



FACTS_CHEMIE

Parfüm-Report

Eine Untersuchung von 36 Duft-Produkten
auf gefährliche Chemikalien

GREENPEACE



Eine Untersuchung von 36 Duftprodukten (Eaux de Toilette und Eaux de Parfum) auf gefährliche Chemikalien

Zusammenfassung

Die Gesetzgebung in Europa hat bislang versagt die Chemikalienindustrie zu kontrollieren. In Folge dessen werden in alltäglichen Konsumentenprodukten Chemikalien eingesetzt, deren Auswirkungen auf Umwelt und Mensch unbekannt sind. Die Risiken, die von diesen Chemikalien ausgehen können, waren in den meisten Fällen niemals Gegenstand einer wissenschaftlichen Bewertung. In Folge dessen werden oft Stoffe mit hohem Risiko-Potenzial eingesetzt, obwohl Alternativen vorhanden sind. Die Stoffe reichern sich in der Umwelt und im menschlichen Körper an. Die Langzeitfolgen dieser Stoffe für die Menschheit sind ungeklärt.

Ziel dieser Untersuchung war es herauszufinden, ob und in welcher Konzentration die wichtigsten Chemikalien aus der Gruppe der Phthalate und der synthetischen Moschus-Duftstoffe in einer Reihe von Duftmarken enthalten sind. Zu diesem Zweck beauftragte Greenpeace ein unabhängiges Labor in den Niederlanden, 36 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Eau-de-Toilette- bzw. Eau-de-Parfüm-Marken auf diese Chemikalien und ggf. ihre Konzentrationen zu untersuchen.

Die Analyseergebnisse bestätigen, dass bestimmte synthetische Duftstoffe, insbesondere die polyzyklischen Moschus-Verbindungen Galaxolide (HHCB) und Tonalide (AHTN), und einige Phthalate, insbesondere Diethylphthalat (DEP), von der Parfümindustrie in bedeutenden Mengen verwendet werden.

Mit einer Ausnahme waren bei sämtlichen Proben messbare Anteile von Phthalaten enthalten. Der Anteil der gemessenen Phthalate variierte enorm zwischen den Marken. Das am häufigsten nachgewiesene Phthalat war Diethylphthalat (DEP) es wurde in 34 der 36 getesteten Produkte gefunden. Die höchste DEP-Konzentration wurde bei Eternity for Women von Calvin Klein (22 299 mg/ kg bzw. 2,2 Gew. %) gefunden. Neuere Daten weisen darauf hin, dass die Spermien von Individuen mit hohen MEP-Konzentrationen im Blut (ein Abbauprodukt von DEP) häufiger von Veränderungen in der DNA betroffen sind.

In 13 Parfüms wurde das Phthalat DEHP nachgewiesen. Der Verkauf von kosmetischen Mitteln die DEHP enthalten ist seit dem 1. April 2005 EU-weit untersagt. Die hier untersuchten Parfüms wurden vor diesem Datum gekauft. Die größte Konzentration wies mit 167 mg/ kg Poison von Christian Dior auf. Der Stoff ist von der EU als reproduktionstoxisch eingestuft, was heißt, dass er " die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann" und " das Kind im Mutterleib schädigen kann". Das Phthalat BBP wurde in 2 Proben in höheren Konzentrationen nachgewiesen, sowie einer Reihe weiterer Produkte in Spuren. In Alqvimia, Agua Natural wurden 110 mg/ kg analysiert. Ebenso wie DEHP ist BBP als reproduktionstoxisch eingestuft, der Verkauf von kosmetischen Mitteln die BBP enthalten ist seit 1.4.2005 verboten. Das ebenfalls seit 1.4.2005 verbotene DBP wurden in ungefähr der Hälfte der untersuchten Proben nachgewiesen, wenn auch meist in niedrigen Konzentrationen.

Bei den künstlichen Moschus-Duftstoffen gab es bezüglich der Konzentrationen erhebliche Unterschiede zwischen den getesteten Parfümmarken. Der höchste Gesamtwert an synthetischen

Moschus-Verbindungen wurde mit Abstand bei White Musk von Body Shop mit 94 069 mg/kg (9,4 Gew. %) nachgewiesen.

Die zu den synthetischen Moschus-Verbindungen gehörenden Nitromoschus-Verbindungen wurden nur in wenigen Parfümmarken, in meist in sehr niedrigen Konzentrationen, gefunden. Unter anderem wurden jedoch die in der EU seit 2000 verbotenen Moschus Mosken und Moschus Tibeten in mehreren Produkten nachgewiesen. Die Konzentrationen waren meist gering. In Paco Rabanne, XS Pour Homme wurden jedoch 15 mg/kg Moschus Mosken nachgewiesen.

Die ebenfalls zu den synthetischen Moschusverbindungen gehörenden polyzyklische Moschus-Verbindungen wurden hingegen in fast allen Produkten nachgewiesen. Die höchsten Anteile unter den polyzyklischen Moschusverbindungen machten die Galaxoide und Tonalide aus. Beide stehen im Verdacht im Zusammenhang mit Sonnenlicht Allergien auszulösen und eine leberschädigende Wirkung zu haben.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die regelmäßige Verwendung von den untersuchten Parfüms und anderen Duftprodukten zu einer stark erhöhten Tagesbelastung mit den untersuchten Chemikalien führt. Einige davon sind bereits als Giftstoffe im Blut und in der Muttermilch nachgewiesen worden.

Diese alarmierenden Ergebnisse unterstreichen, dass dringend eine Gesetzgebung nötig ist, die den Einsatz von Risiko-Chemikalien unterbindet und den Umstieg auf sichere Alternativen vorantreibt. REACH (Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien), die geplante EU-Verordnung über die Herstellung und Verwendung von Chemikalien, bietet die Möglichkeit, die Verwendung besonders besorgniserregender Chemikalien endgültig zu untersagen (außer wenn keine sichereren Alternative verfügbar sind und die Nutzung essentiell für die Gesellschaft ist). Die Einführung dieses „Substitutionsprinzips“ ist die Kernforderung von Greenpeace im Bezug auf die neue EU-Chemikaliengesetzgebung. Nur wenn dieses verankert wird hat sie das Potenzial, die EU-BürgerInnen adäquat vor gefährlichen Stoffen zu schützen.

Einführung

Der intensive Einsatz gefährlicher Chemieprodukte hat in Kombination mit einem eklatanten Informationsmangel und fehlender staatlicher Kontrolle zu der Chemiekrise geführt, der wir gegenwärtig gegenüberstehen. Tagtäglich verwenden wir gedankenlos zahllose Substanzen der chemischen Industrie, die so, oft unbemerkt in die Umwelt entweichen. Die Risiken, die von den meisten dieser Chemikalien ausgehen können, waren noch niemals Gegenstand einer wissenschaftlichen Bewertung.

Die derzeitige Gesetzgebung versagt, wenn es darum geht die Nutzung und Verbreitung von Chemikalien zu kontrollieren. Sogar wenn es um solche geht, von denen bekannt ist, dass die sie gefährliche Eigenschaften haben. Dieses geschieht ohne Rücksicht darauf, ob sichere Alternativen bereits vorhanden sind. Als Folge davon verdichten sich weltweit die Hinweise auf eine ständig zunehmende Chemikalienbelastung, sowohl in entlegenen und unzugänglichen Gebieten des Planeten als auch direkt vor unserer Haustür.

Die Wissenschaft hat festgestellt, dass sich die giftigen Substanzen der chemischen Industrie in Wildtieren, deren Lebensraum von der Arktis bis in die Tiefsee reicht, (Law et al. 2003, Lebeuf et al. 2004, Martin et al. 2004, Rayne et al. 2004, de Boer et al. 1998), im Regenwasser (Ter Schure und Larsson 2002, Peters 2003), im Hausstaub (Rudel et al. 2003, Santillo et al. 2003a, b) und sogar

in unserem Körper (WWF 2004, Peters 2004) angereichert haben. Diese Umweltschadstoffe sind bereits so allgegenwärtig, dass selbst Ungeborene im Mutterleib gefährdet sein können. So genannte bioakkumulierende Dauergifte, die sich über Jahre in unserem Körper anreichern, die Krebs oder andere schwere Krankheiten hervorrufen können und die in das Hormongleichgewicht eingreifen und zu Entwicklungsstörungen führen können, haben derzeit noch ungeklärte Langzeitfolgen für die Menschheit (Darnerud 2003, Sharpe und Skakkebaek 2003, Dorey 2003).

Das Problem industriell produzierter Risiko-Chemikalien und ihrer Allgegenwart in der Umwelt und in unserem Körper ist hinreichend bekannt und dokumentiert. Trotzdem sind sich nur wenige dessen bewusst, dass zahlreiche dieser Chemikalien in alltäglichen Verbraucherprodukten enthalten sind. Chemikalien, die als Flammenschutzmittel in Elektrogeräten wie Handys, Computern oder Fernsehern verwendet werden, können sich in der Muttermilch anreichern (Lind et al. 2003, Kalantzi et al. 2004). Substanzen, die z.B. in den bunten Aufdrucken von Kinderpyjamas ihre Verwendung finden (Greenpeace 2004), können bei Tieren entwicklungsbedingte Schäden hervorrufen, den Hormonhaushalt stören und das Immunsystem schädigen (Kergosien und Rice 1998, Chitra et al. 2002, Kumasaka et al. 2002, Adeoya-Osiguwa et al. 2003).

Die Chemikaliengesetzgebung in der EU, die derzeit von den Abgeordneten im Europäischen Parlament und Ministern europäischer Regierungen diskutiert wird, hat das Potenzial, die EU-BürgerInnen vor gefährlichen Chemikalien adäquat zu schützen. Damit diese als REACH bekannte Gesetzgebung (Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien) diesen Schutz tatsächlich bieten kann, müssen die Gesetzgeber sicherstellen, dass sämtliche Hersteller verpflichtet sind, die in ihren Produkten verarbeiteten gefährlichen Chemikalien durch sichere Alternativen zu ersetzen, wenn diese vorhanden sind.

Chemikalien in Parfüms: Ein gesundheitliches und ökologisches Problem

Die gefährlichen oder potenziell gefährlichen Chemikalien, die in der Parfüm- und Kosmetikindustrie für Düfte und andere kosmetische Produkte verwendet werden, gehören zwei Gruppen an: den Phthalat-Estern (allgemein als „Phthalate“ bekannt) und den synthetischen Moschus-Duftstoffen. Als Folge ihrer weitreichenden und intensiven Verwendung in Verbraucherprodukten sind diese Chemikalien heute in der Natur ebenso weit verbreitet wie im urbanen Umfeld. Oft sind sie extrem schwer abbaubar. Dieses hat in Kombination mit ihrer Allgegenwart in der Umwelt und in Produkten des täglichen Gebrauchs dazu geführt, dass wir Menschen diesen Chemikalien kontinuierlich ausgesetzt sind. Die Langzeitfolgen dieser Hintergrundbelastung sind noch nicht absehbar. Wir setzen uns diesen Schadstoffen jedes Mal in relativ hohen Dosen aus, wenn wir Parfüms und dufthaltige Kosmetika auf die Haut auftragen. Es wird vermutet, dass dieser unmittelbare Kontakt mit Moschus-Duftstoffen und Phthalaten wesentlich zu unserer Gesamtexposition durch diese Chemikalien beiträgt.

Obwohl die wissenschaftliche Untermauerung noch weitgehend aussteht, gibt es Hinweise darauf, dass die meistverwendeten Phthalate und synthetischen Moschus-Duftstoffe zahlreiche gesundheitliche und ökologische Risiken bergen. Und diese Indizien erhärten sich zunehmend. Informationen über die Eigenschaften und Risiken dieser Chemikalien sind in den nachstehenden Kästen zu finden.

Kasten 1

DIETHYLPHTHALAT (DEP) UND ANDERE PHTHALATESTER

Diethylphthalat (DEP) ist einer der vielen industriell verwendeten Phthalatester. Die Substanz kommt insbesondere bei einer breiten Palette von Kosmetika und anderen Körperpflegemitteln zum Einsatz. Hauptsächlich als Lösungsmittel und Trägersubstanz für Duftstoffe und andere Kosmetikinhaltsstoffe, aber auch zur Vergällung von Alkohol (in der Kosmetikindustrie wird oft - nicht genießbarer - vergällter Alkohol eingesetzt, weil er von der Genussmittelsteuer befreit ist) (SCCNFP 2003).

Die Gesamtoxizität von DEP wird im Allgemeinen als niedrig eingeschätzt und das Risiko reproduktionstoxischer Wirkung bei DEP scheint geringer zu sein als bei bestimmten anderen Phthalaten (insbesondere DEHP). Es tauchen trotzdem immer wieder neue Indizien auf, die dafür sprechen, dass DEP alles andere als „sicher“ ist.

Phthalate sind in vielen Verbraucherprodukten enthalten, so dass wir zahlreichen Expositionsquellen ausgesetzt sind (Koo et al. 2002, Fromme et al. 2004). Bei DEP als Parfüm- und Kosmetikinhaltsstoff ist der Aufnahme durch Einatmen (Inhalation) die größte Bedeutung beizumessen. (Adibi et al. 2003). Darüber hinaus scheint die Chemikalie auch durch die Haut absorbiert zu werden.

DEP gilt insofern als weniger bedenklich, als es im menschlichen Körper sehr rasch zu einem Monoester (MEP) abgebaut wird und sich nicht im Gewebe anzureichern scheint. Wird die Chemikalie jedoch direkt auf die Haut aufgetragen, wird sie rasch absorbiert und gelangt über die Blutbahn in alle Organe und Gewebe des Körpers (WHO 2003). Den ForscherInnen zufolge wurde MEP in menschlichem Urin in einer bis zu 30 Mal höheren Konzentration nachgewiesen als die Stoffwechselprodukte aller übrigen Phthalatester (Duty et al. 2003). Silva et al. (2004) haben unlängst festgestellt, dass bei Kindern die Konzentration der Phthalat-Abbauprodukte im Urin zumeist höher ist als bei Erwachsenen. Nicht jedoch im Fall von MEP, dessen Konzentration im Urin bei jungen Erwachsenen meist doppelt so hoch ist wie bei Kindern. Die höchsten MEP-Werte wurden bei Frauen beobachtet. Diese Ergebnisse sind möglicherweise auf Unterschiede in der Verwendungshäufigkeit von Körperpflegeprodukten wie Haarpflegemitteln, Kosmetika und Parfüms zurückzuführen.

Die Langzeitfolgen eines solchen wiederholten direkten Kontakts mit DEP sind noch nicht eindeutig erforscht. Jedoch deuten neuere Daten darauf hin, dass die Spermien von Individuen mit hohen MEP-Konzentrationen im Blut häufiger von Veränderungen in der DNA betroffen sind (Duty et al. 2003); weitere Studien sind nötig um zu klären, ob es sich hierbei um eine kausale Beziehung handelt. Darüber hinaus haben die neuesten Studien gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen der Exposition mit den im Urin ermittelten Phthalat-Metaboliten MEP und MBP (Monobutylphthalat) und einer eingeschränkten Lungenfunktion bei erwachsenen Männern bestehen könnte (Hoppin et al. 2004).

In den Parfümproben wurde eine Reihe weiterer Phthalate nachgewiesen, wenngleich in weitaus geringerer Konzentration als DEP. Dennoch sind auch diese Substanzen in ihrer Toxizität als bedenklich zu betrachten. Als besonders gesundheitsgefährdend gelten Dibutylphthalat (DBP), BBP (Benzylbutylphthalat) und Diethylhexylphthalate (DEHP). Der Verkauf von kosmetischen

Mitteln die diese Substanzen enthalten ist in der EU ist seit dem 1. April 2005 EU-weit untersagt. DEHP ist reproduktionstoxisch eingestuft, weil es sowohl "die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann" als auch "das Kind im Mutterleib schädigen" kann. BBP ist als reproduktionstoxisch eingestuft und kann laut EU "das Kind im Mutterleib schädigen", und „möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen". DBP ist ebenfalls als reproduktionstoxisch eingestuft und kann "möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen".

Kasten 2

SYNTHETISCHE MOSCHUS-DUFTSTOFFE

Synthetische Moschus-Duftstoffe sind aromatische Verbindungen, die in der Duftmittelindustrie als Ersatzstoff für den teuren natürlichen Moschus-Duftstoff eingesetzt werden. Sie werden in zahlreichen Produkten des täglichen Gebrauchs eingesetzt. Man findet sie u.a. in Waschmitteln, Raumsprays, Handcremes, Seifen und Parfüms (OSPAR 2004).

Der Begriff „synthetische Moschus-Duftstoffe“ umfasst drei große Gruppen von Chemikalien: Nitromoschus-Verbindungen, polyzyklische Moschus-Verbindungen und makrozyklische Moschus-Verbindungen. Gesundheitliche Bedenken haben dazu geführt, dass die Herstellung der als toxisch bekannten Nitromoschus-Duftstoffe in Europa in den letzten Jahren rückläufig ist. Der Einsatz der sog. Moschus-Ambrette (MA) ist bereits seit 1995 illegal. Den Verkauf von Kosmetika die die Nitromoschusverbindungen Moschus Mosken (MM) und Moschus Tibeten (MT) enthalten hat die EU seit 2000 verboten. Beide stehen im Verdacht eine karzinogene Wirkung zu haben.

Heute sind nur zwei Nitromoschus-Verbindungen von wirtschaftlicher Bedeutung: Moschusxylene (MX) und Moschusketon (MK). Diese Duftstoffe repräsentieren gemeinsam mit den beiden polyzyklischen Moschus-Verbindungen Galaxolide (HHCB) und Tonalide® (AHTN) 95% des europäischen Marktes der synthetischen Moschus-Duftstoffe (OSPAR 2004).

Synthetische Moschus-Duftstoffe werden der Gruppe der persistenten organischen Schadstoffe zugerechnet. Aufgrund ihrer schlechten Abbaubarkeit sowie ihres weitreichenden Einsatzes in Verbraucherprodukten sind sie in der Umwelt weit verbreitet. Besonders aquatische und marine Ökosysteme (Eschke 2004, Leonards und de Boer 2004, Bester et al. 1998), aber auch die Atmosphäre (Peters 2003) und die Innenräume von Gebäuden (Kallenborn und Gatermann 2004), sind stark durch Moschus-Duftstoffe belastet.

Greenpeace hat in den Niederlanden Regenwasser auf verschiedene Schadstoffe untersucht und in nahezu allen Proben synthetische Moschus-Verbindungen nachweisen können (Peters 2003). Während sich die Anteile von HHCB landesweit relativ die Waage halten, stieß man bei AHTN auf besonders hohe Konzentrationen im Zentrum des Landes. In der geographisch ziemlich genau in der Mitte des Landes gelegenen Stadt Barneveld befindet sich auch PFW Aroma Chemicals, ein Unternehmen, das sich der Herstellung künstlicher Moschus-Duftstoffe widmet. Besonders bezeichnend: Die seit 1995 in der EU verbotene Nitromoschus-Verbindung Moschus-Ambrette (MA) wurde bei 34% der Regenwasser-Sammelstellen nachgewiesen. Dieses deutet auf die hohe, langfristige Persistenz dieser Chemikalie hin.

Synthetische Moschus-Duftstoffe können sich auch im Gewebe von Tieren und Menschen anreichern. Aus Parfüms stammende Moschus-Verbindungen wurden auch in menschlichem Blut und in der Muttermilch nachgewiesen (Rimkus und Wolf 1996, Peters 2004). In jüngster Zeit mehren sich die Indizien, dass gewisse Nitro- und polyzyklische Moschus-Verbindungen (einschließlich jener, die gewöhnlich in Parfüms enthalten sind) entweder als Ausgangsschadstoff oder als Abbauprodukt in den Hormonhaushalt von Fischen (Schreurs et al. 2004), Amphibien (Dietrich und Hitzfeld 2004) und Säugetieren (Bitsch et al. 2002, Schreurs et al. 2002) eingreifen. Sie können auf diese Weise die biologischen Folgen der Exposition mit anderen toxischen Substanzen verschlimmern (Smital et al. 2004).

Studien zufolge gibt es einen statistischen Zusammenhang zwischen den MX- und MK-Gehalten im Blut und der Häufigkeit bestimmter weiblicher Geschlechtskrankheiten (Eisenhardt et al. 2001), aber eine kausale Beziehung konnte nicht überzeugend nachgewiesen werden.

Düfte machen unseren Alltag angenehmer, damit wir uns jedoch ohne Schaden an ihnen erfreuen können, müssen sie frei von Substanzen sein, die sich in der Umwelt und in unserem Körper anreichern und unsere Gesundheit bedrohen. VerbraucherInnen, die beim Parfümkauf Risiko-Substanzen vermeiden wollen haben es nicht leicht, denn Phthalate werden von den Herstellern zumeist nicht gekennzeichnet. Auch findet sich auf den meisten Verpackungen kein Hinweis darauf, ob ein Duft- oder Kosmetikartikel synthetische Moschus-Duftstoffe enthält.

Gegenstand der Analyse und die wichtigsten Ergebnisse

Ende 2004 / Anfang 2005 erteilte Greenpeace den Auftrag, 36 nach dem Zufallsprinzip ausgewählte Eau-de-Toilette- bzw. Eau-de-Parfüm-Marken auf das Vorkommen und den Gehalt an Phthalaten sowie an polyzyklischen, Nitro- und makrozyklischen Moschus-Verbindungen zu untersuchen. Die Analysen wurden vom unabhängigen niederländischen Labor „TNO Environment, Energy and Process Innovation“ (TNO-MEP) durchgeführt (Peters, 2005). Eine detaillierte Aufstellung der Analyseergebnisse findet sich im Anhang dieses Berichts.

Den Ergebnissen zufolge sind Phthalate und künstliche Moschus-Duftstoffe in nahezu allen getesteten Parfümmarken präsent.

Mit einer Ausnahme waren bei sämtlichen Proben messbare Anteile von Phthalaten enthalten. Der Anteil der gemessenen Phthalate variierte enorm zwischen den Marken. Nur bei einer Marke konnten keine Phthalate nachgewiesen werden. Eine Reihe anderer Produkte wies bei den Phthalaten einen sehr niedrigen Gesamtmesswert von unter 10 mg/kg (0,001 Gewichts-Prozent) auf. Dagegen waren in der Probe mit dem höchsten Gehalt an Phthalaten insgesamt über 22 000 mg/kg (2,2 Gew. %) enthalten.

Das am häufigsten nachgewiesene Phthalat war Diethylphthalat (DEP). DEP wurde in 34 der 36 getesteten Produkte gefunden, allerdings in sehr unterschiedlichen Konzentrationen. Lediglich bei Vanderbilt von Gloria Vanderbilt und High Speed von Bogner war dieses Phthalat nicht nachweisbar. Die höchsten DEP-Konzentrationen wurden bei Eternity for Women von Calvin Klein (22 299 mg/kg bzw. 2,2 Gew. %), Iris Bleu von Melvita (11 189 mg/kg bzw. 1,1 Gew. %) und Le Mâle von Jean Paul Gaultier (9 884 mg/kg bzw. knapp unter 1 Gew. %) gefunden.

In 13 Parfüms wurde das Phthalat DEHP nachgewiesen. Der Verkauf von kosmetischen Mitteln die DEHP enthalten ist seit dem 1. April 2005 EU-weit untersagt. Die hier untersuchten Parfüms wurden vor diesem Datum gekauft. Die größte Konzentration wies mit 167 mg/ kg Poison von Christian Dior auf. Der Stoff ist von der EU als reproduktionstoxisch eingestuft, was heißt, dass er "die Fruchtbarkeit beeinträchtigen kann" und "das Kind im Mutterleib schädigen kann". Das Phthalat BBP wurde in 2 Proben in höheren Konzentrationen nachgewiesen, sowie einer Reihe weiterer Produkte in Spuren. In Alqvimia, Agua Natural wurden 110 mg/ kg analysiert. Ebenso wie DEHP ist BBP als reproduktionstoxisch eingestuft, der Verkauf von kosmetischen Mitteln die BBP enthalten ist seit 1.4.2005 verboten. Das ebenfalls seit 1.4.2005 verbotene DBP wurden in ungefähr der Hälfte der untersuchten Proben nachgewiesen, wenn auch meist in niedrigen Konzentrationen.

Auch bezüglich der Anteile künstlicher Moschus-Duftstoffe gab es zwischen den getesteten Parfümmarken erhebliche Unterschiede. Die Gesamtwerte der Nitro- und polyzyklischen Moschus-Verbindungen waren bei Puma Jamaica Man von Puma (0,1 mg/kg), Aqua Natural von Alqvimia (0,5 mg/kg), Sunset von Naomi Campbell (1,8 mg/kg) und Pure Poison von Christian Dior (2 mg/kg) am niedrigsten. Die höchsten Gesamtwerte dieser synthetischen Verbindungen wurden bei Le Baiser Du Dragon von Cartier (45 048 mg/kg bzw. 4,5 Gew. %), Gaultiers Le Mâle (64 428 mg/kg bzw. 6,4 Gew. %), und White Musk von Body Shop nachgewiesen. White Musk hält hier mit 94 069 mg/kg (9,4 Gew. %) mit Abstand den Rekord.

Nitromoschus-Verbindungen wurden nur in einigen wenigen Parfümmarken gefunden und waren dann meist in sehr niedrigen oder nicht nachweisbaren Konzentrationen enthalten. Allerdings mit einer Ausnahme: No. 5 von Chanel enthielt 4 670,4 mg/kg (0,46 Gew. %) Moschusketon (MK).

Unter anderem wurden jedoch die in der EU seit 2000 verbotenen Moschus Mosken und Moschus Tibeten in mehreren Produkten nachgewiesen. Die Konzentrationen waren meist gering. In Paco Rabanne, XS Pour Homme wurden jedoch 15 mg/kg Moschus Mosken nachgewiesen.

Die ebenfalls zu den synthetischen Moschusverbindungen gehörenden polyzyklischen Moschus-Verbindungen wurden hingegen in fast allen Produkten nachgewiesen. Die höchsten Anteile konnten Galaxolide® (HHCB) und Tonalide® (AHTN) verzeichnen. Insgesamt zeigten sich aber auch hier auffallend große Unterschiede zwischen den Proben. Bei HHCB variierten die Messwerte von beachtlichen 77 848 mg/kg (7,8 Gew. %) bei White Musk von Body Shop über 44 776 mg/kg (4,5 Gew. %) bei Cartiers Le Baiser Du Dragon und 37 644 mg/kg (3,8%) in Gaultiers Le Mâle bis hin zu Mini-Anteilen von weniger als 1 mg/kg bei einigen anderen Marken.

Die Ursachen für die auffälligen Unterschiede bei den Gehalten der Phthalate (unter der Nachweisgrenze bis hin zu 2,2% Gew. %) und der synthetischen Moschus-Duftstoffe (unter der Nachweisgrenze bis hin zu 9,4% Gew. %) sind noch nicht bekannt. Die Tatsache, dass diese Chemikalien bei bestimmten Duftmarken nicht nachweisbar waren, könnte ein Hinweis darauf sein, dass Hersteller von Marken-Parfüms auf sie verzichten können, ohne dadurch die Chancen einer erfolgreichen Vermarktung zu mindern. Andererseits geben diese Untersuchungsergebnisse keinerlei Hinweis darauf, welche chemischen Inhaltsstoffe ersatzweise in diesen Produkten verwendet werden bzw. werden können. Da der anhaltenden Verwendung von Phthalaten und synthetischen Moschus-Verbindungen jedoch berechnete gesundheitliche Bedenken entgegenstehen, sind Untersuchungen und Analysen auf diesem Gebiet dringend erforderlich.

Eine mögliche Ursache dafür, dass Nitro- und polyzyklische Moschus-Verbindungen in bestimmten Parfüms nicht nachgewiesen werden können, liegt im steigenden Interesse der Duftmittelindustrie,

an ihrer Stelle makrozyklische Moschus-Verbindungen einzusetzen. Über diese Duftstoffe sind kaum Informationen vorhanden, weder was ihre Verwendungsmöglichkeiten, noch was ihre gesundheitlichen und ökologischen Risiken betrifft. Die im Rahmen der TNO-Studie durchgeführten Analysen lassen lediglich auf deren weitreichende Verwendung schließen.

Die Lücken der derzeitigen Gesetzgebung

In seiner gegenwärtigen Form ermöglicht das Chemikalienrecht der EU keine vollständige Kontrolle über den Einsatz von Chemikalien in Körperpflege- und Duftprodukten. Die EU-Kosmetik-Richtlinie 76/768/EEC sieht eine Einschränkung der Verwendung so genannter CMR-Stoffe in Kosmetikprodukten vor. CMR-Stoffe sind Chemikalien, die von der EU als kanzerogen, mutagen oder reproduktionstoxisch eingestuft werden. Durch diese Einschränkung wird zumindest die Verwendung einer Nitromoschus-Verbindung, die von Moschus-Ambrette, sowie der Phthalate DEHP und DBP illegal. Gleichzeitig weist diese Richtlinie entscheidende Lücken auf:

- Sie erlaubt, dass Chemikalien mit ähnlich starker Bedenklichkeit wie die oben erwähnten Stoffe (z.B. hormonell wirksame Substanzen), weiterhin eingesetzt werden;
- sie ignoriert das Problem der Exposition mit Chemikalien, die bei der Herstellung von Kosmetikprodukten verwendet werden und die im Zuge der Verwendung und Entsorgung dieser Produkte in die Umwelt entweichen und sich dort immer stärker ausbreiten;
- sie sieht kein Zulassungsverfahren vor, welches Hersteller dazu verpflichten würde, nach dem Vorsorgeprinzip zu handeln und systematisch nach Lösungen zu suchen, die darauf ausgerichtet sind, gefährliche Chemikaliengruppen durch unbedenkliche Alternativen zu ersetzen.

Nur eine zur Gänze auf dem Grundsatz des Vorsorgeprinzips basierende Chemikaliengesetzgebung ist in der Lage, solche Mängel adäquat zu kompensieren. Und die Industrie so zu verbessern, dass Unternehmen ihre innovatorischen Schwerpunkte in die Entwicklung weniger bedenklicher Ersatzstoffe legen und gefährliche Chemikalien aus ihren Produkten verbannen.

Risiko in Kauf nehmen oder Vorsorge treffen?

Diese Studie bestätigt, dass Phthalate und synthetische Moschus-Duftstoffe in Duftprodukten in bedeutenden Mengen zur Anwendung kommen und dass diese potenziell gefährlichen Inhaltsstoffe somit einen beträchtlichen Prozentsatz des Gesamtgewichts dieser Produkte ausmachen.

Es ist sehr schwierig, wenn nicht unmöglich, die Gesundheitsrisiken, die von einer bestimmten chemischen Substanz ausgehen, quantitativ zu ermitteln und endgültig festzulegen. Obwohl es Jahre dauern kann, bis eine Risikobewertung abgeschlossen ist, sind solche Untersuchungen oft hochgradig subjektiv und können nicht immer die nötigen Beweise erbringen. Zudem geschieht es äußerst selten, dass die Annahmen, auf denen die Bewertungen beruhen, und die Beurteilungen, die vorgenommen werden, um zu Aussagen über die ökologischen und gesundheitlichen Risiken einer Substanz zu gelangen, die Grenzen des wissenschaftlichen Befunds überschreiten und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Und dies, obwohl diese Annahmen und Urteile maßgebend für die spätere Interpretation der Untersuchungsergebnisse sind und letztendlich auch über den Unsicherheitsgrad der gezogenen Schlussfolgerungen entscheiden. Darüber hinaus basieren Risikobewertungen auf der Prämisse, dass es bei jeder Chemikalie, auch wenn sie noch so

gefährliche Eigenschaften besitzt, so etwas wie einen Expositionsgrenzwert gibt, unter dem die Belastung „akzeptabel“ ist und kontrolliert werden kann.

Noch komplexer wird die Situation, wenn wir bedenken, dass wir in der Regel nicht einzelnen Chemikalien, sondern Mischungen aus Chemikalien ausgesetzt sind. Und dass jede Chemikalie, die uns im Alltag umgibt, aus einer Vielzahl von möglichen Quellen stammen kann. Daraus ergibt sich, dass anhand der traditionellen, eng gesteckten Methoden der Risikobewertung wohl kaum ein angemessener Schutz vor gefährlichen Chemikalien zu erreichen ist. Deshalb ist es dringend erforderlich, eine auf dem Vorsorgeprinzip beruhende Methodik der Chemikalienbewertung und -Kontrolle zu entwickeln.

Der wissenschaftliche Ausschuss “Kosmetische Mittel und für den Verbraucher bestimmte Non-Food-Erzeugnisse” (SCCNFP) der EU, der 2004 zum Wissenschaftlichen Ausschuss “Konsumgüter” (SCCP) umgestaltet wurde, hat zu HHCB und AHTN eine Stellungnahme (SCCNFP 2002 a, b) abgegeben. Diese belegt eindrucksvoll, wie groß der Einfluss zugrunde liegender Annahmen sein kann, wenn es darum geht, die Grenzen eines “akzeptablen Risikos” festzulegen. Der SCCNFP stellt fest, dass HHCB als Duftbestandteil in Kosmetikprodukten ohne Einschränkungen zugelassen werden kann und dass auch AHTN keinen besonderen Einschränkungen zu unterliegen braucht, wenngleich die Empfehlung folgt, dass die Substanz nicht mehr als 12% der Duftmischung (im Gegensatz zu 12% des Endprodukts) ausmachen sollte. Diese Empfehlungen basieren dem SCCNFP zufolge auf geschätzten „sicherheitsbedingten Grenzwerten“. Die Höhe dieser Grenzwerte hängt maßgeblich davon ab, welche repräsentativen Daten über Exposition, Hautresorption and Toxizität ausgewählt wurden.

Zur Festsetzung des Grenzwerts von HHCB ging der SCCNFP davon aus, dass 0,1% der aufgetragenen Dosis resorbiert werden und dass diese Chemikalie in der bei Eau de Toilette üblichen Konzentration enthalten ist (2,4%). Eine weitaus höhere Schätzung des Resorptionsanteils (5,1%) wurde mit der Begründung abgelehnt, dass die Studie, aus der die Schätzung stammt, nicht im Einklang mit den „Notes of Guidance“ des SCCNFP stehe und dass die aufzutragende Dosis mit reinem Alkohol versetzt war, was bei kommerziellen Produkten als nicht repräsentativ gilt. Bedenkt man aber, dass echte Parfüms bis zu 75 Gewichts-Prozent Alkohol enthalten können (Bearling 1999), ist dieser Studie wohl eine größere Relevanz zuzuschreiben. Darüber hinaus zeigen die Analyseergebnisse der TNO-Studie, dass die Prozentanteile von HHCB selbst in vergleichsweise schwächeren Eau-de-Toilette- und Eau-de-Parfüm-Formeln über dem SCCNFP-Wert von 2,4% liegen können. Dies trifft auf 5 der 36 getesteten Duftprodukte zu. Nimmt man die pessimistischen, wenn nicht gar „Worst-Case-“ Schätzungen der Studie bezüglich HHCB-Resorption und -Konzentration zur Grundlage, müsste man die Grenzwerte mindestens um den Faktor 100 herabsetzen.

Bei AHTN ging der SCCNFP auf ähnliche Weise von einer üblichen Produktkonzentration von 0,96% aus und schloss bei der Ermittlung des Grenzwerts wiederum die Möglichkeit eines höheren Resorptionsanteils aus. Auch hier ergibt sich aus der TNO-Studie, dass die HHCB-Anteile in konkreten Produkten weitaus höher sein können. Dies war bei 2 der 36 Proben der Fall. Darüber hinaus hat der SCCNFP in dieser Stellungnahme und in seinen Sicherheitsempfehlungen die zusätzliche Schadstoffbelastung der VerbraucherInnen durch eine ganze Reihe anderer Expositionsquellen nicht einkalkuliert (SCCNFP 2002 a, b). Kosmetika sind nämlich nicht die einzige Expositionsquelle für Moschus-Verbindungen; diese Geruch verströmenden Chemikalien finden sich ebenso in Raumsprays, Seifen und Waschmitteln.

Außerdem lässt sich anhand dieser Stellungnahme nicht exakt nachvollziehen, auf welchen Grundlagen die für HHCb und AHTN jeweils errechnete Dosis „ohne beobachtete schädliche Wirkung“ von 50 mg/kg bzw. 5 mg/kg fußt, und ob bei der Ermittlung dieser Werte Faktoren wie eine mögliche hormonelle Wirksamkeit oder mögliche toxische Kombinationswirkungen berücksichtigt wurden. Eines ist jedoch gewiss: Neue Belege für die ökologische und gesundheitliche Bedenklichkeit dieser Chemikalien, die seit der Veröffentlichung der Stellungnahme im Jahr 2002 erbracht worden sind, können nachträglich keinen Einfluss auf diese Schätzungen nehmen, wenngleich diese Daten für die Höhe der errechneten Grenzwerte von hoher Relevanz sein mögen.

Fazit – Der Weg aus dem Duft-Risiko

Diese Untersuchung bestätigt, dass Eau-de-Toilette- und Eau-de-Parfüm-Artikel potenziell gefährliche Chemikalien enthalten. Hinsichtlich der Menge der jeweils verwendeten Substanzen lassen sich große Unterschiede zwischen den Produkten feststellen. Die gesetzliche Kontrolle über ihre Verwendung weist viele Lücken auf.

REACH, die geplante Reform des EU-Chemikalienrechts, besitzt das Potenzial, ein Zulassungsverfahren einzuführen, wodurch gefährliche Chemikalien aus dem Verkehr gezogen oder durch Alternativen ersetzt werden müssten, insbesondere als „besonders besorgniserregend“ eingestufte Stoffe (substances of high concern). Diese besitzen Eigenschaften, die unsere Umwelt und Gesundheit gefährden. Als besonders besorgniserregend gelten persistente, bioakkumulative und toxische Stoffe (PBT), hoch persistente und hoch bioakkumulative Stoffe (vPvB), Chemikalien, die krebserregend sein oder Genmutationen hervorrufen können sowie Chemikalien, die den Hormonhaushalt beeinflussen können (endokrin wirksame Stoffe). Einige der Phthalate und künstlichen Moschus-Duftstoffe, die im Rahmen der TNO-Studie in Parfümproben nachgewiesen wurden, müssten unter der REACH-Verordnung aufgrund ihrer Eigenschaften einem Zulassungsverfahren unterworfen werden. Es bleibt zu sehen, ob Phthalate und synthetische Moschus-Duftstoffe unter REACH offiziell als „besonders besorgniserregende Chemikalien“ identifiziert werden. Die oben aufgezeigten wissenschaftlichen Erkenntnisse legen jedoch eine substantielle Grundlage dafür.

Der von der EU-Kommission im Oktober 2003 veröffentlichte Verordnungsvorschlag zu REACH wurde durch intensives Lobbying seitens der Industrie in seiner ursprünglichen Zielsetzung stark abgeschwächt. In seiner gegenwärtigen Form enthält das REACH-Konzept ein gravierendes Schlupfloch, das zur Folge hat, dass der Einsatz „besonders besorgniserregender Chemikalien“ weiterhin möglich bleibt, auch wenn sichere Alternativen bereits erhältlich sind. Um eine Zulassung zu erhalten, müssen die Anwender nur nachweisen, dass die Umweltrisiken „adäquat kontrolliert“ werden und dass der aus der Verwendung entstehende Nutzen die Risiken überwiegt. Der Ausdruck „adäquate Kontrolle“ impliziert, dass die „sichere Dosis“ für die Exposition mit einer bestimmten Chemikalie bekannt ist. Wie das Beispiel der Phthalate und Moschus-Duftstoffe in Parfüms zeigt, kann die Exposition des Menschen und der Umwelt mit diesen Chemikalien nicht einmal annähernd abgeschätzt, geschweige denn „adäquat kontrolliert“ werden.

Greenpeace ist der Ansicht, dass REACH uns nur unter der folgenden Voraussetzung einen adäquaten Schutz vor gefährlichen Chemikalien bieten kann: Es dürfen keine Genehmigungen für die Verwendung gefährlicher Chemikalien erteilt werden, außer wenn keine sichereren Alternativen

verfügbar sind und die Nutzung essentiell für die Gesellschaft ist. REACH muss also durch das verpflichtende Substitutionsprinzip ergänzt werden.

Einige Unternehmen haben bereits auf die zunehmende Sensibilisierung der KonsumentInnen hinsichtlich synthetischer Chemikalien in Verbraucherprodukten reagiert und ergreifen Maßnahmen, die darauf abzielen, aus der Verwendung bestimmter Substanzen auszusteigen bzw. diese durch unbedenkliche Alternativen zu ersetzen. Sie liefern den Beweis dafür, dass ein innovationsorientierter Ansatz in der Chemieindustrie der Wegbereiter für eine neue Generation sauberer und dem Stand der Technik angepasster Verbraucherprodukte ist. Die Hersteller von Parfümprodukten sind dazu aufgerufen, dem Beispiel dieser Unternehmen zu folgen. Auf freiwilliger Basis erzielte Vereinbarungen reichen jedoch keinesfalls aus, um Innovationen und die Umsetzung nachhaltiger Lösungen auf einer globalen Ebene voranzutreiben. Deshalb muss REACH die notwendigen gesetzlichen Rahmenbedingungen schaffen, damit eine auf dem Vorsorgeprinzip basierende, innovationsorientierte Chemikalienpolitik verwirklicht werden kann.

Die gewählten Vertreter in Brüssel und die Regierungsminister sind jetzt dazu aufgerufen, REACH zu stärken und sich mit Kompetenz und Engagement für unser Recht auf eine giftfreie Zukunft einzusetzen.

ANHANG

ANALYSEERGEBNISSE

Tabelle 1. Analyse der Phthalate

Produkt	EdT/ EdP	DMP	DEP	DIBP	DBP	BBP	DCHP	DEHP	DOP	DINP	DIDP	Summen- wert dieser Phthalate
Adidas, Floral Dream	EdT	0.3	1 301	5.8	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	1307.1
Alqvimia, Agua Natural	EdT	1.7	1 667	0.8	6.0	110	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	1785.5
Bogner, High Speed	EdT	<0.1	<1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	37	37.1
Bulgari, Bvlgari Blv Notte pour Homme	EdT	<0.1	3902	3.1	<0.1	<0.1	2.9	<1	<0.1	<1	<1	3908
Calvin Klein, CK One	EdT	<1	1073	<1	<1	<1	<1	76	<1	<1	<1	1 149
Calvin Klein, Eternity for Women	EdT	<1	22299	38	14	<1	<1	88	<1	<1	<1	22439
Calvin Klein, Eternity for Men	EdT	<0.1	8232	2.9	0.9	<0.1	<0.1	1.2	<0.1	<1	<1	8237
Cartier, Le Baiser Du Dragon	EdP	<0.1	4533	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	<1	<0.1	26	<1	4559.3
Coty, Céline Dion	EdT	1.7	4072	3.5	3.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	10	4090.3
Chanel, Chance	EdT	<0.1	19	<0.1	2.1	0.9	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	22
Chanel, No. 5	EdP	<1	325	<1	<1	<1	<1	20	<1	<1	<1	345
Christian Dior, Poison	EdT	<1	5675	33	14	<1	<1	167	<1	<1	<1	5889
Christian Dior, Pure Poison	EdP	<0.1	29	3.9	2.5	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	35.4

Armani, Emporio Armani for Her	EdP	1.3	1383	3.0	0.8	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	1388.1
Etienne Aigner, Aigner In Leather	EdT	0.8	1909	3.8	0.7	<0.1	<0.1	12	<0.1	<1	<1	1926.3
Fiorucci, Fiorucci Loves You	EdT	<0.1	190	0.2	0.2	0.3	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	2190.7
French Connection UK, Fcuk, Him	EdT	<0.1	4.8	<0.1	1.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	1.5	7.5
Gloria Vanderbilt, Vanderbilt	EdT	<0.1	<1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	<i>nd</i>
Gucci, Envy Me	EdT	<0.1	25	4.9	<0.1	<0.1	<0.1	2.3	<0.1	<1	<1	32.2
Hugo Boss, Boss for men	EdT	1.9	2.3	1.7	0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	6.0
Isabella Rossellini, My Manifesto	EdP	0.6	1553	8.7	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	1562.3
Jean Paul Gaultier, Classique	EdT	<1	785	<1	1	<1	<1	1	<1	<1	<1	787
Jean Paul Gaultier, Le Mâle	EdT	0.4	9884	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	9885.4
Joop, Nightflight	EdT	<0.1	3988	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	1.7	<0.1	<1	<1	3989.9
Lancôme, Miracle So Magic	EdP	<0.1	0.4	5.2	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	5.6
Melvita, Iris Bleu	EdT	<0.1	11189	<0.1	0.7	77	<0.1	4.9	<0.1	<1	<1	11271.7
Mexx, Waterlove Man	EdT	<0.1	18	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	6.0	<0.1	<1	11	35.4
Naomi Campbell, Sunset	EdT	1.1	1.2	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	2.1	4.5
Paco Rabanne, XS Pour Homme	EdT	0.3	2822	4.9	0.2	<0.1	<0.1	7.5	<0.1	<1	<1	2834.9
Puma, Puma Jamaica Man	EdT	<0.1	37	5.5	2.9	<0.1	<0.1	25	<0.1	<1	<1	70.4
Puma, Puma Woman	EdT	<0.1	27	1.9	1.8	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	30.7

Ralph Lauren, Polo Blue	EdT	1.2	5338	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	5339.4
The Body Shop, White Musk	EdP	2982	37	<0.1	<0.1	0.6	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	3019.6
Tommy Hilfiger, True Star	EdP	1.9	225	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	227.1
Van Gils, Van Gils	EdT	<0.1	5637	5.3	1.5	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	<1	<1	5644.9
Yves Saint Laurent, Cinema	EdP	0.7	102	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<1	<0.1	<1	<1	102.7

nd (not detectable) = Nicht nachweisbar

Phthalate Abk.

DMP	Dimethylphthalat
DEP	Diethylphthalat
DIBP	Diisobutylphthalat
DBP	Dibutylphthalat
BBP	Benzylbutylphthalat
DCHP	Dicyclohexylphthalat
DEHP	Di-(2-ethylhexyl)phthalat
DOP	Dioctylphthalat
DINP	Diisononylphthalat
DIDP	Diisodecylphthalat

Tabelle 2. Analyse der Nitro- und polyzyklischen Moschus-Verbindungen

Produkt	EdT / EdP	ADBI	AHMI	AHTN	ATTI	DPMI	HHCB	MA	MK	MM	MT	MX	Summenwert dieser Moschus-Verbindungen
Jean Paul Gaultier, Le Mâle	EdT	30	42	26200	512	<0.1	37644	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	64428
The Body Shop, White Musk	EdP	133	28	16060	<0.1	<0.1	77848	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	94069
Paco Rabanne, XS Pour Homme	EdT	8.3	15	8507	1.7	170	0.8	<0.1	11	15	<0.1	15	8743.8
Ralph Lauren, Polo Blue	EdT	5.5	9.2	7827	<0.1	59	21054	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28954.8
Calvin Klein, Eternity For Men	EdT	9.2	11	7273	<0.1	<0.1	19970	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	27263.2
Bulgari, Bvlgari Blv Notte pour Homme	EdT	20	3.1	1751	<0.1	698	26350	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	28822.1
Calvin Klein, CK One	EdT	10	nd	1132	30	<0.5	2709	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3881
Van Gils, Van Gils	EdT	17	7.4	383	<0.1	6.0	1627	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2040.4
Cartier, Le Baiser Du Dragon	EdP	50	<0.1	222	<0.1	<0.1	44776	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	45048.4
Coty, Céline Dion	EdT	7.9	1.1	111	<0.1	164	18463	<0.1	<0.1	<0.1	1.1	<0.1	18748.1
Tommy Hilfiger, True Star	EdP	23	3.7	110	19	5.3	25630	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	25791.5
Yves Saint Laurent, Cinema	EdP	8.3	2.0	88	<0.1	<0.1	17232	<0.1	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	17330.5
French Connection UK, Fcuk Him	EdT	17	2.8	73	<0.1	278	19476	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	19846.8
Jean Paul	EdT	21	nd	60	<0.5	<0.5	4 902	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4983

Gaultier, Classique													
Armani, Emporio Armani for her	EdP	2.4	<0.1	53	<0.1	3.6	8972	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	9031
Calvin Klein, Eternity for Women	EdT	nd	nd	50	nd	nd	7992	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	8042
Etienne Aigner, Aigner In Leather	EdT	<0.1	<0.1	32	0.1	232	20	<0.1	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	284.6
Christian Dior, Poison	EdT	nd	nd	20	nd	nd	6248	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	6268
Adidas, Floral Dream	EdT	<0.1	<0.1	18	<0.1	3.3	73	<0.1	<0.1	<0.1	0.7	<0.1	95
Chanel, Chance	EdT	<0.1	<0.1	17	<0.1	<0.1	18	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	35
Chanel, No. 5	EdP	nd	nd	3.2	nd	nd	73	<0.5	4592	<0.5	<0.5	2.2	4670.4
Isabella Rossellini, My Manifesto	EdP	<0.1	<0.1	2.8	<0.1	2.0	9.0	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	14.1
Hugo Boss, Boss for men	EdT	<0.1	<0.1	1.3	<0.1	271	7.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	279.6
Joop, Nightflight	EdT	<0.1	<0.1	1.2	0.3	<0.1	8.8	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	10.5
Puma, Puma Woman	EdT	<0.1	<0.1	1.2	<0.1	<0.1	1.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2.6
Fiorucci, Fiorucci Loves You	EdT	<0.1	<0.1	0.9	<0.1	<0.1	6.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.2	7.4
Melvita, Iris Bleu	EdT	<0.1	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	44	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	45
Lancôme, Miracle So Magic	EdP	<0.1	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	2.0	<0.1	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	3
Naomi Campbell, Sunset	EdT	0.1	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	1.3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.8
Bogner, High Speed	EdT	<0.1	<0.1	0.3	<0.1	588	5.9	<0.1	0.7	<0.1	<0.1	0.1	595
Mexx, Waterlove Man	EdT	<0.1	<0.1	0.3	0.5	150	0.5	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.1	151.8
Gloria Vanderbilt, Vanderbilt	EdT	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.6	75	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	75.7
Christian Dior, Pure Poison	EdP	0.2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	2

Gucci, Envy Me	EdT	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	192	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	192.4
Alqvimia, Agua Natural	EdT	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5
Puma, Puma Jamaica Man	EdT	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1

nd (not detectable) = Nicht nachweisbar

Nitromoschus-Verbindungen

MA	Moschus-Ambrette	<i>2,6-Dinitro-3-methoxy-4-t-butyltoluol</i>
MK	Moschus-Keton	<i>4,6-Dinitro-2-acetyl-5-t-butyltoluol</i>
MM	Moschus-Mosken	<i>4,6-Dinitro-1,1,3,3,5-pentamethylindan</i>
MT	Moschus-Tibeten	<i>2,6-Dinitro-3,4,5-trimethyl-1-t-butylbenzol</i>
MM	Moschus-Xylol	<i>2,4,6-Trinitro-5-t-butylxylol</i>

Polyzyklische Moschus-Verbindungen

DPMI	Cashmeran®	<i>6,7-Dihydro-1,1,2,3,3-pentamethyl-4(5H)-indanon</i>
ADBI	Celestolide®, Crysolide®	<i>4-Acetyl-1,1-dimethyl-6-t-butylidihydroinden</i>
HHCB	Galaxolide®, Musk GX®, Abbalide®, Musk 50®, Pearlide®	<i>1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethylcyclopenta-2-benzopyran</i>
AHMI	Phantolide®	<i>5-Acetyl-1,1,2,3,3,6-hexamethyl-indane</i>
AHTN	Tonalide®, Fixolide®, Tetralide®	<i>7-Acetyl-1,1,3,4,4,6-hexamethyl-1,2,3,4-tetrahydronaphthalen</i>
ATTI	Traseolide®	<i>5-Acetyl-1,1,2,6-tetramethyl-3-isopropylindan</i>

Tabelle 3. Analyse der makrozyklischen Moschus-Verbindungen

Produkt	Muscon	Civeton	Ambrettolid	Exaltolid	Ethylen-brassylat	Musconat
Adidas, Floral Dream	n	n	n	n	n	n
Etienne Aigner, Aigner In Leather	n	y	y	n	n	n
Alqvimia, Agua Natural	n	n	n	n	n	n
Armani, Emporio Armani for her	n	n	n	y	y	n
Bogner, High Speed	n	n	y	y	y	n

Hugo Boss, Boss for men	n	n	y	y	y	y
Bulgari, Bvlgari Blv Notte pour Homme	n	n	n	n	y	n
Calvin Klein, Eternity for Men	n	n	n	n	n	n
Calvin Klein, Eternity for Women	-	-	-	-	-	-
Cartier, Le Baiser du Dragon	n	n	n	y	y	n
Coty, Céline Dion	y	n	n	n	n	n
Chanel, Chance	n	n	n	n	y	n
Chanel No.5	-	-	-	-	-	-
Yves Saint Laurent, Cinema	n	n	n	n	y	n
Calvin Klein, CK One	-	-	-	-	-	-
Christian Dior, Pure Poison	n	n	n	y	y	n
Christian Dior, Poison	-	-	-	-	-	-
French Connection UK, Fcuk, Him	n	n	n	y	y	n
Fiorucci, Fiorucci Loves You	n	n	n	y	y	n
Gucci, Envy Me	n	n	n	n	y	n
Isabella Rossellini, My Manifesto	n	n	n	n	y	n
Jean Paul Gaultier, Classique	-	-	-	-	-	-
Jean Paul Gaultier, Le Male	n	n	n	n	n	n
Joop, Nightflight	n	n	n	n	n	n
Lancôme, Miracle So Magic	n	n	n	y	y	n
Melvita, Iris Blue	n	n	n	n	n	n
Mexx, Waterlove Man	n	y	y	y	n	n
Naomi Campbell, Sunset	n	n	n	y	y	n
Paco Rabanne, XS pour Homme	n	y	n	n	n	n
Ralph Lauren, Polo Blue	n	n	n	y	n	n
Puma, Puma Jamaica Man	-	-	-	-	-	-
Puma, Puma Woman	-	-	-	-	-	-
The Body Shop, White Musk	n	n	n	n	y	n

Tommy Hilfiger, True Star	n	n	y	n	n	n
Van Gils, Van Gils	n	n	n	n	n	n
Gloria Vanerbilt, Vanerbilt	n	n	n	n	n	n

-: kein Messwert vorhanden

n: unter der Nachweisgrenze

y: yes. Ja, nachgewiesen.

Makrozyklische Moschus-Verbindungen:

Muscon		<i>3-Methyl-cyclopentadecanon</i>
Exaltolid	Cyclopentadecanolide®, Pentalide®, Thibetolide®	<i>Oxacyclohexadecan-2-on</i>
Ambrettolid		<i>Z-oxacyclo-heptadec-8-en-2-on</i>
Ethylenbrassyilat	Astratone®, Musk T®	<i>1,4-Dioxacycloheptadecan-5,17-dion</i>
Civeton		<i>Z-9-Cycloheptadecen-1-on</i>

Literatur

- Adeoya-Osiguwa, S.A., Markoulaki, S., Pocock, V., Milligan, S.R. und Fraser, L.R. (2003) 17-beta-estradiol and environmental estrogens significantly affect mammalian sperm function. *Human Reproduction* 18(1): 100-107
- Adibi, J.J., Perera, F.P., Jedrychowski, W., Camann, D.E., Barr, D., Jacek, R. und Whyatt, R.M. (2003) Prenatal exposures to phthalates among women in New York City and Krakow, Poland. *Environmental Health Perspectives* 111(14): 1719-1722
- Bearling, J. (1999) The application of fragrance. Chapter 9 in: D.H. Pybus and C.S. Sell (eds) *The chemistry of fragrances*, Royal Society of Chemistry, Cambridge, ISBN 0-85404-528-7: 158-173
- Bester, K., Hühnerfuss, H., Lange, W., Rimkus, G.G. und Theobald, N. (1998) Results of non-target screening of lipophilic organic pollutants in the German Bight – II: Polycyclic musk fragrances. *Water Research* 32(6) 1857-1863
- Bitsch, N., Dudas, C., Körner, W., Failing, K., Biselli, S., Rimkus und G., Brunn, H. (2002) Estrogenic activity of musk fragrances detected by the e-screen assay using human MCF-7 cells. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 43(3): 257-264
- Chitra, K.C., Latchoumycandane und C., Mathur, P.P. (2002) Effect of nonylphenol on the antioxidant system in epididymal sperm of rats. *Archives of Toxicology* 76(9): 545-551
- Darnerud, P.O. (2003) Toxic effects of brominated flame retardants in man and wildlife. *Environment International* 29(6): 841-853
- de Boer, J., Wester, P.G., Klammer, H.J.C., Lewis, W.E. und Boon, J.P. (1998) Do flame retardants threaten ocean life? *Nature* 394(6688): 28-29

- Dietrich, D.R. und Hitzfeld, B.C. (2004) Bioaccumulation and ecotoxicity of synthetic musks in the aquatic environment. Kap. in: G.G. Rimkus (ed) *Synthetic musk fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- Dorey, C.N. (2003) *Chemical legacy: contamination of the child*. Greenpeace, London, ISBN 1-903907-06-3 (<http://eu.greenpeace.org/downloads/chem/ChemicalLegacy.pdf>)
- Duty, S.M., Singh, N.P., Silva, M.J., Barr, D.B., Brock, J.W., Ryan, L., Herrick, R.F., Christiani, D.C. und Hauser, R. (2003) The relationship between environmental exposures to phthalates and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay. *Environmental Health Perspectives* 111(9): 1164-1169
- Eisenhardt, S., Runnebauma, B., Bauerb, K. und Gerhard, I. (2001) Nitromusk compounds in women with gynecological and endocrine dysfunction. *Environmental Research* 87(3): 123-130
- Eschke, H.-D. (2004) Synthetic musks in different water matrices. Kap. in: G.G. Rimkus (ed) *Synthetic musk fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- EU (2003) Directive 2003/36/EC of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003, amending, for the 25th time, Council Directive 76/769/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (substances classified as carcinogens, mutagens or substances toxic to reproduction – c/m/r). *Official Journal of the European Communities* L 156: 26-30
- [*Deutsche Entsprechung dieser Literaturangabe: Richtlinie 2003/36/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Mai 2003 zur fünfundzwanzigsten Änderung der Richtlinie 76/769/EWG des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (als krebserzeugend, erbgutverändernd bzw. fortpflanzungsgefährdend - k/e/f - eingestufte Stoffe. Amtsblatt der Europäischen Union* L 56: 26-30, Anm.d.Übers.]
- Fromme, H., Lahrz, T., Piloty, M., Gebhart, H., Oddoy, A. und Rüden, H. (2004) Occurrence of phthalates and musk fragrances in indoor air and dust from apartments and kindergartens in Berlin (Germany). *Indoor Air* 14(3): 188-195
- Greenpeace (2004) *Toxic childrenswear by Disney – a worldwide investigation of hazardous chemicals in Disney clothes*. Greenpeace International, Brüssel, ISBN 90-73361-83-4 (www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/458434/0/disney.pdf). [Dieser Bericht ist auf Deutsch unter http://www.greenpeace.at/uploads/media/Disney_Kinderkleidung_Report.pdf zu finden, Anm.d. Übers.]]
- Hoppin, J.A, Ulmer, R., London, S.J. (2004) Phthalate exposure and pulmonary function. *Environmental Health Perspectives* 112(5): 571-574
- Kalantzi, O.L., Martin, F.L., Thomas, G.O., Alcock, R.E., Tang, H.R., Drury, S.C., Carmichael, P.L., Nicholson, J.K. und Jones, K.C. (2004) Different levels of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) and chlorinated compounds in breast milk from two UK regions. *Environmental Health Perspectives* 112(10): 1085-1091
- Kallenborn, R. und Gatermann, R. (2004) Synthetic musks in ambient and indoor air. Kap. in: G.G. Rimkus (ed) *Synthetic musk fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1

- Kergosien, D.H. und Rice, C.D. (1998) Macrophage secretory function is enhanced by low doses of tributyltin-oxide (TBTO), but not tributyltin-chloride (TBTCl). *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 34(3): 223-228
- Koo, J-W., Parham, F., Kohn, M.C., Masten S.A., Brock, J.W., Needham, und L.L., Portier, C.J. (2002) The association between biomarker-based exposure estimates for phthalates and demographic factors in a human reference population. *Environmental Health Perspectives* 110(4): 405-410
- Kumasaka, K., Miyazawa, M., Fujimaka, T., Tao, H., Ramaswamy, B.R., Nakazawa, H., Makino und T., Satoh, S. (2002) Toxicity of the tributyltin compound on the testis in premature mice. *Journal of Reproduction and Development* 48(6): 591-597
- Law, R.J., Alaei, M., Allchin, C.R., Boon, J.P., Lebeuf, M., Lepom und P., Stern, G.A. (2003) Levels and trends of polybrominated diphenyl ethers and other brominated flame retardants in wildlife. *Environment International* 29(6): 757-770
- Lebeuf, M., Gouteux, B., Measures, L. und Trottier, S. (2004) Levels and temporal trends (1988–1999) of polybrominated diphenyl ethers in Beluga whales (*Delphinapterus leucas*) from the St. Lawrence estuary, Canada. *Environmental Science and Technology* 38(11): 2971-2977
- Leonards, P.E.G. und de Boer, J. (2004) Synthetic musks in fish and other aquatic organisms. Kap. in: G.G. Rimkus (ed) *Synthetic musk fragrances in the environment*, Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-43706-1
- Lind, Y., Darnerud, P.O., Atuma, S., Aune, M., Becker, W., Bjerselius, R., Cnattingius, S. und Glynn, A. (2003) Polybrominated diphenyl ethers in breast milk from Uppsala County, Sweden. *Environmental Research* 93(2): 186-194
- Martin, J.W., Smithwick, M.M., Braune, B.M., Hoekstra, P.F., Muir, D.C.G. und Mabury, S.A. (2004) Identification of long-chain perfluorinated acids in biota from the Canadian Arctic. *Environmental Science and Technology* 38(2): 373-380
- OSPAR (Oslo and Paris Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, *Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordatlantiks*, Anm.d.Übers.) (2004) *OSPAR background document on musk xylene and other musks*. OSPAR Commission, ISBN 1-904426-36-0 (www.ospar.org)
- Peters, R.J.B. (2003) *Hazardous chemicals in precipitation*. TNO-Report R2003/198, iAv. Greenpeace Niederlande (www.greenpeace.org/multimedia/download/1/258905/0/rainwater.pdf)
- Peters, R.J.B. (2004) *Man-made chemicals in human blood*. TNO-Report R2004/493, iAv. Greenpeace Niederlande (www.greenpeace.org/international_en/multimedia/download/1/657323/0/tnobloedrapport.pdf)
- Peters, R.J.B. (2005) *Phthalates and artificial musks in perfumes*.
- Rayne, S., Ikonomou, M.G., Ross, P.S., Ellis, G.M. und Barrett-Lennard, L.G. (2004) PBDEs, PBBs and PCNs in three communities of free-ranging killer whales (*Orcinus orca*) from the northeastern Pacific Ocean. *Environmental Science and Technology* 38(16): 4293-4299
- Rimkus, G.G. und Wolf, M. (1996) Polycyclic musk fragrances in human adipose tissue and human milk. *Chemosphere* 33(10): 2033-2043

- Rudel, RA., Camann, D.E., Spengler, J.D., Korn, L.R. und Brody, J.G. (2003) Phthalates, alkylphenols, pesticides, polybrominated diphenyl ethers and other endocrine-disrupting compounds in indoor air and dust. *Environmental Science and Technology* 37(20): 186-194
- Santillo, D., Labunska, I., Davidson, H., Johnston, P., Strutt, M. und Knowles, O. (2003a) *Consuming chemicals: hazardous chemicals in house dust as an indicator of chemical exposure in the home: Part I – UK*. Greenpeace Research Laboratories Technical Note 01/2003 (www.greenpeace.to/pdfs/housedust_uk_2003.pdf)
- Santillo, D., Labunska, I., Fairley, M. und Johnston, P. (2003b) Hazardous chemicals in house dusts as indicators of chemical exposure in the home: Part II – Germany, Spain, Slovakia, Italy and France. Greenpeace Research Laboratories Technical Note 02/2003 (www.greenpeace.to/pdfs/consuming_chemicals_VO_mp.pdf)
- SCCNFP (2002a) Final Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers concerning 6-acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyltetralin (AHTN), adopted during the 21st plenary meeting of 17 September 2002. SCCNFP/0609/02, final opinion
- [Deutsche Übersetzung dieser Angabe: Entgeltige Stellungnahme des Wissenschaftlichen Ausschusses "Kosmetische Mittel und für den Verbraucher bestimmte Non-Food-Erzeugnisse" zu 6-Acetyl-1,1,2,4,4,7-hexamethyltetralin (AHTN), die am 17. September 2002 während der 21. Vollversammlung abgegeben wurde. SCCNFP/0609/02, endgültige Stellungnahme, Anm.d.Übers.]
- SCCNFP (2002b) *Final Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers concerning hexahydro-hexamethyl-cyclopenta(gamma)-2-benzopyran (HHCB), adopted during the 21st plenary meeting of 17 September 2002*. SCCNFP/0609/02, final opinion
- [Deutsche Übersetzung dieser Angabe: Entgeltige Stellungnahme des Wissenschaftlichen Ausschusses "Kosmetische Mittel und für den Verbraucher bestimmte Non-Food-Erzeugnisse" zu Hexahydro-hexamethyl-cyclopenta(gamma)-2-benzopyran (HHCB), welche am 17. September 2002 während der 21. Vollversammlung abgegeben wurde. SCCNFP/0609/02, endgültige Stellungnahme, Anm.d.Übers.]
- SCCNFP (2003) *Opinion of the Scientific Committee on Cosmetic Products and Non-Food Products Intended for Consumers Opinion concerning diethyl phthalate, adopted by the SCCNFP during the 26th plenary meeting of 9 December 2003*. SCCNFP/0767/03, opinion
- [Deutsche Übersetzung dieser Angabe: Stellungnahme des Wissenschaftlichen Ausschusses "Kosmetische Mittel und für den Verbraucher bestimmte Non-Food-Erzeugnisse" zu Diethylphthalat, welche am 9. Dezember 2003 während der 26. Vollversammlung abgegeben wurde. SCCNFP/0767/03, Stellungnahme, Anm.d.Übers.]
- Schreurs, R.H.M.M., Legler, J., Artola-Garicano, E., Sinnige, T.L., Lanser, P.H., Seinen, W. und van der Burg, B. (2004) In vitro and in vivo antiestrogenic effects of polycyclic musks in zebrafish. *Environmental Science and Technology* 38(4): 997-1002
- Schreurs, R.H.M.M., Quaedackers, M.E., Seinen, W. und van der Burg, B. (2002) Transcriptional activation of estrogen receptors ER α and ER β by polycyclic musks is cell type dependent. *Toxicology and Applied Pharmacology* 183(1): 1-9

- Sharpe, R.M. und Skakkebaek, N.E. (2003) Male reproductive disorders and the role of endocrine disruption: advances in understanding and identification of areas for future research. *Pure and Applied Chemistry* 75(11-12): 2023-2038
- Silva, M.J., Barr, D.B., Reidy, J.A., Malek, N.A., Hodge, C.C., Caudill, S.P., Brock, J.W., Needham, L.L. und Calafat, A.M. (2004) Urinary levels of seven phthalate metabolites in the US population from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1999–2000. *Environmental Health Perspectives* 112(3): 331-338
- Smital, T., Luckenbach, T., Sauerborn, R., Hamdounb, A.M., Vega, R.L. und Epel, D. (2004) Emerging contaminants – pesticides, PPCPs, microbial degradation products and natural substances as inhibitors of multixenobiotic defense in aquatic organisms. *Mutation Research* 552(1-2): 101–117
- WHO (2003) *Diethyl phthalate*. Concise International Chemical Assessment Document 52. WHO, Geneva, ISBN 92-4-153052-9 (LC/NLM Classification: QV 612), ISSN 1020-6167.
(www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad52.htm)
- WWF (2004) *Contamination: the next generation – results of the family chemical contamination survey*. WWF-UK Chemicals and Health campaign report in conjunction with the Cooperative Bank. WWF
(www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/family_biomonitoring.pdf)