vom_arzt/a_allergische_erkrankungen/a_allergie_allgemein/a_allergie_allgemein/a_allergie_auf_parastoffe/

Thema 10

- BUND:
http://www.bund.net/themen_und_projekte/chemie/toxfox_der_kosmetikcheck/bund_studie/
- http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1051_de.htm
- <http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2004/pr153.html>

Sekundärquellen:

- Wikipedia.org
- bfr.de , Die Internetseite des Bundesamtes für Risikobewertung
- test.de , Stiftung Warentest
- oekotest.de , Öko-Test Verbrauchermagazin
- verbraucherzentrale.de
- eur-lex.europa.eu , rechtsverbindliches Amtsblatt der EU
- bund.de , Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland

Bildquelle:

- Wikimedia