

# Anwendung von Duftstoffen

## Was ist mit den Nebenwirkungen?

Die Verwendung duftender Substanzen und Kräuter und die Herstellung einfacher Parfüms gehen bis ins Altertum zurück. So gehörte das Harz des Boswellia-Baums, das zur Herstellung von Weihrauch dient, zu den kostbarsten Handelsgütern. Den orientalischen Göttern wurde Weihrauch schon vor 7000 Jahren geopfert. Die Ägypter verwendeten Weihrauch nicht nur im Kultus, sondern zum Einbalsamieren, als Räuchermittel und zu Reinigungs- (Desinfektions-)Zwecken. Auch Myrrhe wurde in gleicher Weise verwendet [1]. Da man im Mittelalter glaubte, die Pest werde durch die üblen Gerüche in der Luft übertragen, rieten die Ärzte, diese durch Räucherung und Verströmen wohlriechender Düfte zu reinigen: durch große Rauchfeuer auf Straßen und Plätzen, durch kleine Rauchgefäße für den Hausgebrauch oder durch das Tragen von Riechkapseln. Um den „Pesthauch“ fern zu halten, trugen die Ärzte Vogelmasken, deren schnabelförmiger Ansatz mit aromatischen Kräutern gefüllt war, die die Luft reinigen sollten (daher auch der Begriff „Schnabeldoktor“) [2]. Schon immer hatte die Anwendung von Duftstoffen also auch hygienische oder medizinische Bedeutung.

Ende des 18. Jahrhunderts wurde mit „Echt Kölnisch Wasser“ das erste kommerziell erfolgreiche Duftwasser aus natürlichen Bestandteilen hergestellt, zunächst auch noch mit angepriesener medizinischer Wirksamkeit [3]. Mit dem zunehmenden Einsatz der Petrochemie Ende des 19. Jahrhunderts konnten auch synthetische Düfte hergestellt werden. Seither

wurde der Markt für synthetische und natürliche Duftstoffe stark erweitert. Duftstoffe finden sich in Dingen des täglichen Gebrauchs, in Wasch- und Reinigungsmitteln, in Kosmetikprodukten, Parfümen, Raumluftverbesserern, Duftkerzen usw. Die meisten Menschen sind nahezu permanent von vielen verschiedenen Düften umgeben. Zudem hat sich der Trend durchgesetzt, Innenräume gezielt zu beduften, um die Stimmungslage oder die Aufmerksamkeit zu beeinflussen. Produkte für den persönlichen Bereich, wie z. B. Duftwecker, Raumluftaufwerter oder Air-Design-Geräte, aber auch Produkte zum Einsatz in Räumen mit Publikumsverkehr (Beduftung von Ladenlokalen, Abteilungen in Kaufhäusern oder Arztpraxen) wurden in letzter Zeit weiterentwickelt und werden häufiger eingesetzt. Auch für klimatisierte Bürogebäude gibt es inzwischen technische Möglichkeiten einer Beduftung, die sich positiv auf Konzentration oder Arbeitsklima auswirken soll. Seit einigen Jahren ist das Gebiet des sog. Air Designs ein schnell wachsender Markt.

Mengenmäßig spielen (weltweit mit regionalen Unterschieden) ca. 30 Substanzen die Hauptrolle bei der Herstellung und Verwendung von Duftstoffen. Diese Substanzen werden in Mengen von über 1000 t/Jahr produziert. Hierzu gehören z. B. Geraniol, Orangenöl und seine Derivate. Modetrends betreffen vorwiegend Stoffe mit geringeren Produktionsvolumina. Insgesamt werden ca. 2500–3000 verschiedene Substanzen produziert und eingesetzt, viele davon in geringen oder unbe-

kannten Tonnagen. In Produkten können je nach Verwendungszweck Parfümöle mit einigen wenigen bis zu mehreren Hundert Substanzen Verwendung finden. Die Zusammensetzung dieser Mischungen aus Duftstoffen unterliegt strengster Geheimhaltung.

### Duftstoffe: Kleine Konzentration – große Wirkung

#### Für empfindliche Personen ein Problem

Duftstoffe werden zwar meistens eingesetzt, um dem Menschen positive Sinneseindrücke zu vermitteln, aber für Personen, die diesen Einflüssen nicht ausgesetzt sein wollen oder die empfindlich auf einige dieser Substanzen reagieren, wird es immer schwieriger, sich einer derartigen Exposition zu entziehen.

Die Funktion des Geruchssinns liegt sicherlich nur zu einem gewissen Teil in der Vermittlung angenehmer Sinneseindrücke. Ein wichtiger evolutionsbedingter Zweck ist es auch, Menschen vor bestimmten Gefahren oder Giften zu warnen. Je nach persönlicher Färbung des durch den Geruch vermittelten Sinneseindrucks können bestimmte Gerüche zwar von vielen Menschen als angenehm empfunden, von manchen aber auch bewusst oder unbewusst als Warnsignal interpretiert werden. So kann eine anhaltende Duftexposition – genauso wie z. B. Lärm – Stressreaktionen auslösen, die zu gesundheitlichen Beschwerden führen können [4].

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2005 · 48:1400–1405  
DOI 10.1007/s00103-005-1170-y  
© Springer Medizin Verlag 2005

W. Straff

### Anwendung von Duftstoffen. Was ist mit den Nebenwirkungen?

#### Zusammenfassung

Duftstoffe werden seit Jahrhunderten eingesetzt und finden im privaten, aber auch im öffentlichen Raum Verwendung. Schon seit einigen Jahren wird dem Geruchssinn mehr und mehr Beachtung geschenkt – und das sowohl im naturwissenschaftlichen als auch im betriebswirtschaftlichen Bereich. Während schon lange versucht wird, schlechte Gerüche mit angenehmen Duftindrücken zu überdecken, sind Marketingexperten nun dabei, auch diesen Sinn in die multimediale Erlebniswelt mit einzubeziehen. Technische Mittel sollen helfen, den Geruchssinn im positiven Sinne anzusprechen, den Geruch gewissermaßen zur Marke zu machen, zum unverwechselbaren Merkmal eines Produktes oder eines Ortes. Zum „schöner Wohnen“ oder „schöner Einkaufen“ gehört heutzutage immer häufiger auch das olfaktorische Design. Dem verbreiteten Einsatz von Duftstoffen

steht eine auffallende Unkenntnis über die möglichen Nachteile für die Gesundheit und die Umwelt gegenüber. Bestimmte Substanzen (z. B. einige Moschusverbindungen) haben sich als persistent und akkumulierend herausgestellt, und manche Duftstoffe gehören zu den Substanzen, die beim Menschen sehr häufig Kontaktallergien auslösen oder eine Rolle bei anderen Unverträglichkeiten spielen. Im Gegensatz zu audio-visuellen Reizen kann sich der Mensch Gerüchen oft nur schwer entziehen. Deshalb stellt sich die Frage, ob Duftstoffen nicht wegen möglicher Risiken für die Gesundheit und Umwelt eine höhere Aufmerksamkeit zukommen sollte.

#### Schlüsselwörter

Duftstoffe · Suszeptibilität · Allergien · Überempfindlichkeiten · Risiken

### Use of fragrances. What about the side effects?

#### Abstract

Fragrances are increasingly used in private and public domains. Over recent years the olfactory sense has been paid more and more scientific and economic attention. While on the one hand bad smells are counteracted by fragrances, marketing experts are now trying to introduce this sense into multimedia-based experiences. Technical means are used to address positively and directly the sense of smell. The aim is to make the smell a unique feature for a certain brand or location. When it comes to “style of living” or “special shopping experience” nowadays the olfactory design plays an important role. Although fragrances are applied very frequently, there is still a lack of knowledge about the potential conse-

quences for health and the environment. Certain substances (musk compounds) have been proven persistent and accumulative, and others belong to the most common causes of contact eczema. Some people also report special sensitivities towards certain smells for unknown reasons. Unlike audiovisual attractions it is very difficult for humans to avoid olfactory stimuli. The question arises whether fragrance materials constitute a group of substances that should receive more attention concerning their risk for health and the environment.

#### Keywords

Fragrance · Susceptibility · Allergy · Hypersensitivity · Health risks

Während man sich zu Werbe- oder Marketingzwecken eingesetzten audio-visuellen Reizen mehr oder weniger leicht entziehen kann, ist dieses bei Gerüchen oft nicht möglich, insbesondere nicht, wenn Duftstoffe in Konzentrationen, die am Rande der Schwelle der bewussten Wahrnehmbarkeit liegen, in die Atemluft abgegeben werden.

Je nach subjektiver Bewertung eines Geruchs, aber auch je nach spezifischer Suszeptibilität einer Person können Überempfindlichkeiten wie Reizungen, Allergien oder Befindlichkeitsstörungen resultieren. Belästigungen und Ängste gegenüber den für die Düfte verwendeten Chemikalien können zu einem Gefühl der Hilflosigkeit bzw. des Ausgesetztseins gegenüber der „Chemie“ führen, zu einer echten Besorgnis über Gesundheitsgefahren Anlass geben und/oder zu einem Zorn über eine nicht durch eigenes Handeln änderbare Situation führen.

#### ► Es wird immer schwieriger, sich der Exposition gegenüber Duftstoffen zu entziehen

Das Umweltbundesamt (UBA) erhält immer wieder Anfragen von Personen, die sich durch Duftstoffe in öffentlich zugänglichen Gebäuden belästigt fühlen und gesundheitliche Beeinträchtigungen befürchten. Die Innenraumlufthygiene-Kommission des UBA hat bereits im Jahr 2000 eine Presseinformation (14/00 vom 14.4.2000) veröffentlicht und darin vor einem unüberlegten Einsatz von Riech- und Aromastoffen gewarnt. Bei der gesundheitlichen Bewertung – vor allem auch der aus natürlichen Extrakten hergestellten Duftstoffe – gibt es zum Teil noch große Unsicherheiten und viele offene Fragen. Das UBA empfiehlt daher, Duft- und Aromastoffe in öffentlichen Gebäuden wie Büros, Kaufhäusern oder Kinos nicht einzusetzen, um die Gesundheit empfindlicher Personen nicht zu beeinträchtigen.

#### Spezifische Wirkung am Rezeptor in sehr niedriger Konzentration

Duftstoffe werden in geringsten Konzentrationen wahrgenommen. Sie binden an verschiedene Rezeptoren in der Riechschleimhaut, was zu einer Signalübermitt-

lung von den Sinneszellen über Nervenfasern an Teile des Gehirns führt. Unklar ist, was nach der Bindung mit dem Duftstoff-Rezeptorkomplex geschieht, d. h., ob dieser in die Zelle aufgenommen wird und wie sein Abbau oder seine Inaktivierung erfolgt. Die Bindung eines Duftstoffs an einen Riechrezeptor induziert einen G-Protein-vermittelten Prozess, der zu einer wesentlichen Verstärkung des Signals führt. Entsprechend sind schon sehr geringe Duftkonzentrationen ausreichend, um einen Geruchseindruck zu vermitteln [5]. Von der Industrie werden zunehmend hochwirksame Duftstoffe entwickelt, die schon in sehr geringen Konzentrationen zu einem deutlichen Sinnesdruck führen. Dem Vorteil einer geringeren Einsatz- und Produktionsmenge stehen mögliche Nachteile durch eine hohe biologische Wirksamkeit gegenüber.

Riechrezeptoren kommen nicht nur in Zellen der Riechschleimhaut vor, sondern finden sich auch in verschiedenen anderen Geweben [6] sowie in Samenzellen [7]. Die Funktion der Riechrezeptoren in diesen Geweben ist unbekannt. Bei Spermatozoen konnte die Chemotaxis (zielgerichtete Bewegung auf Botenstoffe) experimentell durch den Duftstoff Bourgeonal beeinflusst werden. Der Duftstoff Undecanal hemmt hingegen die Chemotaxis [7].

### Weniger spezifische Wirkungen bei höherer Konzentration

Ob der sog. allgemeine chemische Sinn, also die Chemorezeption außerhalb der spezifischen Geruchs- und Geschmacksorgane, eine Rolle bei Überempfindlichkeiten auf bestimmte Riechstoffe spielt, wird noch diskutiert. Auch durch Nicht-Riechrezeptoren können, wenn die Konzentrationen von Duftstoffen hoch genug sind, bestimmte Eindrücke vermittelt werden. Diese Eindrücke entstehen nicht nur an der Nasenschleimhaut, sondern beispielsweise auch an anderen Schleimhäuten oder an der Haut. Bekannt ist dies unter anderem für Menthol (Kälteeindruck) oder Capsaicin (Hitze- und Schmerzdruck). Über die Rezeptoren des Trigeminalsnervs können zahlreiche Duftstoffe (z. B. auch Geraniol) wahrgenommen werden – selbst bei Menschen, deren olfaktorische Wahrnehmung gestört ist. In

der Tat gibt es nur sehr wenige Duftstoffe, die ausschließlich vom olfaktorischen oder vom trigeminalen System erkannt werden können, wobei aber die Wahrnehmungsschwelle für Ersteres deutlich niedriger liegt [8].

### ➤ Duftstoffe können auch außerhalb der spezifischen Geruchs- und Geschmacksorgane Sinneseindrücke vermitteln

Als rezeptive Strukturen des trigeminalen Systems kämen freie Nervenendigungen des N. trigeminus in Frage. Durch eine Reizung dieser Fasern in niedrigen Konzentrationen wird ein Kribbeln, ein Kälte- oder Hitzegefühl o. Ä. vermittelt. In höheren Konzentrationen kann eine Reizung auch zu einer Schmerzvermittlung und in der Folge zu Schutzreflexen und vegetativen Reaktionen führen [9]. Ob manche Überempfindlichkeiten über diesen Mechanismus zu erklären sind, kann derzeit noch nicht beantwortet werden.

### Nicht immer sind die Eigenschaften von Duftstoffen erwünscht

#### Duftstoffallergie

Duftstoffe sind nach Nickel die häufigsten Verursacher von Kontaktallergien. Eine vom UBA in Auftrag gegebene Studie mit dem Titel „Untersuchungen zur Verbreitung umweltbedingter Kontaktallergien mit Schwerpunkt im privaten Bereich“ kommt zu dem Schluss, dass die Zahl von „etwa einer halben Million Duftstoff-Allergikern in Deutschland eine (gut begründete) untere Grenze“ darstellt [10]. Bestimmte Duftstoffe (wie z. B. Eichenmoos und Isoeugenol) lösen dabei wesentlich häufiger Allergien aus als andere Substanzen.

26 Duftstoffe, die vom Scientific Committee on Cosmetic and Non-Food Products intended for Consumers (SCCNFP) als besonders stark Allergie-auslösend erachtet wurden, müssen mit der 7. Änderung der EU-Kosmetikrichtlinie nun deklariert werden, wenn sie bestimmte Konzentrationen in Kosmetikprodukten (abhängig davon, ob diese abgespült werden oder aber auf der Haut verbleiben) überschreiten [11]. Diese im Sinne des Verbraucherschutzes zunächst positiv erscheinen-

de Regelung kann jedoch dadurch umgangen werden, dass die Hersteller duftstoffhaltiger Produkte unterhalb dieser deklarationspflichtigen Konzentrationen bleiben oder/und diese Substanzen durch andere, unbekannte Stoffe ersetzen, die nicht deklariert werden müssen.

### ➤ Duftstoffe sind nach Nickel die häufigsten Verursacher von Kontaktallergien

Während Allergiker auf die Verwendung von Duftstoffen im persönlichen Bereich meist (aber nicht immer) verzichten können, stehen sie ihrem unkontrollierten Einbringen in die Innenraumluft durch andere hilflos gegenüber. Unklar ist bisher, ob Duftstoffe als typische Kontaktallergene auch bei einer Inhalation zu Krankheitssymptomen führen. Symptome, die von Patienten mit Asthma bronchiale in der klinischen Praxis geschildert und bei Provokationstestungen auch beobachtet wurden, geben Anlass zu Diskussionen über die Wirkung von Duftstoffen auf die Atemwege [12]. Des Weiteren ist bekannt, dass Patienten mit einem allergischen Kontaktekzem, das durch Duftstoffe bedingt ist, häufiger auch unter stärkeren Reizungen an Bindehäuten und Atemwegen leiden, wenn sie Duftstoffen ausgesetzt sind [13]. Es fehlen allerdings noch kontrollierte Studien, in denen der Zusammenhang zwischen Duftstoffen und Atemwegserkrankungen untersucht wurde.

### Unverträglichkeiten unbekannter Ursache

Manche Menschen berichten über eine besonders große Empfindlichkeit gegenüber Duftstoffen. Besonders Personen mit umweltbezogenen Gesundheitsstörungen [wie der multiplen chemischen Sensitivität (MCS)] leiden subjektiv stark unter der Verwendung von Duftstoffen und anderen Chemikalien, weshalb sie ihre sozialen Kontakte oftmals stark einschränken. Das zeigte sich auch in der sog. MCS-Studie [14], einem multizentrischen Forschungsprojekt, das vom Robert Koch-Institut (RKI) im Auftrag des UBA durchgeführt wurde. Nicht geklärt werden konnte bisher, ob diese Beschwerden primär auf objektivierbare körperliche Reaktio-

nen auf bestimmte Substanzen zurückzuführen sind oder ob die subjektive Wertung der Geruchswahrnehmung zu einer pathologischen Reaktion führt. Als gesichert gilt lediglich, dass MCS-Patienten unter einem hohen Leidensdruck stehen und aufgrund ihrer persönlichen Bewältigungsstrategie (Vermeidungsverhalten auch ohne objektivierbaren kausalen Zusammenhang mit chemischen Einflüssen) oftmals soziale (Vereinsamung) und ökonomische (z. B. Arbeitsplatzverlust) Konsequenzen in Kauf nehmen (müssen). Laut kürzlich erschienenem Abschlussbericht der Studie zum Verlauf und zur Prognose des MCS-Syndroms [9] berichteten 93% der Patienten, die sich für MCS-krank hielten ( $n=109$ ), über besondere Geruchsempfindlichkeiten. Aber auch zwei Drittel der anderen Umweltambulanzpatienten litten an gesteigerten oder qualitativ veränderten Geruchswahrnehmungen. Bei einer im Rahmen dieser Studien durchgeführten Zusatzuntersuchung ergab sich kein Hinweis auf eine überdurchschnittliche Riechleistung bzw. erhöhte Geruchsempfindlichkeit von MCS-Patienten. Bei der Untersuchung auf die Entzündungsmediatoren Substanz P und Prostaglandin E<sub>2</sub> (PGE<sub>2</sub>) in der Nasenlavageflüssigkeit wurden jedoch bei MCS-Patienten insbesondere für PGE<sub>2</sub> deutlich höhere Werte gemessen als bei den Kontrollpersonen. Aus diesen Ergebnissen lässt sich aber aufgrund der kleinen Zahl von nur 15 Patienten keine Bestätigung der Hypothese einer neurogenen Entzündung ableiten.

## Resorption

Über die Resorption von Duftstoffen in den Organismus liegen nur wenige Erkenntnisse vor. Hinweise darauf, dass keine Resorption erfolgen kann, liegen nicht vor. Einzelne Studien deuten darauf hin, dass Duftstoffe sowohl über die Atmung als auch durch eine Resorption über die Haut aufgenommen und über die Blutbahn in den gesamten Körper gelangen können [15, 16, 17]. Je nach chemischer Struktur wird die Aufnahme von Substanz zu Substanz variieren. Werden Duftstoffe über die Riechsinneszellen resorbiert, so ist es wahrscheinlich, dass sie aufgrund der physiologischen Besonderheiten der Geruchsbahn über die Nervenfaserbündel

direkt als Substanzen in den Bulbus olfactorius (Riechkolben an der vorderen Hirnbasis) gelangen. Für bestimmte organische Substanzen [z. B. Benz(a)pyren] und Metalle (u. a. Cadmium und Quecksilber) konnte dieser Aufnahmeweg in Tierversuchen bestätigt werden [18, 19]. Die Konsequenzen dieser Besonderheiten sind noch weitgehend unbekannt. Diskutiert wird ein neurotroper Mechanismus z. B. im Zusammenhang mit der Ausprägung des Morbus Parkinson [20].

## Zusatzstoffe

Zur Stabilisierung eines Duftstoffgemisches sowie zur Vergällung des Alkohols, in dem es gelöst ist, werden bestimmte Zusatzstoffe verwendet. Zur Unklarheit über die verwendeten Duftstoffe kommt somit die Ungewissheit über die verwendeten Zusatzstoffe. Welche Zusatzstoffe in Duftölen enthalten sind, ist über die INCI-Deklaration (International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, s. unten) auf dem Produkt nicht festzustellen.

## Kumulative Wirkungen

Von Seiten der Duftstoffindustrie wird häufig vorgebracht, dass die Duftstoffe in den verwendeten Konzentrationen gesundheitlich unbedenklich und einer intensiven Regulierung unterworfen sind, d. h. die meisten Substanzen in Konzentrationen eingesetzt werden, die toxikologisch unbedenklich sind oder keine Allergien auslösen können. Diese Darstellung berücksichtigt allerdings nicht, dass Duftstoffe nur sehr selten als Einzelstoff auftreten und zudem in einer sehr großen Anzahl verschiedener Produkte Verwendung finden. Der Kontakt mit diesen Substanzen bleibt also nicht auf die Verwendung eines einzigen Produktes beschränkt. Außerdem bleibt das schwer lösbare Problem des Zusammenwirkens vieler Substanzen innerhalb eines Produktes bestehen. Die Wirkung von Substanzgemischen ist kaum untersucht und weitestgehend unbekannt.

## Bioakkumulation

Von einigen in der Vergangenheit in sehr großen Mengen produzierten Duftstoffen wie Moschus-Xylol ist bekannt, dass diese

schwer abbaubar (persistent) sind, sich daher in der Umwelt anreichern und in die Nahrungskette, so z. B. auch in die Muttermilch, gelangen [16, 21]. Welchen Stellenwert diese Substanzen für Ökosysteme und die Gesundheit des Menschen haben, ist noch Gegenstand der Forschung. Kanzerogene Eigenschaften werden genauso diskutiert wie eine endokrine Disruption [22, 23, 24]. Die meisten dieser Nitromoschusverbindungen wurden größtenteils aufgrund einer Selbstverpflichtung der Industrie seit 1994 durch andere Substanzen ersetzt. Entdeckt wurde die Persistenz dieser Substanzen eher zufällig bei Fischen. Das Anreicherungspotenzial vieler anderer als Duftstoffe verwendeter Substanzen ist unbekannt.

Verbindungen einer neueren Gruppe von Moschus-Duftstoffen, d. h. die polyzyklischen Moschusverbindungen, kommen in relativ hohen Konzentrationen im Klärschlamm vor. Die Aufnahme dieser Substanzen durch bestimmte Pflanzen, insbesondere Karotten, aus dem Boden ist vergleichsweise hoch [25]. Bei einer relativ geringen Toxizität bestehen jedoch einzelne Hinweise auf schwach endokrine bzw. antiöstrogene Wirkungen [26]. Zudem haben sich auch diese Verbindung inzwischen in aquatischen Nahrungsketten, im Fettgewebe und in der Muttermilch angereichert [21, 27].

## Unzureichende Toxizitätstests – unzugängliche Daten

Die meisten der ca. 2500 als Duftstoffe verwendeten Substanzen sind seit langem bekannt und zählen zu den sog. Altstoffen. Mengenmäßig sind vor allem ca. 30 Substanzen mit einer Produktionsmenge von über 1000 Tonnen/Jahr von besonderer Bedeutung. Von diesen Substanzen, die 95% der Gesamtproduktion ausmachen, wurden die meisten bezüglich ihrer Sicherheit evaluiert. Bisher gibt es aber nur eine sehr lückenhafte Beurteilung der vielen in geringeren Mengen produzierten Duftstoffe. Liegen Tests über die verwendeten Duftstoffe vor, so sind diese, wenn sie durch die herstellende Industrie durchgeführt wurden, nur in seltenen Fällen zugänglich. Selbst wenn toxikologische Studien über die verwendeten Substanzen vorliegen, so beziehen sich diese meist ledig-

lich auf Hautreizungen bzw. auf das allergene Potenzial. Über die inhalative Auswirkung von Duftstoffen oder über die Auswirkungen von über die Haut resorbierten Anteilen liegen meist keine Daten vor.

### Unzureichende Deklaration

Die Kennzeichnung der Inhaltsstoffe eines Produktes erfolgt nach dem international einheitlichen System der International Nomenclature of Cosmetic Ingredients, kurz INCI. Duft-Kompositionen werden nach dieser INCI-Deklaration lediglich mit dem Sammelbegriff „Parfüm“ gekennzeichnet. Nur 26 Substanzen müssen bei Überschreitung bestimmter Konzentrationen seit September 2004 aufgrund der Umsetzung einer neuen EU-Richtlinie in Kosmetika und Körperpflegeprodukten extra als Inhaltsstoff gekennzeichnet werden. Für Wasch- und Reinigungsmittel gilt dies seit Oktober 2005. Hier dürfte sich durch das Vermeiden der Verwendung dieser Substanzen seitens der Industrie voraussichtlich die schon oben angesprochene Ersatzstoffproblematik hinsichtlich der Allergien einstellen. Für andere Duftstoffanwendungen (z. B. Raumbeduftung) gibt es keine Deklarationsvorschriften.

### Import von Erzeugnissen aus Staaten außerhalb der EU

Werden duftstoffhaltige Produkte aus Staaten außerhalb der EU importiert, so unterliegen diese bei der Produktion den Bestimmungen im Herkunftsland. Diese Bestimmungen orientieren sich meist in sehr viel geringerem Maß als in der EU an ökologischen oder gesundheitlichen Maßstäben. Aufgrund der wirtschaftlichen Gegebenheiten in der EU (z. B. hohe Löhne) sowie der dort geltenden gesetzlichen Vorschriften (z. B. Umweltschutzbestimmungen) ist davon auszugehen, dass der Import von Produkten aus Drittstaaten stark zunehmen wird. Eine Überprüfung auf Unbedenklichkeit für die Gesundheit und die Umwelt ist bei diesen Produkten wesentlich schwieriger, weil sich der Produktionsprozess nur schwer nachvollziehen lässt oder Angaben über ihre Zusammensetzung fehlen.

Besonders bedenklich ist, wenn Importprodukte (z. B. aus Fernost) mit eso-

terischem Hintergrund für den Bereich Wellness/Aromatherapie angepriesen werden und es zu einer verstärkten Anwendung und Inhalation derartiger Produkte kommt. Die Suggestion einer gesundheitsförderlichen oder sogar heilenden Wirkung wäre eine Irreführung der Verbraucher und könnte zu einer Schädigung der Anwender führen.

### Aufklärung der Bevölkerung und Transparenz

Die bisherigen Gesetze und Regelungen gestatten nur eine unzureichende Beurteilung des Risikopotenzials von Duftstoffen. Die gegenwärtig durchgeführten Tests beziehen sich im Wesentlichen auf die Folgen einer Einwirkung auf die Haut, d. h. auf Reizwirkungen oder die Auslösung von Allergien. Andere Informationen zur Toxikologie sind oft nur spärlich vorhanden, und wenn, entstammen sie zumeist nur Tierversuchen. Über die toxischen Wirkungen von Duftstoffen auf den Menschen ist so gut wie gar nichts bekannt. Durch die vorgesehene neue Chemikaliengesetzgebung der EU (REACH) wird sich die Situation wegen der relativ geringen Produktionsmengen bei den Duftstoffen voraussichtlich nicht grundlegend verbessern. Überempfindlichkeiten sowie individuelle Bewertungen von Düften werden nicht berücksichtigt.

Der Einsatz von Duftstoffen zu Zwecken der Raumbeduftung unterliegt keiner speziellen gesetzlichen Regelung. Angesichts der Vermeidbarkeit dieser Expositionsform, die über den individuellen Einsatz von Duftstoffen hinausgeht, sollte über Wege und Möglichkeiten, um ein gezieltes Einbringen von Substanzen in die Umgebungsluft zu unterbinden, nachgedacht werden.

### Die Verbraucher stehen einer unüberschaubaren Vielfalt von Duftanwendungen gegenüber

Das Kernproblem ist die Tatsache, dass die Verbraucher einer unüberschaubaren Vielfalt von Duftstoffanwendungen gegenüberstehen. Dies gilt sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich, wobei sich Letzterer der Einflussnahme durch den Verbraucher völlig entzieht. Wo der Einsatz von Duftstoffen unbemerkt, d. h.

an der Grenze der Riechschwelle, stattfindet, hat der Einzelne nicht einmal die Chance, sich dieser Exposition durch Ortswechsel zu entziehen, selbst wenn mit dieser im Einzelfall eine Gesundheitsgefährdung verbunden sein könnte. Auch wenn die einwirkenden Konzentrationen als zu gering eingeschätzt werden, um akute gesundheitliche Effekte hervorzurufen, so können durch den weit verbreiteten Einsatz dieser Substanzen doch zumindest langfristige, bisher noch nicht erkannte Reaktionen möglich sein.

Das Augenmerk gilt hier vor allem der Empfindlichkeit von Kindern. So wurden in der im Juni 2004 verabschiedeten Budapest-Deklaration zur 4. interministeriellen Konferenz der europäischen Umwelt- und Gesundheitsminister die Industrie und die zuständigen Behörden aufgefordert, Verwendung und potenzielle adverse Effekte von Duftstoffen auf die Gesundheit zu evaluieren, besonders auch im Hinblick auf eine Minimierung der sensibilisierenden Duftstoffe (Punkt 11c der Deklaration) [28].

Im privaten Bereich werden Duftstoffe in Gestalt verschiedener Produkte oftmals sehr unkritisch angewendet. Kaum ein Verbraucher ist sich darüber im Klaren, dass er mit dem Einsatz von Düften auch zahlreiche Chemikalien (auch wenn sie zum großen Teil biologischen Ursprungs sind) in seine Umgebungsluft einbringt. Ihre Qualität wird dadurch keineswegs aufgewertet, wie vielfach von den Herstellern suggeriert wird. Hier wäre eine verstärkte Aufklärung des Verbrauchers – z. B. unter Verwendung der in diesem Artikel dargestellten Fakten – wünschenswert.

Im öffentlich zugänglichen Bereich, in dem Duftstoffe der Raumluft zunehmend und gezielt beigegeben werden, sollten alle Betroffenen prinzipiell die Möglichkeit haben zu entscheiden, ob sie einer Beduftung ausgesetzt sein wollen oder nicht. Dies gilt besonders aus Rücksichtnahme auf Personen, die sensibel auf duftende Produkte reagieren – ungeachtet der Herkunft bzw. Ursache dieser Empfindlichkeit. Darüber hinaus gibt es Menschen, die keine Anwendung von Duftstoffen wünschen und darauf lieber verzichten würden. Werden Duftstoffe im nicht-privaten Bereich eingesetzt, so sollte deutlich darauf hingewiesen werden (Beispiel: „Dieses Geschäft wird künstlich beduftet“). Eine automati-

sierte Beduftung öffentlich zugänglicher Gebäude, z. B. über die Klimaanlage, sollte unterlassen werden, da es hierfür keinen ausreichenden Grund gibt und aus der Beduftung im Zweifelsfall – bei bisher weitgehend unbekanntem Risiken – eher ein gesundheitlicher Schaden als ein Nutzen resultieren könnte. Eine gezielte Aufklärung über die Verwendung von Duftstoffen oder der Grundsatz, auf eine Beduftung von Innenräumen zu verzichten, könnte für viele Menschen schon eine Verbesserung bringen.

Im Sinne des mündigen Verbrauchers wäre eine Deklaration aller in den Produkten zur Duftverbreitung enthaltenen Inhaltsstoffe die Ideallösung. Über die derzeit üblichen Angabe „Parfüm“ erhalten die Verbraucher weder Auskunft über die enthaltenen Einzelsubstanzen noch über deren Art, Anzahl und Konzentrationen. Als Minimallösung wäre es denkbar, zusätzlich zur Angabe „Parfüm“ wenigstens die Anzahl der verwendeten Duftstoffe sowie evtl. die hauptsächlich verwendeten Substanzen aufzuführen [Beispiel: „Enthält Parfüm (145 Einzelstoffe) mit den Hauptbestandteilen Hydroxycitronellal und 2-tert.-Butylcyclohexanolacetat“]. Wichtig wäre, dass auch Kosmetika und Wasch- und Reinigungsmitteln ohne Duftzusätze angeboten werden, damit die Verbraucher wählen können.

Im Hinblick auf die Sicherheit ist zu fordern, nur auf ihre Verträglichkeit für Mensch und Umwelt geprüfte und als unbedenklich erkannte Duftstoffsubstanzen zu verwenden. Die diesbezüglichen Studien sollten – im Gegensatz zu dem zurzeit praktizierten Vorgehen – öffentlich zugänglich sein. Zumindest für die Fachöffentlichkeit wäre hier Transparenz zu fordern.

## Hinweis

Die Aussagen dieses Artikels spiegeln die persönliche Ansicht des Autors wider und sind nicht als Position des Umweltbundesamtes zu verstehen.

## Korrespondierender Autor

**Dr. W. Straff**

II 1.1 Umwelthygiene und Umweltmedizin  
gesundheitliche Bewertung, Umweltbundesamt,  
Corrensplatz 1, 14195 Berlin  
E-Mail: wolfgang.straff@uba.de

## Literatur

1. Roempp-Online (2005) Parfüms. www.roempp.com. Georg Thieme, Stuttgart
2. Brockhaus (1972) Pest, 17. Aufl., Bibliographisches Institut, Mannheim
3. Cosmopolitan Cosmetics GmbH Köln (2005) Ein wertvolles Geschenk. <http://www.4711.com/>
4. Schiffman SS, Williams CM (2005) Science of odor as a potential health issue. *J Environ Qual* 34:129–138
5. Mombaerts P (1999) Seven-transmembrane proteins as odorant and chemosensory receptors. *Science* 286:707–711
6. Young JM, Trask BJ (2002) The sense of smell: genomics of vertebrate odorant receptors. *Hum Mol Genet* 11:1153–1160
7. Spehr M, Gisselmann G, Poplawski A et al. (2003) Identification of a testicular odorant receptor mediating human sperm chemotaxis. *Science* 299:2054–2058
8. Hummel T, Livermore A (2002) Intranasal chemosensory function of the trigeminal nerve and aspects of its relation to olfaction. *Int Arch Occup Environ Health* 75:305–313
9. Eis D, Dietel A, Muehlinghaus T et al. (2005) Studie zum Verlauf und zur Prognose des MCS-Syndroms – Erweiterung der Basisstichprobe und Nachuntersuchung. Hrsg. Umweltbundesamt. Berlin: WaBoLu-Heft 01/05, S 1–227
10. Schnuch A, Geier J, Lessmann H, Uter W (2004) Untersuchungen zur Verbreitung von umweltbedingten Kontaktallergien mit Schwerpunkt im privaten Bereich. Hrsg. Umweltbundesamt. Berlin: WaBoLu-Hefte, S 89
11. Europäisches Parlament (2003) Richtlinie 2003/15/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27 Februar 2003 zur Änderung der Richtlinie 76/768/EWG des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über kosmetische Mittel. Amtsblatt der Europäischen Union. Nr. L66 vom 11/03/2003, S 0026–0035. Internet: [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/de/oj/dat/2003/l\\_066/l\\_06620030311de00260035.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/de/oj/dat/2003/l_066/l_06620030311de00260035.pdf)
12. McCants M, Lehrer SB, Rando R et al. (2000) The effects of fragrances on respiratory reactions of asthmatics. *J Allergy Clin Immunol* 105(2) [Abstract 371]:124
13. Elberling J, Linneberg A, Mosbeck H et al. (2004) A link between skin and airways regarding sensitivity to fragrance products? *Br J Dermatol* 151:1197–1203
14. Eis D, Beckel T, Birkner N (2003) Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen des MCS-Syndroms bzw. der IEI unter besonderer Berücksichtigung des Beitrages von Umweltchemikalien. Hrsg. Umweltbundesamt. Berlin: WaBoLu-Heft 02/03, S 1–343
15. Jirovetz L, Buchbauer G, Jager W et al. (1992) Analysis of fragrance compounds in blood samples of mice by gas chromatography, mass spectrometry, GC/FTIR and GC/AES after inhalation of sandalwood oil. *Biomed Chromatogr* 6:133–134
16. Kafferlein HU, Angerer J (2001) Trends in the musk xylene concentrations in plasma samples from the general population from 1992/1993 to 1998 and the relevance of dermal uptake. *Int Arch Occup Environ Health* 74:470–476
17. Hawkins DR, Ford RA (1999) Dermal absorption and disposition of musk ambrette, musk ketone and musk xylene in rats. *Toxicol Lett* 111:95–103
18. Persson E, Larsson P, Tjalve H (2002) Cellular activation and neuronal transport of intranasally instilled benzo(a)pyrene in the olfactory system of rats. *Toxicol Lett* 133:211–219
19. Tjalve H, Henriksson J (1999) Uptake of metals in the brain via olfactory pathways. *Neurotoxicology* 20:181–195
20. Hawkes CH, Shephard BC, Daniel SE (1999) Is Parkinson's disease a primary olfactory disorder? *QJM* 92:473–480
21. Liebl B, Mayer R, Ommer S et al. (2000) Transition of nitro musks and polycyclic musks into human milk. *Adv Exp Med Biol* 478:289–305
22. Eisenhardt S, Runnebaum B, Bauer K, Gerhard I (2001) Nitromusk compounds in women with gynecological and endocrine dysfunction. *Environ Res* 87:123–130
23. Bitsch N, Dudas C, Korner W et al. (2002) Estrogenic activity of musk fragrances detected by the E-screen assay using human mcf-7 cells. *Arch Environ Contam Toxicol* 43:257–264
24. Mersch-Sundermann V, Reinhardt A, Emig M (1996) Mutagenicity, genotoxicity and cogenotoxicity of environmentally relevant nitro musk compounds. *Zentralbl Hyg Umweltmed* 198:429–442
25. Müller J, Böhmer W, Bauer A et al. (2003) Untersuchung des Stoffverhaltens von polyzyklischen Moschusverbindungen im Klärschlamm und Boden: Band I: Screening-Untersuchungen Klärschlamm; Band II: Untersuchungen des Verhaltens von polyzyklischen Moschusverbindungen im Boden. Hrsg. Umweltbundesamt. Berlin: WaBoLu-Heft 69/03
26. Schreurs RH, Legler J, Artola-Garicano E et al. (2004) In vitro and in vivo antiestrogenic effects of polycyclic musks in zebrafish. *Environ Sci Technol* 38:997–1002
27. Rimkus GG, Wolf M (1996) Polycyclic musk fragrances in human adipose tissue and human milk. *Chemosphere* 33:2033–2043
28. WHO, Regionalbüro für Europa (2004) Vierte ministerielle Konferenz Umwelt und Gesundheit Budapest, Ungarn 23.–25.6.2004. Deklaration. Internet: [http://www.euro.who.int/document/e83335\\_g.pdf](http://www.euro.who.int/document/e83335_g.pdf)