

Quarks Script

Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“

WDR FERNSEHEN

**Die Welt der
Düfte**

Inhalt

1. Duft im Tierreich	4
2. Wie wir riechen	8
3. Wenn der Geruchssinn nachlässt	12
4. Geruch und Gefühl	13
5. Duft in der Werbung	16
6. Die Geschichte der Gerüche	17
7. Parfüm – ein geheimnisvoller Verführer	19
8. Sexualpheromone – duftende Botschafter der Liebe	24
9. Heilsame Düfte?	28
10. Künstliche Nasen	29
11. Der Quarks Duft	31
12. Lesetipps	32
13. Index	34

Impressum

Text:

Ilka aus der Mark, Judith König,
Ismeni Walter

Koordination:

Judith König

Redaktion:

Claudia Heiss

Fachliche Beratung:

Professor Hanns Hatt
Universität Bochum

Copyright: WDR Januar 2002

Weitere Informationen erhalten sie unter:
www.quarks.de

Gestaltung:

Designbureau Kremer & Mahler, Köln

Bildnachweis:

S. 5 li. WDR/Version/Adorf;
S. 7 re. DPA A2882;
S. 8 li.o. DPA;
S. 8 li. u. WDR/MEL;
S. 9 re. Step-Animotion;
S. 10 Step-Animotion;
S. 18 Interfoto 001932 Pudell;
S. 20 4711

Illustrationen und Grafiken:

Designbureau Kremer & Mahler,
Köln

Diese Broschüre wurde auf 100 %
chlorfrei gebleichtem Papier
gedruckt.



Gerüche können Erinnerungen wecken und Gefühle auslösen – Quarks & Co geht den Geheimnissen der Düfte auf den Grund

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

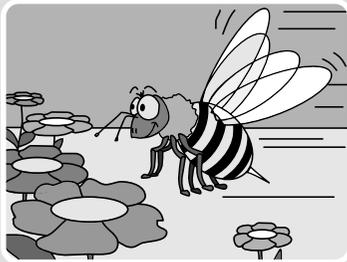
tauchen Sie Ihre Nase mal ganz tief in unser Script. Fällt Ihnen etwas auf? Was Sie hier in Händen halten, ist eine Premiere im Deutschen Fernsehen. Ein beduftetes Begleitheft zu einer Sendung hat es bislang noch nicht gegeben. Wenn alles klappt, werden Sie den Inhalt noch intensiver wahrnehmen. Mehr als 10.000 verschiedene Düfte registrieren wir und sind sogar in der Lage, winzige molekulare Unterschiede zu riechen. Gerüche werden nach einem komplexen Muster in unserem Gehirn verarbeitet und sind in der Lage, gezielt Erinnerungen zu wecken oder Gefühle zu stimulieren. Wissenschaftler spekulieren sogar darüber, ob auch wir Menschen in der Partnerwahl von Düften beeinflusst werden. Ich hoffe also, dass wir dieses Mal den richtigen Riecher hatten. Viel Spaß beim Schnuppern und Lesen!

Ihr

Ranga Yogeshwar

Verschlüsselte Botschaft

Alles riecht irgendwie. Jedes Tier, jede Pflanze und auch die meisten unbelebten Gegenstände verströmen einen Eigengeruch: Völlig geruchlose Dinge sind in unserer Umwelt selten. Wir können diese Gerüche mögen, wie den Duft von Früchten oder Bienenwachs oder abstoßend finden, wie zum Beispiel den Geruch von Katzenurin. Die meisten Düfte, die uns umgeben, sind allerdings gar nicht für unsere Nasen gedacht. Die Blumen duften nicht, um uns Menschen zu erfreuen, sondern sie senden damit eine Nachricht an die Bienen, die lautet: „Zum Nektar bitte hier entlang!“ Viele Gerüche enthalten so eine verschlüsselte Botschaft, denn Duft ist die älteste Form der Kommunikation.



Duft als Visitenkarte

Duftmarken sind für viele Tiere noch mehr als das, was für den Menschen der Fingerabdruck ist: ein Nachweis der Identität. Hunde heben ihr Bein an jedem Laternenpfahl und hinterlassen mit ihrem Urin eine Botschaft

an alle Artgenossen, die beim Gassi gehen dort vorbeikommen. Stoffwechselprodukte und spezielle Duftstoffe in den Hinterlassenschaften verraten anderen Hunden zum Beispiel das Geschlecht und das Alter des Absenders. Sie können daraus lesen, ob er krank ist oder ein aggressiver Kämpfer. Oder, wenn es sich um ein Weibchen handelt, ob sie gerade läufig ist. Ja, Hunde können sogar erschnüffeln, zu welcher Uhrzeit oder an welchem Tag ein Hund mit dieser Duftspur vorbeigekommen ist. Die Duftmarke eines Hundes ist unverwechselbar, und so wissen die anderen auch gleich, ob sie den Träger kennen oder nicht.



Die Duftmarke eines Artgenossen verrät der Hundenasen alles über den Träger

Der individuelle Körpergeruch – auf der Haut oder im Urin – verrät auch die Familienzugehörigkeit oder die Rangordnung in einer Gruppe und stärkt damit den Zusammenhalt der Sippe unter anderem bei vielen Nagetieren, aber auch bei manchen Affen. Eine duftende Visitenkarte kann auch dazu benutzt werden, um Revieransprüche geltend zu machen. Raubkatzen und Hauskatzen tun das, aber auch Huftiere, wie Hirsche und viele Antilopenarten. Meistens verteilen die Tiere hierfür ein Sekret aus ihren Hautdrüsen oder aus speziellen Anldrüsen an Sträuchern und anderen Wegmarken. Diese Sekrete

enthalten in der Regel beständige, wenig flüchtige Duftstoffe, so dass alle potentiellen Konkurrenten ein paar Tage lang lesen können: „Bis hierher und nicht weiter!“

Der Duft für gewisse Stunden

In vielen Fällen läuft in der Liebe ohne Hilfe aus dem Reich der Düfte überhaupt nichts. Pheromone und andere Geruchsstoffe sorgen dafür, dass die Partner zum rechten Zeitpunkt zueinander finden und dann auch das richtige tun. Prominentestes Beispiel ist das Pheromon eines Nachtfalters, des Seidenspinners. Der Sexuallockstoff Bombykol lockt die Männchen über weite Distanzen zu ihren Weibchen. Mit ihren großen, gefächerten Fühlern durchkämmen sie buchstäblich die Luft danach. Schon etwa 100 Moleküle Bombykol genügen, um sie zielstrebig losfliegen zu lassen.



Zärtliche Kühe – der Duft macht's möglich

Auch größere Tiere sind auf duftende Liebesbotschaften angewiesen, wenn sie sich fortpflanzen wollen. Bei Rindern zum Beispiel verrät dem Bullen ein Duftstoff im Urin der Kuh, wenn ihr Eisprung bevorsteht. Daraufhin trennt er sie von der Herde und die beiden verbringen einen Tag mit Schmusen, um sich näher kennen zu lernen. Die Begattung erfolgt erst einen Tag später.



Bei den Hamstern sorgt eine ganze Kaskade von Pheromonen für den reibungslosen Ablauf der Paarung

Bei Hamstern wird das Liebesleben gleich durch eine ganze Kaskade von Pheromonen in die richtigen Bahnen gelenkt. Hamsterweibchen leben in freier Wildbahn alleine in ihrem Bau, Männchen haben normalerweise keinen Zutritt. In der Zeit um ihren Eisprung legt das Hamsterweibchen beim Herumlaufen eine Spur, in der die Substanz Dimethylsulfid aus ihrem Vaginalsekret enthalten ist. Das Hamstermännchen wird vom Duft des Dimethylsulfid magisch angezogen und findet so den Weg zum Bau der Hamsterdame. Dort angekommen beschnüffelt und beleckt er sie zunächst. Nur wenn er jetzt auch auf das Protein Aphrodisin – das Kopulationspheromon der Hamster – stößt, besteigt er sie. Gleichzeitig besitzt er ein Pheromon, das bei ihr die sogenannte Duldungsstarre auslöst. Solange der Hamstermann „beschäftigt“ ist, bleibt sie stocksteif stehen und wirft ihn nicht ab. Danach aber vertreibt sie ihn wieder aus ihrem Bau.

Sogar im Wasser helfen Duftstoffe beim Liebesleben nach, denn Riechen und Gerüche funktionieren auch unter Wasser. Hummer zum Beispiel würden ohne die richtige Duftbotschaft übereinander herfallen anstatt sich zu paaren. Eine Paarung ist nur mög-

lich, wenn sie sich gerade häuten. Ohne ihren dicken Panzer sind sie aber schutzlos und würden sich auch verletzen. Deswegen sondern paarungsbereite Weibchen einen Geruchsstoff ab, der das Aggressionsverhalten des Hummermännchens hemmt. Anstatt sie anzugreifen und zu verspeisen, erlaubt er ihr in seine Höhle einzuziehen und auch nach der Liebesnacht noch ein paar Tage dort zu wohnen.

ihres Volkes dagegen erkennen die Wächterinnen an dem ihnen eigenen „Stallgeruch“. Nur wer die Parole kennt, spricht den stockeigenen Geruch trägt, darf passieren. Versuchen sich fremde Bienen oder andere Eindringlinge durchzumogeln, trommeln die Wächterinnen alle Arbeiterinnen zusammen. Diese attackieren den Fremden und stechen zu.

Rette sich wer kann

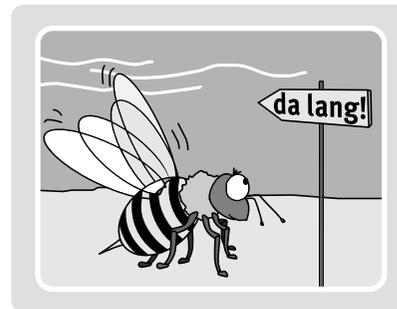
Einige Alarmdüfte setzen eher auf Verteidigung als auf Angriff. Elritzen, Bachdöbel und andere Weißfische verfolgen diese Taktik. Unter den Schleimzellen in ihrer Haut liegen große sogenannte Alarmstoffzellen. Wenn die Haut dieser Fische, zum Beispiel durch den Angriff eines Raubfisches, verletzt wird, geben die zerstörten Alarmstoffzellen ihren Inhalt ins Wasser ab. So werden die anderen Fische in der Nähe gewarnt. Bei Bachdöbeln löst der Alarmstoff sogar bei alten und jungen Tieren unterschiedliche Reaktionen aus: Jungfische flitzen davon, erwachsene lassen sich reglos auf den Grund sinken und warten dort, bis die Gefahr vorüber ist.

Düfte als Wegweiser

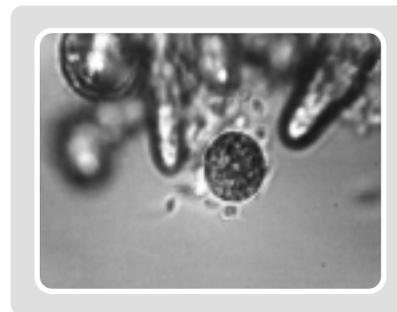
Den Geruchsinn zur Orientierung zu nutzen, ist eine häufig angewandte Strategie: Erwachsene Lachse wandern vom Meer aus in den Bach zurück, wo sie geboren wurden, um dort zu laichen. Den Weg zeigt ihnen ihre Nase, die in der Jugend auf den speziellen Geruch ihres Heimatgewässers geprägt worden ist. Sogar Algen benutzen Duftstoffe als Orientierungshilfe – genauer gesagt: ihre Eier und Samenzellen. Diese würden sich nämlich ohne olfaktorischen Weg-

Alarm, Alarm!

Aggression in Zaum zu halten, ist eine wichtige Funktion von Düften im Tierreich. Auch umgekehrt funktioniert das: Düfte können Aggressionen auslösen. Bienen zum Beispiel haben in ihrem Stachelapparat ein Alarmpheromon, den Stoff Isopentylacetat. Sticht eine Biene zu, wird dieser Stoff freigesetzt, und macht alle Bienen in Reichweite höchst aggressiv. Deshalb reicht der Stich einer einzigen Biene in der Nähe eines Bienenstocks aus, um bald den gesamten Bienenschwarm am Hals zu haben. Die Biene muss dabei nicht unbedingt zustechen, um das Alarmpheromon freizusetzen. Sie kann auch einfach ihren Stachelapparat öffnen und mit den Flügeln fächeln. Diese Technik benutzen die Wächterbienen am Stockeingang, um ihre Mitbewohnerinnen vor Gefahren zu warnen. Die Bienen

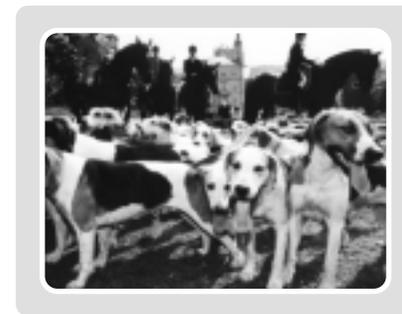


weiser höchstwahrscheinlich im großen Ozean verfehlen. Deshalb produzieren zum Beispiel die Eier der Braunalge *Laminaria digitata* das Pheromon Lamoxiren. Es löst bei den männlichen Pflanzen die Freisetzung von Spermien aus. Kurz darauf schlüpfen die Eier. Die Spermien folgen dem Konzentrationsgefälle von Lamoxiren und können so die Eizellen gar nicht verfehlen. Übrigens orientieren sich auch menschliche Spermien nach Gerüchen.



Dank Lamoxiren finden die Ei- und Samenzellen der Alge *Laminaria digitata* im Meer zueinander

auch für die vielgerühmte Hundennase. Fettsäuren sind für sie hoch interessant, denn sie finden sich in der Fährte von Wild und anderen möglichen Beutetieren. Deshalb ist die Hundennase z. B. für Buttersäure etwa eine Million mal empfindlicher als unsere Nase. Fruchtaromen dagegen sind einem Hund relativ gleichgültig. Darum können Hunde beispielsweise Amylacetat, die Hauptkomponente von Bananenduft, nicht besser riechen als der Mensch. Anders die Nase von Totenkopffähen: Da sie sich hauptsächlich von Früchten ernähren, ist ihre Nase für Amylacetat eintausendmal empfindlicher.



Die scharfe Spürnase von Hunden riecht nur da, wo sich's lohnt

Aber selbst wenn es der Mensch kaum wahrhaben will: Gerüche spielen auch für uns in vielen Bereichen eine wichtige Rolle – oft unbewusst. Zwar hängt unser Überleben nicht so unmittelbar vom Geruchsinn ab wie das vieler anderer Lebewesen, dennoch sind wir in vielen Bereichen unseres Lebens „Nasentiere“ geblieben.

Immer der Nase nach – aber nur, wenn sich's lohnt

Der Geruchsinn vieler Tiere übertrifft den des Menschen um Längen. Allerdings ist ihre Nase nur für die Gerüche hochempfindlich, die für sie tatsächlich wichtig sind. Das gilt

Gerüche sind komplizierte Gemische. Was einem da als unverwechselbarer Duft in die Nase steigt, ist in der Regel ein Potpourri aus hundert oder gar tausend verschiedenen Molekülen. Kaffeeduft zum Beispiel, besteht aus rund 200 chemischen Einzelkomponenten, und der Duft einer Rose setzt sich aus über 500 Einzelstoffen zusammen.



Der Duft einer Rose: ein Potpourri aus über 500 Einzelstoffen

Allerdings reichen meist wenige sogenannte Leitsubstanzen aus, um einen Geruch zu erkennen. Die Leitsubstanz für Rosenduft ist zum



Der charakteristische Leitstoff von Bananenduft heißt Amylacetat

Beispiel Phenylethanol. Auch wer Geraniol riecht, denkt sofort an Blumen. Die Leitsubstanz von Bananenduft heißt Amylacetat, und die wesentliche Geruchskomponente von Hundehaufen & Co wird chemisch Skatol genannt.



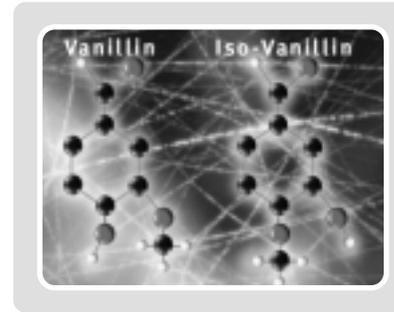
Andererseits benötigt die Nase auch nicht alle Einzelkomponenten, um einen Geruch wahrzunehmen und zu identifizieren. Einige davon kann sie sogar überhaupt nicht riechen. Beim Kaffeeduft z. B. ist es die charakteristische Mischung von etwa 15 Einzelstoffen, die uns schon mit geschlossenen Augen erkennen lässt: „Hier gibt's eine gute Tasse Kaffee“.

Wunderwerk Nase

Unsere Nase kann weit mehr als 10.000 verschiedene Düfte unterscheiden. Diese verschiedenen Geruchseindrücke aus dem Gewirr einzelner Duftstoffe in der Luft herauszufiltern und zu identifizieren, ist für unseren Geruchsinn eine höchst anspruchsvolle Aufgabe.

Die menschliche Nase ist sogar so fein, dass sie zum Beispiel Vanillin – das Aroma der Vanilleschote – vom sogenannten Iso-Vanillin unterscheiden kann. Die beiden Stoffe sind im chemischen Aufbau fast völlig identisch: Nur zwei chemische Gruppen sind ver-

tauscht. Beide riechen vanilleartig, aber für die menschliche Nase eben eine Nuance verschieden.



Vanillin und Isovanillin: Nur zwei Gruppen sind vertauscht – die Nase riecht den Unterschied!

Im Vergleich zu unserem Geruchsinn ist der eigentliche Geschmackssinn geradezu unterentwickelt: Er unterscheidet nur 5 Geschmacksrichtungen: süß, sauer, salzig, bitter und umami – das ist Japanisch und lässt sich am besten mit „wohlschmeckend“ oder „fleischig“ übersetzen. Damit bezeichnet man die fünfte Geschmacksrichtung – Glutamat schmeckt so, das als Geschmacksverstärker häufig im Essen vorkommt.

Mit anderen Worten: Die meisten „Geschmacks“komponenten einer Speise schmecken wir nicht, sondern nehmen sie durch die Nase wahr. Das weiß jeder, der einmal mit Schnupfen sein Lieblingsessen gekostet hat.

Wie funktioniert das Riechen?

Erste Station der Geruchswahrnehmung ist die Riechschleimhaut ganz oben in der Nasenhöhle. Hier sitzen die Riechzellen, auf einer Fläche von nur 5,5 cm². Das ist etwa so groß wie ein 2-Euro-Stück. Rund 2–5 Millionen Riechsinneszellen besitzt jeder Mensch: Alle 4–6 Wochen werden sie erneuert. Jede dieser Riechzellen ist

auf bestimmte Duftkomponenten spezialisiert: Säugetiere, wie der Mensch, besitzen circa 1.000 verschiedene Riechzelltypen. Nehmen wir wieder das Beispiel Kaffeeduft: Die 15 Duftkomponenten, die für unseren Geruchseindruck von Kaffee relevant sind, regen ein ganz bestimmtes Muster von Riechzelltypen an. Alle übrigen Riechzellen reagieren nicht. Die Kombination ist also entscheidend.

Die Rezeptoren für die Duftstoffmoleküle sitzen auf Sinneshaaren der Riechzellen. Diese ragen in die wässrige, eiweißhaltige Schleimschicht der Nasenschleimhaut hinein. Dort wird der Duftstoff gebunden.



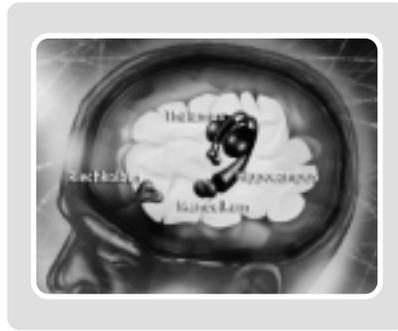
Die Sinneshaare der Riechzellen reichen in die Nasenschleimhaut hinein. Hier docken die Duftmoleküle an.

Am Rezeptor der Riechzelle angekommen, löst der Duftstoff in der Zelle eine biochemische Reaktion aus, die die Wirkung des Duftmoleküls um das 1.000fache verstärkt und anschließend einen elektrischen Impuls auslöst. Dieser wird im Inneren der Zelle über lange Fortsätze der Riechzellen, sogenannte Axone, ans Gehirn weitergeleitet.

Der heiße Draht zum Hirn

Die Nase ist ein Sinnesorgan, das seine Impulse direkt ins Gehirn leitet, ohne dass noch andere Nervenzellen dazwi-

schengeschaltet sind. Die Fortsätze der Riechsinneszellen führen durch das Siebbein direkt in den Riechkolben. Er liegt oberhalb der Nasenwurzel und ist einer der entwicklungsgeschichtlich ältesten Teile des Gehirns. Hier liegen kugelige Rechenzentren, die sogenannten Glomeruli. In jedes dieser kugeligen Gebilde laufen die Informationen von mehreren tausend Riechzellen eines Typs ein: Die eingehenden Signale werden hier verrechnet und jede Kugel entscheidet, ob ein Duft weitergeleitet wird oder nicht. In unserem Kaffeebeispiel wird also entsprechend der 15 entscheidenden Kaffeekomponenten nur eine begrenzte Anzahl dieser Glomeruli angeregt. Nur sie schicken Impulse weiter. Durch dieses bestimmte Muster der synchron aktivierten Glomeruli steht für das Gehirn schon im Riechkolben fest, um welchen Geruch es sich handeln muss. Noch können wir mit dieser Information nichts anfangen, dazu muss sie erst in höheren Gehirnzentren weiterverarbeitet werden. Aus dem Riechkolben werden die Nervenimpulse weitergeleitet ins sogenannte Riechhirn, das aus verschiedenen Feldern im älteren Teil der Hirnrinde besteht. Hier werden die Impulse wieder verrechnet und gebündelt und nochmals weiterverschickt.



An der Verarbeitung von Geruchsreizen sind vor allem entwicklungsgeschichtlich alte Gehirnteile beteiligt

Was riecht denn da?

Parallel zur unterbewussten Verarbeitung der Informationen aus der Nase dringen Düfte natürlich auch in unser Bewusstsein. Allerdings nur, wenn der Geruch intensiv genug ist. Das Riechhirn schickt dann Impulse in höhere und entwicklungsgeschichtlich jüngere Gehirnzentren. Über eine weitere Schaltzentrale, den Thalamus, laufen sie in die Großhirnrinde. Hier entsteht in der sogenannten Riechrinde aus den eintreffenden Nervenreizen der bewusste Geruchseindruck. Jetzt erst weiß man, was einem da in die Nase gestiegen ist: Kaffee!



Erst in der Großhirnrinde, in der sogenannten Riechrinde, werden Düfte identifiziert und dringen ins Bewusstsein

Geruch weckt Gefühle

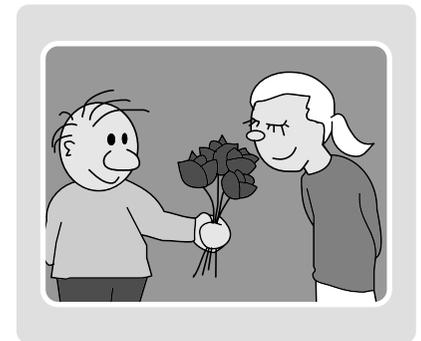
Einer der Informationswege führt vom Riechhirn direkt zum Sitz der Emotionen, in einen Hirnteil namens Mandelkern. Er gehört zum sogenannten limbischen System, einem entwicklungsgeschichtlich ebenfalls sehr alten Gehirnareal. Im Mandelkern erzeugen die eintreffenden Duftinformationen blitzschnell ein Gefühl. Je nach Geruch kann das zum Beispiel Freude sein, Angst, oder auch Ekel. Kaffeeduft erzeugt bei den meisten Menschen ein wohlige Gefühl.

Duft oder Gestank?

Ob wir einen Duft mögen oder nicht, ist nicht angeboren. Es ist vielmehr abhängig von unserer Erfahrung, die wir mit einem Geruch gemacht haben. Einige Gerüche sind uns schon von Geburt an bekannt und werden daher eher als angenehm empfunden als andere. Versuche mit Kaninchen belegen beispielsweise, dass neugeborene Kaninchen besonders gerne Wacholdersträucher fressen, wenn ihre Mutter während der Trächtigkeit auch davon gefressen hat. Genauso nimmt auch der menschliche Fötus schon über die Nabelschnur Geschmacks- also auch Geruchsstoffe des Speiseplans der Mutter auf. Die meisten Düfte jedoch lernen wir erst nach der Geburt kennen und mögen oder nicht mögen. Mit zunehmendem Alter gewinnen wir also auch an Geruchserfahrung. Und so verwundert es nicht, dass wir den Geruch von Krankheit oder Fäulnis als unangenehm, ja sogar ungesund empfinden, den von frischem Gemüse oder Obst dagegen als angenehm. Es gibt natürlich auch große kulturelle Unterschiede was gute und schlechte Gerüche betrifft. Getrockneter Fisch bsp. ist für die japanische Nase angenehm, oder zumindest nicht abstoßend. Die deutsche Durchschnittsnase dagegen ist von diesem Geruch weniger angetan.

Die Identifikation eines Duftes ist ein Lernprozess: Bereits in der Riechrinde wird das charakteristische Muster der Nervenimpulse mit anderen Sinnesindrücken der Duftquelle (Bilder, Geräusche) verkoppelt und abgespeichert. Und immer wenn erneut zum Beispiel Kaffeeduft auftaucht, wird das in der Riechrinde fortan auch als Kaffeeduft erkannt. Die Neurobiologen nennen das auch „olfaktorische Gestaltwahrnehmung“.

letzte Umzug, oder bei Kaffee die Erinnerung an den vorzüglichen Espresso im Straßencafé im letzten Urlaub und die italienische Schönheit, die man dort kennengelernt hat.



Die süßen Erinnerungen

Düfte wecken auch Erinnerungen. Wer kennt sie nicht, die Gerüche, die einen schlagartig in die Kindheit zurückkatapultieren... Diese Erinnerungen und Assoziationen werden auch im limbischen System aktiviert. Der Sitz des Gedächtnisses liegt im sogenannten Hippocampus, in unmittelbarer Nachbarschaft des Mandelkerns. Hier entstehen vor unserem inneren Auge die Bilder, die der jeweilige Duft heraufbeschwört. Bei Bohnerwachs vielleicht Großmutterns Treppenhaus, bei dem Geruch von Wandfarbe der

3 Wenn der Geruchssinn nachlässt

Gute und schlechte Riecher

Es gibt gute und schlechte Riecher. Frauen können in der Regel besser riechen als Männer.

Raucher gehören eher zu den schlechteren Riechern, weil nämlich der Zigarettenrauch den Riechzellen schadet. Auch Medikamente oder Chemikalien können dem Geruchssinn zusetzen. Anders als andere Sinneszellen können Riechsinneszellen sich aber regenerieren, und so erlangen Raucher, wenn sie ihr Laster aufgegeben haben, wieder einen besseren Geruchssinn. Dennoch: Oft wird schon ab dem 40. Lebensjahr der Geruchssinn schlechter. Das betrifft sowohl die Wahrnehmung eines Geruches als auch seine Identifizierung. Welche Ursachen sich dahinter verbergen ist noch nicht abschließend geklärt, aber sicher spielt auch hier der altersbedingte „Verschleiß“ der Riechzellen eine Rolle. **Hyposmie** nennen Ärzte dagegen eine Erkrankung, bei der man manche Gerüche schlechter riecht. **Anosmie**, ist der medizinische Begriff für die vollständige Zerstörung des Geruchssinns. Ein gestörter oder fehlender Geruchssinn ist zwar nicht lebensbedrohlich, aber auch keineswegs ungefährlich. Schließlich fehlt ein wichtiges Alarmsystem; Denn ein Geruch kann auf Gefahren wie etwa Brände oder giftige Dämpfe aufmerksam machen. Ohne diesen Sinn würden wir auch nicht vor verdorbenen Lebensmitteln gewarnt. Der Geruchsverlust kann langfristig auch zu Appetitlosigkeit, ja sogar zu Depressionen führen.

Wer schlecht riecht könnte krank sein?

Ein schlechtes Riechvermögen kann aber auch auf andere Erkrankungen hinweisen, z. B. Diabetes, Bluthochdruck, Mangel- oder Fehlernährung, oder sogar Parkinson oder Alzheimer. Untersuchungen haben gezeigt, dass rund 80% aller Parkinson-Patienten olfaktorische Störungen aufweisen. Ungefähr die gleichen Zahlen gelten für Alzheimerkranke. Die Ursache für die Geruchsstörungen liegen hier nicht nur in gestörten Riechsinneszellen, sondern direkt im Gehirn. Im Riechhirn – dem Bulbus olfactorius – lassen sich Zellschäden nachweisen. (Einige Forscher vermuten sogar, dass Parkinson im bulbus olfactorius ausgelöst wird: Durch Viren, die über die Nase ins Gehirn gelangen. Im Tierversuch konnten zumindest Viren, die nasal appliziert wurden, später im Riechhirn nachgewiesen werden.)

Riechtest erkennt Parkinson

Das Riechvermögen ist bei Parkinson- und Alzheimerkranken schon im ganz frühen Krankheitsstadium gestört und bietet sich deswegen für die frühe Diagnose der Erkrankung an. Dazu wurde von Erlanger Wissenschaftlern vor zwei Jahren ein spezieller Geruchstest entwickelt. Sogenannte Sniffin-Sticks, spezielle Duftstifte, die aussehen wie gewöhnliche Filzstifte und nach Zimt, Haushaltsreiniger, Pizza, Orange, Terpentin oder Pfefferminz riechen. 16 verschiedene Gerüche aus der Alltagswelt stecken in den Duftstiften. Sie helfen bei dem Riechtest, Aussagen über die Identifizierung eines Geruchs zu treffen sowie die Geruchsschwelle zu ermitteln. Diese Riechtests werden neuerdings von vielen HNO-Ärzten eingesetzt.

4 Geruch & Gefühl

Das riecht doch wie ... – bei Oma. Wer kennt nicht solche Gerüche, die einem plötzlich in die Nase steigen und einen sofort um Jahre oder Jahrzehnte zurück versetzen – die völlig unverhofft längst Vergessenes zutage fördern. Plötzlich ist Omas Küche wieder so präsent wie damals, als man mit sieben bei ihr am Küchentisch Hausaufgaben gemacht hat, während sie Kartoffelsuppe kochte.



Es ist sagenhaft, wie gut Gerüche solche Erinnerungen hervorholen können, unvorstellbar, und dennoch wissenschaftlich absolut erklärbar. Schließlich geht jeder Duft gewissermaßen auf direktem Weg in unser Gefühls- und Erinnerungszentrum – das limbische System. Wenn ein solcher Geruch mit einem bestimmten Umfeld oder einer erlebten Situation verknüpft ist, wird er hier langfristig gespeichert. Weder Bilder noch Geräusche bleiben in unseren Erinnerungen solange präsent wie Düfte. Aber Bilder und Geräusche bleiben länger im Gedächtnis, wenn sie mit Düften gekoppelt wahrgenommen werden.

Dem Duft auf der Spur

Dass Gerüche so tief in unsere Gefühle eingreifen können, ist längst kein Geheimnis mehr, aber was dabei genau im Gehirn passiert, ist noch nicht eindeutig entschlüsselt. Dieser Aufgabe widmen sich immer mehr Duftforscher. Vor allem Hirnforscher untersuchen, welche Auswirkung Gerüche auf unsere Emotionen und damit auch unser Verhalten zeigen. Wichtige Arbeitsinstrumente sind dabei EEG (Elektroenzephalogramm), MR (Magnetresonananz- oder Kernspintomografie genannt) und PET (Positronen-Emissionstomografie).

Lassen sich Düfte im Gehirn sichtbar machen?

Während die Forscher mit dem EEG nur Gehirntätigkeiten in Form von Hirnwellenmustern messen können (also nur grob die aktiven Hirnbereiche eingrenzen), erlauben sowohl PET als auch MR den direkten Blick ins Gehirn. Sie geben millimeter- und millisekundengenau wieder, in welchem Teil des Gehirns gerade gearbeitet wird.



Im Kernspintomografen werden Geruchspuren im Gehirn sichtbar gemacht

Beide Techniken sind für den Laien auf den ersten Blick nicht zu unterscheiden. Der Proband wird mit dem

Gewusst wie ...

Gerüche sind flüchtig, Gerüche vermischen sich leicht und letztlich riecht fast alles. Das macht die Erforschung des Geruchsinnens kompliziert. Die Forscher müssen, um Ergebnisse einzelner Versuchspersonen vergleichen zu können, mit konstanten Gerüchen arbeiten. Das ermöglicht ein sogenanntes Olfaktometer, ein Gerät, das mit bis zu 6 Düften gleichzeitig „gefüttert“ werden kann. Ein Olfaktometer feuchtet die Düfte an – damit sie von der Nasenschleimhaut gut aufgenommen werden – und ermöglicht einen konstanten Fluss des Duftes direkt in die Nase.

Zudem müssen die Forscher natürlich mit Materialien arbeiten, die keinen Eigengeruch haben: und das sind Glas, Teflon und Edelstahl. Sogar Kunststoff riecht!

Kopfvoraus in eine Röhre geschoben. Mit Hilfe der bildgebenden Verfahren wird jede Veränderung in den einzelnen Hirnteilen sichtbar. Die Forscher erhalten auf ihren Monitoren Einblick in die einzelnen Hirnbereiche und können dem Gehirn regelrecht beim Arbeiten zusehen. Die „Schnappschüsse“ des Tomografen werden ausgewertet und geben dann ziemlich exakt wieder, in welchen Teilen des Gehirns der Duft seine Spuren hinterlassen hat. Mit diesen Untersuchungen haben die Forscher vor einigen Jahren erst begonnen und so gibt es mittlerweile zwar viele einzelne Untersuchungsergebnisse, aber noch wenige eindeutige Erkenntnisse.



Der Kernspintomograf zeigt, wo im Gehirn der Duft seine Spuren hinterlässt

Die Gehirnforscher haben beispielsweise herausgefunden, dass beim Verarbeiten

von Gerüchen, anders als bei anderen Sinneswahrnehmungen, verbale Hirnbereiche (die beim Sprechen beteiligt sind) kaum involviert sind. Das würde auch erklären, warum es so schwierig ist, Gerüche zu benennen (oft weiß man zwar, dass man einen Geruch kennt, weiß aber nicht, wonach es genau riecht, es sei denn man sieht den riechenden Gegenstand gleichzeitig).

Auch was das Erinnerungsvermögen angeht, gibt es deutliche Unterschiede zwischen Riechen und anderen Sinneswahrnehmungen. Gerüche, an die wir uns erinnern können, sind immer emotional belegt. Wenn wir dagegen alte Fotos sehen, ist die emotionale Verknüpfung in der Regel längst nicht so stark.

Die Erlanger Arbeitsgruppe um Professor Kobal hat diverse Untersuchungen durchgeführt, um herauszufinden, wie stark Gerüche das menschliche Verhalten beeinflussen. So haben sie zum Beispiel Probanden mit Eugenol (Nelkenöl) beduftet. Die anschließende MR-Messung zeigte deutliche Aktivität in Teilen des limbischen Systems, also dem Teil des Gehirns, der für Gefühle verantwortlich ist. Ein Hinweis dafür, dass Nelkenöl-Duft bei den Versuchspersonen

eine Erinnerung bzw. Emotion auslöst. Die einen denken bei dem Geruch an den Zahnarzt, weil es früher in Zahnarztpraxen immer nach Nelkenöl roch; die anderen erinnert der Duft an Weihnachten, weil Nelkenaroma in Glühwein und Weihnachtsgebäck steckt. Die Forscher konnten in einigen Teilen des limbischen Systems sogar die gleiche Aktivität messen, wenn die Versuchspersonen gar nicht wirklich etwas rochen, sondern sich den Geruch nur vorstellten. Gerüche können also regelrecht „Bilder“ in der Erinnerung hinterlassen, die auch durch das reine Denken an einen Geruch „wachgerufen“ werden.

Wenn es duftet, steigt die Spannung

In ihren Experimenten untersuchen die Duftforscher aus Erlangen auch, wie Gerüche sich auf die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit auswirken. Kann ein Duft beispielsweise die Aufmerksamkeit steigern? Sowohl beim Anschauen von Filmen (Actionfilme aber auch Lernfilme wurden gezeigt) als auch beim Lösen von Aufgaben stellte sich heraus, dass sich die Aufmerksamkeit von Versuchspersonen abhängig von der Beduftung mit verschiedenen Aromen änderte.



Elektroden auf dem Kopf messen Hirnströme und zeigen, dass die Zuschauer mit mehr Aufmerksamkeit bei den Filmen sind

Die Spannung der Probanden wurde bei allen gezeigten Filmen durch Hexensäure (sprich: Hexeensäure), einer Substanz die nach Schweiß riecht, gesteigert.

Auch die Forschergruppen um Regine Maiworm aus Münster und Hanns Hatt in Bochum haben untersucht, wie Gerüche den Menschen unterbewusst „manipulieren“. Bei ihren Experimenten haben sie Männer im Schlaf mit Gerüchen aus weiblichem Vaginaextrakt beduftet. Mit einschlagendem Erfolg: Die Männer wachten zwar nicht auf, aber ihre Hirnwellenmuster veränderten sich signifikant und zeigten deutlich, dass der Duft die Versuchspersonen selbst im Schlaf nicht kalt lässt.

Geruchsgesteuert?

Anders als ein Hund orientiert sich der Mensch zwar nicht anhand von Gerüchen, aber unser Geruchsinn scheint deutlich öfter an Entscheidungen beteiligt zu sein, als uns bewusst wird. Gerade wenn es um Gefühle geht, folgt auch der Mensch meist seiner Nase. Dabei spielt das limbische System eine entscheidende Rolle.

5 Duft in der Werbung

Werden wir an der Nase herumgeführt?

Gerüche können also Empfindungen beeinflussen. Und obwohl die Wissenschaftler noch keine verlässlichen Aussagen machen können, ob und wie uns Gerüche emotional steuern, werden Gerüche bereits in der Werbung, im Kino und im Internet eingesetzt.

Duftkino

Im Mai 2001 kam in München der weltweit erste funkgesteuerte Duftfilm „One day diet“ ins Kino. Er wurde bildsynchron beduftet. Wenn im Bild ein Schokokuss auftauchte, wurde der Kinobesucher gleichzeitig mit einem Schokoladenduft betört. Und das ging so: Alle Besucher hatten einen sogenannten „Sniffman“ um den Hals hängen – ein Gerät, in das bis zu 32 Düfte eingespeichert werden können. Durch eine Timecode-Verkoppelung ist es möglich, die Düfte passend zum Bild abzugeben. Durch die Körperwärme steigt der Duft aus



Aus solchen Duftsäulen werden ganz dezent Gerüche in die Raumluft abgegeben

dem Gerät hoch zur Nase. Zur Zeit ist der Duftfilm nicht zu sehen, aber weitere Duftkinoveranstaltungen sind geplant.

Duftmarketing

Neben Bildern, Tönen und Musik, sollen seit einiger Zeit auch Gerüche den Menschen zum Kauf anregen. Und schon gibt es auch in Deutschland die ersten Duftmarketingfirmen. Die einen stellen Duftsäulen in Verkaufsräumen auf und lassen Kunden zum Beispiel eine Zitronenbrise um die Nase wehen – mit einer Konzentration knapp über der Wahrnehmungsgrenze. Andere schwören auf dezentere Beduftung und auf eine vorangegangene Reinigung der Luft. Sie arbeiten mit Duftkompositionen, die knapp unter der Wahrnehmungsschwelle liegen. Das funktioniert zum Beispiel, indem man Duftöle über die Klimaanlage verströmt.

Was riecht denn hier?

An Bäckereien, die nach frischen Backwaren riechen, obwohl die Brötchen mit dem Lieferwagen kommen, hat man sich bereits gewöhnt. Dass jedoch auch Kaufhäuser ganz dezent und kaum riechbar den Verbraucher an der Nase herumführen, ist ein neuerer Trend. Sogenannte Mood- und Environ-Aromen sollen stimulieren, entspannen, die Aufmerksamkeit fördern, und nicht zuletzt natürlich auch Vertrauen einflößen. So entwerfen Duftfirmen Karibikgerüche für Reisebüros und Düfte namens „Meeresbrise“ für Herrenausstatter; Tankstellen duften nach Kaffee – das soll eine besser Verkaufsatmosphäre schaffen als Benzingeruch. Auch Innenausstatter lassen sich heute von Duftfirmen beraten. An-

geblich sollen die Verkaufszahlen durch die richtige Beduftung um bis zu 6% steigen. (Studie → Prof. Dr. Anja Stöhr: Air-Design als Erfolgsfaktor im Handel, Wiesbaden 1998. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Konsum u. Verhaltensforschung, Saarbrücken)

Bewiesen ist das alles nicht und seriöse Forscher warnen vor allzu großen Versprechen und Erwartungen. Denn Düfte können vielleicht beeinflussen, nicht aber manipulieren; sie können höchstens unterstützend wirken, einen Menschen aber niemals zu Handlungen verleiten, die er eigentlich nicht vorhatte. Eine Raumbeduftung ist in der Regel so dezent, dass man sie nicht wahrnimmt. Wenn der richtige Duft im richtigen Moment auf einen Menschen trifft, kann er sich in so einem Raum entspannter fühlen und hält sich vielleicht auch länger darin auf – und vielleicht gibt er dann in der Tat sogar mehr Geld aus, als ohne Duft.

Verbraucherschützer warnen allerdings vor Allergien, die durch Düfte ausgelöst werden könnten. Zumal immer mehr Menschen unter der sogenannte MCS (Multi chemical sensitivness – Multichemische Allergie) leiden und in vielen Duftstoffen (synthetischen aber auch natürlichen Aromen) allergieauslösende Substanzen stecken können. Duftforscher halten diesen Bedenken entgegen, dass die Konzentrationen zu gering seien, um eine Allergie auszulösen. Bis heute gibt es keine offizielle Stellungnahme des Verbraucherschutzes bzw. einen Verbandsantrag.

6 Die Geschichte der Gerüche

Der sakrale Ursprung

Bereits in den Kulturen der Vor- und Frühgeschichte hatten Düfte einen festen Platz im Leben der Menschen. Durch das Verbrennen duftender Substanzen glaubten zum Beispiel die alten Griechen, über den aufsteigenden Rauch mit ihren Göttern zu sprechen. In der katholischen Kirche wird bis heute Weihrauch verbrannt, die Wurzel dieses Rituals ist vermutlich auch hier Götterglaube. „Per fumum“, lateinisch „durch den Rauch“ ist auch der Ursprung des heutigen Worts „Parfüm“.



Düfte im Wandel der Zeit

Eine fast schlagartige Veränderung in der Bewertung und Funktion der Gerüche ergab sich mit den im Spätmittelalter aufkommenden Seuchen und Epidemien. Auf der verzweifelten Suche nach Erklärungen für diese Krankheiten glaubten die Menschen jetzt plötzlich, dass schlechter Geruch Ansteckungsstoffe mit tödlicher Wirkung enthalte. So betrachteten sie auch die Pest als eine durch ihren

schlechten Geruch übertragene Krankheit. Das drückt sich auch in dem Begriff „Pesthauch“ aus.



Die Tradition des Gestanks

Aus Angst vor Ansteckung wuschen sich die Menschen nicht mehr. Sie hatten Angst, dass das Wasser die Poren frei macht für die angeblich verpestete Luft. Die Badehäuser, die im Mittelalter noch so beliebt waren, machten ihre Toren dicht. Statt mit Wasser reinigten sich die Menschen mit sauberen Tüchern. Statt Seife nahmen sie Puder. Ohnehin stand strenger Geruch jahrhundertlang für Gesundheit und Erotik. Selbst in der feinen Pariser Gesellschaft war Gestank durchaus erwünscht. Noch am Ende des 18. Jahrhunderts flehte Napoleon seine Geliebte an, sich vor seiner Ankunft nicht zu waschen. Allzu starker Körpergeruch wurde allenfalls mit Parfüm überdeckt.

Andere Zeiten – andere Düfte

Ab dem ausgehenden Mittelalter glaubten die Menschen, dass es die Duftstoffe sind, die vor den Krank-

heitskeimen der verpesteten Luft schützen. Die Düfte rochen deshalb sehr stark. Sie bestanden häufig aus tierischen Duftstoffen. Einige Parfüms sollen sogar menschliche Fäkalien enthalten haben. Aber all das hat sich im Laufe des 19. Jahrhunderts geändert. Neue Erkenntnisse in der Wissenschaft haben den Menschen vor Augen geführt, dass Krankheiten ihren Ursprung nicht in Gerüchen haben und allein durch Reinlichkeit besiegt werden können.

Ohne Hygiene wäre das Leben in der immer voller werdenden Stadt dann ohnehin nicht mehr möglich gewesen. Im 19. Jahrhundert verdrängte außerdem die Kanalisation einen Großteil des Gestanks unter die Erde. Düfte wurden jetzt lediglich als dezente Untermalung des frischen, individuellen Geruchs verwendet. Die Bourgeoisie entdeckte Parfüm zudem als Mittel der sozialen Abgrenzung gegenüber den Armen. Geruch wurde gewissermaßen Symbol für den sozialen Status.

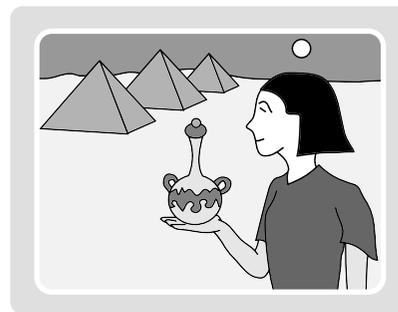
Unsere Einstellung zum Duft heute

Parfüm ist auch heute noch ein Luxusartikel, den sich allerdings fast jeder leisten kann. Die Toleranzschwelle für unangenehm empfundene Körpergerüche ist immer mehr gesunken. Starker Körpergeruch ist in jedem Fall verpönt. Für die Beduftung und Übertünchung eigener Körpergerüche steht heute ein riesiges Angebot an Deodorants oder Mundwässerchen zur Verfügung. Kein Wunder, dass die Parfümindustrie längst zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig geworden ist.

7

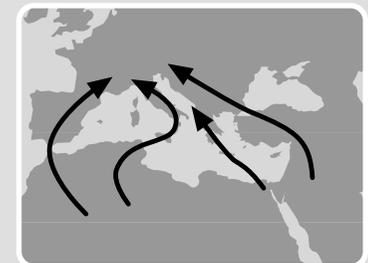
Parfüm – geheimnisvoller Verführer

In Mesopotamien und Ägypten, vor mehr als 7000 Jahren, wurden vermutlich die ersten Parfüms verwendet. Man setzte aromatische Öle, Salben und Räucherharze zur Ehrung der Götter und Salbung der Toten ein. Aber auch in der Oberschicht der Ägypter waren Düfte schon zur Körperpflege oder zur Therapie im Gebrauch.



Die Phönizier brachten die duftenden Essenzen auch nach Asien, Afrika und in den Mittelmeerraum. Der Ausdruck „Chypre“, der noch heute in der Parfümbranche gebräuchlich ist, beweist, dass auch Zypern einst in der Duftkultur eine Rolle spielte. Die Erfindung der Destillation durch die Araber und Perser machte die Parfümherstellung, wie wir sie heute kennen, möglich.

Aromastoffe und Weihrauch wurden zunächst nur zu medizinischen oder heiligen Zwecken nach Europa importiert. Venedig und Grasse in Frankreich entwickelten sich schließlich zu den wichtigsten Handelszentren für Riechstoffe. Nach der Aufklärung wurden Duftstoffe auch in Europa immer begehrt.



Das Wunderwasser aus Köln

Die Hochzeit des jungen Kaufmanns Wilhelm Mühlens, Sohn des Schöffen Jacob Mühlens, in der Glockengasse zu Köln am 8. Oktober 1792 ist die Geburtsstunde von 4711 Echt Kölnisch Wasser. Ein Kartäusermönch überreichte dem jungen Ehepaar ein scheinbar schlichtes Geschenk. Tatsächlich war es jedoch die wertvollste aller Gaben und beeinflusste die Zukunft der Familie Mühlens wie kein anderes Geschenk. Es war eine geheime Rezeptur zur Herstellung eines „aqua mirabilis“, später Kölnisch Wasser genannt.

Wilhelm Mühlens erkannte sehr schnell den Wert dieser Rezeptur und begann bald darauf in der Glockengasse mit dem Bau einer kleinen Manufaktur zur Herstellung des „aqua mirabilis“. Der Name „4711“ wurde erst zwei Generationen später eingeführt und war schlicht und ergreifend die Hausnummer des Firmensitzes in der Glockengasse.

Der Name „aqua mirabilis“ – also Wunderwasser – sollte die vielfältige Wirkung des Duftwassers belegen. Es wurde nicht nur zum Einreiben verwendet, sondern auch getrunken. Angeblich war es wirksam gegen Herzklappen und Kopfschmerzen, wenn man es durch die Nase einschnupfte.

Als die französischen Revolutionstruppen das Rheinland besetzten, schickten die in Köln stationierten Soldaten das Produkt als Gruß oder Geschenk in die Heimat und nannten

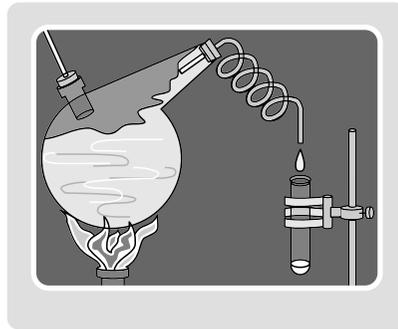


es "Eau de Cologne". Die daraus hervorgegangene "Übersetzung" hat sich bis heute als Produktbezeichnung erhalten. Als Arzneimittel durfte es nicht mehr vertrieben werden: Napoleon erlies ein Gesetz, wonach die Rezepturen von Arzneimitteln bekannt sein müssen und das wollten die Mühlens nicht.

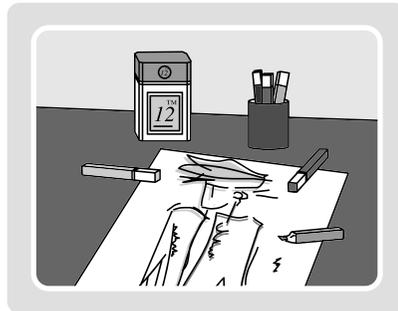
Die genaue Zusammensetzung und Rezeptur von 4711 Echt Kölnisch Wasser unterliegt nach wie vor einer strengen Geheimhaltung. Bekannt sind nur die Hauptbestandteile von 4711 Echt Kölnisch Wasser: ätherische Öle von speziellen Zitrusfrüchten, und in geringen Anteilen gehören auch Rosmarin und Lavendel dazu. In reinem Alkohol (85 Vol.-Prozent) gelöst, muss die Mischung lange reifen, bis sie ihre einzigartige Wirkung entfalten kann.

Kunstaromen

Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden die ersten synthetischen Duftstoffe aus Aldehyden hergestellt und Parfüms damit zum Massenprodukt. Dennoch blieb Parfüm bis Mitte des 20. Jahrhunderts ein Luxusartikel. Ab



1910 begannen auch Modedesigner, Parfüms herzustellen, was bisher den Parfümeuren vorbehalten war. Chanel No.5 war im Jahr 1920 der erste synthetische Duft.



Nach dem zweiten Weltkrieg ging es der Parfümindustrie nicht gut. Die Französische Parfümindustrie wurde immer mehr zum Geschäft der Modedesigner, während in Deutschland preiswertere Eaux hergestellt wurden. Seit den 60er Jahren gibt es bereits so viele Parfüms, dass nicht mehr der Duft über Erfolg oder Misserfolg einer neuen Kreation entscheidet, sondern nur noch das Marketing, das Branding eines neuen Duftes. Daran hat sich bis heute nichts geändert.

Ein Parfüm entsteht

Ein Parfüm besteht aus pflanzlichen, tierischen aber auch chemischen Duft-

stoffen, die in Alkohol gelöst sind. Das Geheimnis der Mischung ist das Geheimnis des Parfümeurs. Ohne diese hervorragenden „Nasen“, die im Hintergrund die Duftkreationen zaubern, gäbe es den edlen Luxusartikel nicht.

Neben Blütendüften wie Rosen, Lavendel, Jasmin oder Maiglöckchen verwendet der Parfümeur auch Gewürze wie Vanille, Thymian, Rosmarin, Kümmel, Ingwer ... Der Orangenbaum ist ein wahres Eldorado für einen Parfümeur. Seine Blüten ergeben Neroliöl, aus Blättern und Zweigen gewinnt man Petitgrainöl und die Fruchtschalen dienen zur Erzeugung von Orangenöl.



Um den Pflanzen ihre Duftstoffe zu entziehen, können ihre Blätter oder Blüten mit Wasser aufgekocht werden – die älteste und einfachste Methode. Um ein Parfüm herzustellen, bei dem der Duft auch lange erhalten bleiben soll, ist der Aufguss nicht geeignet. Besser ist da schon die Destillation mit Wasserdampf. Hierbei wird das Material zerkleinert, der heiße Dampf durchdringt die Zellen, öffnet sie und die ätherischen Öle können austreten. Schonender als die Wasserdampfdestillation und daher bevorzugt bei hitzeempfindlicheren ätherischen Ölen angewandt, ist die Extraktion mit Lösungsmitteln. Diese müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen, damit die

Duftstoffe nicht zerstört oder verändert werden. Da mit dieser Extraktion neben den Duftstoffen auch Pflanzenwaxe gelöst werden, bleibt nach dem Abdampfen des Lösungsmittels eine salbenartige Masse zurück: Die „essence concrete“. In einem weiteren Schritt werden die Pflanzenwaxe mit Hilfe von Alkohol abgetrennt. Übrig bleibt der Duftstoff in seinem höchsten Reinheitsgrad: die „essence absolue“.

Auch Duftstoffe aus dem Tierreich verwendete man zur Parfümherstellung: Ambra (Ausscheidung des Pottwals), Castoreum (Geschlechtssekret des Bibers), Moschus (Geschlechtssekret des Moschusochsen) und Zibet (Markierungssekret der Zibetkatze). Diese Duftstoffe riechen in ihrer Reinform alles andere als betörend. Und so wurden sie gewonnen: Ambra entstammt ursprünglich dem Darm von Walen. Auch die Geschlechtssekrete von Moschustier und Biber entnahm man getöteten Tieren. Das Markierungssekret der Zibetkatze wurde dem Tier sogar lebend entnommen. Heute werden in der Regel keine Tiere mehr gequält oder getötet, um einen Duftstoff zu gewinnen. Die meisten Duftstoffe können mittlerweile auch im Chemielabor hergestellt werden.

Genauso werden auch viele pflanzliche Duftstoffe mittlerweile synthetisch hergestellt, z. B. Vanillin- und Veilchenduft. Aber auch Rosenölaroma wäre für die meisten Anwendungen unerschwinglich. Um ein Kilo Rosenöl herzustellen, werden 5 Tonnen Blüten gebraucht. Ein solches Kilo Rosenöl kostet mehr als 5.000 EUR. Ein weiterer unerlässlicher Bestandteil bei der Herstellung von Parfüms sind die Aldehyde, chemische Verbindungen, die durch den teilweisen Wasserstoffentzug aus Alkoholen

Das kleine Einmaleins der Parfümeure

Parfüms werden an Hand Ihrer Inhaltsstoffe zu Duftfamilien zugeordnet. Sowohl bei den Damen- als auch bei den Herrendüften unterscheidet man drei Kategorien, die wiederum weiter untergliedert sind:

DAMEN:

Blumig

Etwa die Hälfte aller Markenparfüms unter den Damendüften zählen zur Duftfamilie blumig, bei der Blütenessenzen den Charakter des Duftes prägen.

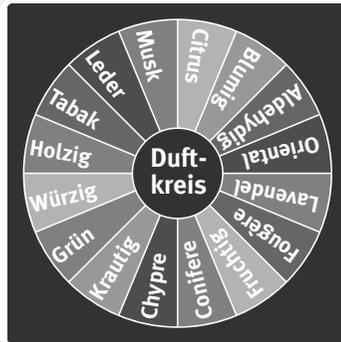
Orientalisch

Die orientalischen Parfüms erinnern an die Gerüche des Orients und vermitteln den Eindruck von Schwere, Süße und Wärme.

Chypre

Façois Coty entwickelte 1917 auf der Grundlage einer zypriotischen Flechtenart eine neue Zusammenstellung von Duftstoffen und erschuf damit die Duftkategorie Chypre – ein Sammelbegriff für eine Gruppe von Parfüms, die ihren Charakter durch das Zusammenwirken einer frischen Kopfnote mit einem Fond erhalten, der als wesentliche Elemente Eichenmoos, Labdanum und Patchouli enthält. Viele warme, erogene, sinnliche Parfüms gehören zur Familie der Chyprenoten.

ÜBRIGENS: EIN PARFÜM IST UNGEFÄHR DREI JAHRE HALTBAR UND DER IDEALE AUFBEWAHRUNGORT IST DUNKEL UND KÜHL.



HERREN:

Fougère

Fougère ist ein Kunstbegriff, der einen vom Zusammenspiel aus Lavendel in der Kopfnote und Eichenmoos in der Basis geprägten Duft beschreibt.

Orientalisch

Orientalische Herrendüfte werden oft schweren und süßen Damenparfüms nachempfunden und um maskuline Komponenten ergänzt.

Chypre

Wie die Chypre-Düfte für die Damen sind auch die maskulinen Pendants bestimmt vom Einklang einer frischen Kopfnote und einem aus Eichenmoos, Labdanum und Patchouli bestimmten Fond.

entstehen. Aldehyde können bei uns verschiedenste Geruchseindrücke hervorrufen, die natürlichen Düften entsprechen, aber auch ganz andere Duftnoten erzielen.

Eine wahre Kunst ...

Ein neues Parfüm wird aus verschiedenen Duftstoffen zusammen gesetzt, wobei unterschieden wird zwischen

einer Kopf-, Herz- und Basisnote. Die Kopfnote wird bestimmt durch die leichteren und frischeren Düfte, die durch schnelle Verflüchtigung als erstes wahrgenommen werden. Sie haftet nicht lange und verrät nur selten den wahren Charakter des Parfüms. Den macht die Herznote aus. Sie vereint alle Düfte zu einem Duftkomplex – eben dem Herzstück des Parfüms. Die Basisnote ist die Grundlage für die sogenannte Aus-

Alles dufte!

PARFÜM

Am intensivsten im Geruch, da am konzentriertesten. Es wird in Flacons von 7 oder 15 ml angeboten. Der Anteil an Duftkonzentrat liegt bei 20–30 %

EAU DE PARFUM

Auch Esprit de Parfum oder Parfum de Toilette genannt ist weniger stark konzentriert als Parfüm, der Duftölanteil beträgt 15–25 %

EAU DE TOILETTE

Der Duftölanteil beträgt nur 10–20 %, bei den Herrendüften sogar nur 6–12 %

EAU DE SOIN, EAU DYNAMISANTE

Nicht mehr als ein „Duftwässerchen“ 4–8 % Duftöl

AFTER SHAVE

Enthält maximal 6 % Duftöl

drucksstärke des Parfüms. Dafür verwenden Parfümeure schwere, langanhaltende Düfte wie Sandelholz oder sogenannte Fixateure (synthetisch nachgebildete Extrakte).

Gestank als Waffe – Stinkbombe der US-Armee

Doch es werden nicht nur Wohlgerüche produziert, auch der gegenteilige Effekt ist manchmal gewünscht. Wie im Wissenschaftsmagazin New Scientist im Juli 2001 zu lesen war, beschäftigt sich auch das amerikanische Militär mit Gerüchen. Allerdings ist man im Pentagon eher an übel riechenden Düften interessiert. Damit wollen die Amerikaner eine Stinkbombe bauen. Ein Cocktail aus stinkenden Substanzen soll feindliche Truppen oder bei Demonstrationen

auch Menschenmassen in die Flucht schlagen. Das ist kein Witz, die Bombe ist ein ernst gemeintes Projekt des nonlethal weapons program (nichttödliches Waffenprogramm) der USA. Es gibt zwar viele Gerüche, die Menschen sehr schnell in die Flucht schlagen können, dennoch ist die Waffenentwicklung nicht einfach, da zum einen beim Empfinden von Gerüchen kulturelle Unterschiede eine Rolle spielen (die einen finden den Geruch einer Kläranlage als höchst ungesund und fliehen, andere empfinden ihn nur als störend und bleiben). Aber es gibt auch andere Probleme mit stinkenden Waffen. Die Amerikaner hatten nämlich schon im zweiten Weltkrieg die gleiche Idee. Doch damals mussten sie feststellen, dass die Bombe nicht nur das Angriffsziel „kontaminiert“, sondern auch die eigenen Reihen. Gerüche sind eben flüchtig. Dieses Problem müssen die Waffenexperten im Pentagon noch lösen.

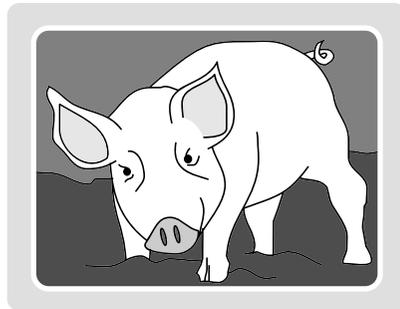
Macht der Pheromone?

Davon träumen Schürzenjäger, Mauerblümchen und Parfümhersteller gleichermaßen: Der Duft, der das andere Geschlecht betört und reihenweise in die Knie sinken lässt, trotz Gurkennase und Fistelstimme. Bei Tieren sind solche Stoffe seit langem bekannt und sorgen bei ihnen dafür, dass bei der Paarung alles klappt. Warum sollte das also nicht auch bei uns funktionieren? Und glaubt man den Versprechen einiger Parfümfabrikanten, die Duftwässer mit „natürlichen Pheromonen“ an den Mann und an die Frau bringen wollen, dann verfehlen deren Inhaltsstoffe Androstenon, Androstenol und die sogenannten Kopuline auch garantiert nicht ihre Wirkung.



Das Phäromonparfüm mit der todsicheren Wirkung auf Frauen – leider (??) ein Produkt der Phantasie des Quarks-Teams

Was sie verschweigen: Alle diese Pheromone sind Sexuallockstoffe von Tieren. Androstenon zum Beispiel kommt vom Schwein: Es ist eine Hauptkomponente des Eberpheromons. Es löst bei der Sau die sogenannte Duldungsstarre aus und sorgt dafür, dass sie während der Kopulation still stehen bleibt – ein Effekt, den der menschliche Casanova bei seiner Angebeteten wohl eher nicht wünscht. Neben dem Menschen benutzt übrigens auch noch ein anderer Organismus das Eberpheromon, und wohl mit gutem Erfolg: Trüffel! Diese wert-



vollen Pilze wachsen unterirdisch und brauchen die Hilfe von Schweinen, um sich fortzupflanzen. Ihre Sporen können nur auskeimen, wenn sie vorher den Darm eines Schweins passiert haben. Deshalb sondern sie Androstenon ab, ziehen Säue wie Eber damit magisch an und sorgen so dafür, dass sie auch tief unter der Erde aufgestöbert, ausgegraben und damit vermehrt werden. Heute werden allerdings dafür meist Hunde eingesetzt, die speziell auf den Trüffelgeruch trainiert wurden.

Die Kopuline dagegen sind weibliche Pheromone: Fettsäuren im Vaginalsekret von Rhesusaffenweibchen. Sie treten auf, wenn die Weibchen ihren Eisprung haben und lösen bei den männlichen Affen das Kopulationsverhalten aus.

Beim Menschen noch nicht gefunden

Doch was bei den Tieren seine Wirkung nie verfehlt, sucht man beim Menschen bisher noch vergeblich: Echte Pheromone, die unter allen Umständen verlässlich und immer wieder reproduzierbar ein bestimmtes Verhalten oder eine physiologische Reaktion auslösen. Das einzige, was dem nahe kommt, ist ein bisher noch nicht isolierter und identifizierter Stoff im Achselschweiß von Frauen. 1998 zeigten Wissenschaftlerinnen in Illinois, USA, dass eine Substanz im weiblichen Schweiß dafür sorgt, dass sich die Menstruationszyklen von Frauen, die viel Zeit miteinander verbringen, in ihrer Länge angleichen. Die Legende von der kollektiven Menstruation in Wohngemeinschaften oder bei engen Freundinnen hat also einen wahren Kern. Ansonsten gibt es auf echte Sexualpheromone beim Menschen noch keine Hinweise. Allerdings werden einige tierische Pheromone, wie eben Androstenon, Androstenol, Kopuline und noch eini-

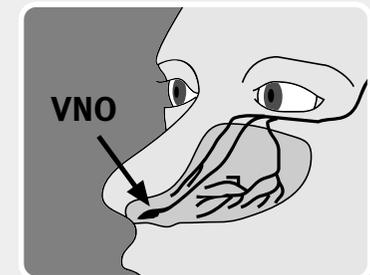
ge andere, auch vom Menschen gebildet. Ihre Wirkung ist allerdings sehr viel komplexer und weniger kalkulierbar als bei den Tieren.

Der einen Nase stinkt's, der anderen nicht

Androstenon zum Beispiel, ist auch im Achselschweiß von Männern enthalten. Und eine viel beachtete Studie der Universität Birmingham von 1978 will nachgewiesen haben, dass Frauen in Arztwartezimmern tatsächlich Stühle bevorzugen, die mit diesem Stoff präpariert wurden. Allerdings ist diese Studie inzwischen recht umstritten, da nur unzureichende Kontrollexperimente durchgeführt wurden. Umsichtiger Studien an der Universität Münster haben inzwischen ergeben, dass die Wirkung von Androstenon auf Frauen mal so, mal so ist. Die menschliche Nase ist nämlich genetisch bedingt für Androstenon unterschiedlich empfindlich: ein Drittel der Bevölkerung riecht es schon in geringen Konzentrationen und empfindet seinen Geruch als

Die zweite Nase – VNO

Vomeronasalorgan – so heißt das Organ, das bei Tieren für die Erkennung von Pheromonen – neben der Nase – vermutlich auch sehr wichtig ist. Es wird immer noch darüber spekuliert, welche Rolle es wohl beim Menschen spielt. Vorhanden ist das VNO beim Menschen auf jeden Fall: Es sitzt in der Nasenscheidewand, ist etwa streichholzdick, ungefähr einen Zentimeter lang und gespickt mit Sinneszellen. Forscher haben die Rezeptorgene untersucht und festgestellt, dass sie beim Menschen stillgelegt sind – sogenannte Pseudogene. Es gibt allerdings Hinweise darauf, dass sie beim Neugeborenen



noch funktionieren und dann in den ersten Monaten erst deaktiviert werden. Zum „Erschnüffeln“ der Mutterbrust benutzt das Neugeborene aber offensichtlich nicht sein VNO, wie man immer wieder hört, sondern seine Nase.

stechend, nach Urin oder Schweiß riechend und findet ihn entsprechend unangenehm. Das zweite Drittel hat ein weniger empfindliches Näschen für Androstenon und beschreibt seinen Geruch als sandelholzartig. Das letzte Drittel nimmt diesen Stoff nicht bewusst wahr. Subtile Botschaften an die Damenwelt funktionieren aber sowieso nur unterhalb der bewussten Wahrnehmungsschwelle, in Konzentrationen, die ein gesunder Mann ohne fremdes Zutun selbst produziert. Dann kann Androstenon tatsächlich Männer auf Frauen attraktiver wirken lassen. Allerdings nur, wenn die Frau gerade im zweiten Drittel ihres Zyklus ist, ansonsten schlägt die Wirkung auch ins Gegenteil um. Benutzer entsprechender Pheromonparfüms sollten ihre Auserwählte also erst einmal nach ihrem Eisprung fragen, bevor sie mit der Einladung zum Candlelightdinner herausrücken.

Mach den Fototest

Herausgefunden haben dies die Münsteraner ForscherInnen mit Hilfe standardisierter Fotos von Männern oder Frauen. Die Versuchspersonen – jeweils das andere Geschlecht – bekamen entweder die in Alkohol gelösten „Pheromone“ oder nur Alkohol

unter die Nase getupft und sollten dann Fotos auf einer Skala von -3 bis +3 beurteilen nach Kriterien wie „attraktiv“, „intelligent“ oder „vertrauenswürdig“. So konnten die WissenschaftlerInnen die Wirkung der Testsubstanzen statistisch ermitteln.

Für Kopuline haben die Experimente ergeben: Sie können, wenn auch in geringem Maße, Frauen auf Männer attraktiver wirken lassen. Allerdings gilt für alle positiven Pheromonwirkungen: Sie treten nur im Mittelfeld der Attraktivitätsskala auf. Das heißt: Menschen, die auch ohne Duftnachhilfe als besonders attraktiv beurteilt werden, können ihre Wirkung auf das andere Geschlecht damit nicht zusätzlich steigern. Und als extrem unattraktiv bewertete Personen reißen mit Pheromonen das Ruder auch nicht mehr herum.

Zudem spielen bei der Partnerwahl ja auch noch ganz andere Kriterien eine Rolle: sympathische Ausstrahlung, Aussehen, Humor, Intellekt ... Um es mit den Worten einer der Münsteraner Wissenschaftlerinnen zu sagen: „Der Duft ist bei der Partnerwahl wie der Wein zum Essen. Er kann das Mahl perfekt abrunden. Aber ist das Steak zäh, hilft auch der beste Rotwein nichts.“



Machen Pheromone sexy? Mit standardisierten Fotos versuchen Forscher, das herauszufinden

Den richtigen Partner erschnüffeln

Sexualpheromone sind eine universelle Botschaft an das andere Geschlecht: Jedes Tier einer Art verwendet den gleichen Stoff, um seine Nachricht zu verbreiten. Daneben spielt aber auch der individuelle Körpergeruch eine Rolle bei der Partnerwahl. An ihm können nämlich viele Tiere und wahrscheinlich auch der Mensch erschnüffeln, wer mit ihnen verwandt ist und wer nicht. Bisher vermutete man hinter dieser Strategie eine Art Schutz vor Inzest. Am intensivsten hat man das an Labormäusen untersucht. Mäuseweibchen lehnen nämlich bei der Paarung allein anhand des Körpergeruchs Männchen ab, die mit ihnen verwandt sind. Oder bei denen auch nur die Chance besteht, sie könnten mit ihnen verwandt sein. Aber worher wissen sie das? Der Körpergeruch wird von bestimmten Eiweißstoffen des Immunsystems, den sogenannten MHC-Proteinen, bestimmt.



Die MHC-Proteine auf den Zellen beeinflussen den individuellen Körpergeruch

Seit neuestem weiß man aber auch, dass aus der MHC-Information im Körpergeruch noch viel mehr herauszuholen ist. Eine Forschergruppe aus Plön hat gezeigt, dass Stichelingsweibchen aus dem Körpergeruch der Männchen herausschnüffeln

können, wie viele verschiedene Sorten von MHC-Proteinen diese bilden können. Und je nach dem, wie viele Sorten sie selbst bilden, suchen sie sich anhand dieser Information einen Paarungspartner aus, der optimal zu ihrem eigenen Immunrepertoire passt. Auf diese Weise stellen sie sicher, dass die Nachkommen, die sie mit einem Männchen zusammen zeugen, eine möglichst gute Immunabwehr besitzen.



Stichelingsweibchen verlassen sich bei der Partnerwahl vor allem auf ihre Nase

Die Plöner Forscher halten es für sehr wahrscheinlich, dass diese Strategie im Tierreich weit verbreitet ist und vielleicht auch beim Menschen zum Tragen kommt.

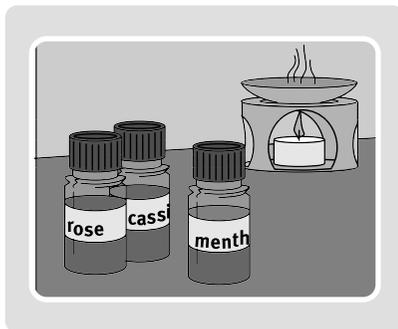
9 Heilen mit Düften?

Aromatherapie

Immer wieder wird auch über die heilsame Wirkung von Düften berichtet. Die Aromatherapie beschreibt Heilmethoden mit Gerüchen, die aber nicht nur psychisch, sondern auch physisch ihre Wirkung entfalten sollen. Die Gerüche sollen nicht nur über die Nase wirken, sondern auch über die Haut aufgenommen werden können. Die ätherischen Öle (Auszüge aus vielen Pflanzen) sollen nicht nur schleimlösend wirken, sondern auch Bakterien und Viren abtöten können, oder bei Darmkoliken beruhigend und entspannend auf die Muskulatur wirken. Warum auch nicht? – Schließlich ist ein Geruch auch eine chemische Verbindung und genauso wie ein giftiges Gas einen Menschen töten kann, so kann ein duftendes Gas vielleicht auch eine Heilwirkung haben. Eine Bakterien- und Viren abtötende Wirkung ist bei vielen ätherischen Ölen belegt, die in der Bädermedizin eine lange Tradition haben (bsp. Cineol, der Hauptbestandteil aus Eukalyptusöl).

Hokuspokus?

Das was man heute gerne unter Aromatherapie versteht ist allerdings etwas anderes und hier ist Vorsicht geboten. Es gibt sehr viele Erfahrungsberichte über die Heilwirkung von Duftessenzen, auch einige wissenschaftliche Studien, die aber den geforderten Standards seriöser Studien oft nicht standhalten.



Die Wirkung von Gerüchen auf das zentrale Nervensystem ist zumindest über den Nervus trigeminus eindeutig belegt. Dieser dreiteilige Gesichtsnerv reagiert auch auf Gerüche. So wird er durch Menthol, aber beispielsweise auch durch Zwiebelgeruch gereizt und führt zu einer Reihe physiologisch messbarer Reaktionen (schleimhautabschwellend bei verstopfter Nase, tränentreibend beim Zwiebelschneiden). Auch viele andere Gerüche können nachweislich im Gehirn eine Kaskade von Reaktionen auslösen, bei der auch Hormone ausgeschüttet werden. Von der Schulmedizin ist die Aromatherapie nicht anerkannt.

10 Künstliche Nasen

Was ist das?

Es gibt nicht nur den menschlichen und den tierischen Riecher. Wissenschaftler entwickeln seit einigen Jahren auch künstliche oder elektronische Nasen. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse über den Vorgang des Riechens, verbunden mit Fortschritten der Messtechnik und besonders der computergestützten Auswertung, haben das möglich gemacht. Künstliche Nasen funktionieren auf der Basis von hochempfindlichen Sensorsystemen.



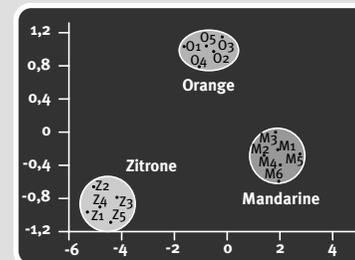
Wenn die Künstliche Nase den Geruch von Bonbons erkennen soll, muss ihr der entsprechende Atem durch ein Mundstück eingehaucht werden

Wie funktionieren sie?

Mit ihr unbekanntes Gerüchen kann die künstliche Nase nichts anfangen. Sie muss zuerst auf einen bestimmten Geruch trainiert werden. Nur dann kann sie ihn wiedererkennen und zuordnen. Bei unserer Nase ist es ja nicht anders – nur wenn wir irgendwann einmal gelernt haben wie Kaffee riecht, können wir den Geruch identifizieren. Aber es gibt trotzdem einen

großen Unterschied. Die künstliche Nase hat statt Rezeptoren Sensoren, zum Beispiel aus Metalloxid. Deren Anzahl ist im Unterschied zum menschlichen Riechsystem deutlich geringer (i.d.R. 6–32). Auf den Sensoren lagern sich Duftmoleküle ab. Die darauffolgende Reaktion der Sensoren kann man messen und graphisch darstellen. Es gibt bei den künstlichen Nasen unterschiedliche Sensorsysteme.

Die Nase des Instituts für instrumentelle Analytik am Forschungszentrum Karlsruhe zum Beispiel funktioniert so: Ihr Herzstück ist ein pfenniggroßer Chip, der unterschiedliche Gassensoren aus Metalloxid trägt. Die Sensorsegmente unterscheiden sich vor allem in ihrem Empfindlichkeitsspektrum. Die vom Umgebungsgas abhängige elektrische Leitfähigkeit des Metalloxidfilms wird an allen Sensoren gemessen. Die sprechen auf nahezu alle Gase an, aber mit graduell unterschiedlicher Empfindlichkeit. Wird die Nase mit einem bestimmten Geruch konfrontiert, registriert der Rechner Änderungen des elektrischen Widerstandes an den Sensoren und wandelt diese elektrischen Signale in digitale Daten um. So entsteht auf dem



Die Künstliche Nase erkennt Gerüche über Sensoren, die auf unterschiedliche Aromen jeweils anders reagieren. Das charakteristische Muster, das dabei entsteht, wird im Computer graphisch übersetzt

Computerbildschirm ein Muster, das für Art und Menge der Komponenten im Gas charakteristisch ist. Das entstandene Muster wird mit den bereits gespeicherten Mustern verglichen und entweder zugeordnet oder aussortiert.

Was können sie?

Der Vorteil: Künstliche Nasen können im Gegensatz zum Menschen auch „geruchlose“ Substanzen wahrnehmen. Außerdem bekommen sie weder einen Schnupfen, noch schwankt ihre Tagesform. Auch gewöhnen sie sich nicht wie die menschliche Nase an bestimmte Gerüche. Viele Forscher denken daran, sie in der Qualitätskontrolle einzusetzen. So könnte eine künstliche Nase zum Beispiel feststellen, ob die verschiedenen Proben einer Kaffeesorte alle gleichermaßen die erwünschte Geruchs- und damit auch Aromaqualität haben. Auch wenn es darum geht, die Frische von Fleisch, Fisch oder Käse zu kontrollieren, Instant-Kaffee von frisch gemahlene Kaffeebohnen zu trennen, Gewürze zu analysieren, können künstliche Nasen die hochdotierte menschliche Profinase ersetzen.

Eines Tages, so meinen einige Forscher, werden solche künstlichen Nasen vielleicht sogar unsere Kühlschränke überwachen und uns melden, dass soeben die Milch schlecht geworden ist. Besonders praktisch wäre ein Einsatz auch in Chemie- oder Klebstofffabriken bei der Qualitätskontrolle. Denn dort eine menschliche Nase einzusetzen, wäre gesundheitsschädlich.

Was sind ihre Grenzen?

Künstliche Nasen erreichen bei aller technischer Ausgefeiltheit bei weitem

nicht das Differenzierungsvermögen der Nase eines Lebewesens. Deshalb möchten viele Forscher bei diesen Geräten erst gar nicht von einer Nase sprechen. Viele, meist nur in sehr geringen Mengen vorhandene, sehr geruchsstarke Verbindungen, die einen entscheidenden Einfluss auf das Geruchsprofil haben, d. h. von der menschlichen Nase auch in komplexen Mischungen wahrgenommen werden, überfordern künstliche Nasen. Auch wenn sie die menschliche Nase sicher niemals ersetzen können, so werden sich künstliche Nasen mit fortschreitender Entwicklung doch einen festen Platz in vielen analytischen Laboratorien erobern.

11

Der Quarks Duft

Hinter der Beduftung von Räumen oder Gegenständen verbirgt sich eine neue Marketingstrategie. Wie soll ein Geschäft oder ein Produkt wirken und nach welchem Duft sollte es entsprechend riechen? Die Thematik hat uns auf eine Idee gebracht. Welcher Duft wäre eigentlich typisch für unsere Quarks-Sendung?

Quarks & Co hat dazu einen Beduftungsexperten gefragt. Er hat ein Duftöl entworfen, das wie er meinte, dem Charakter der Sendung genau entspricht. Um es vorwegzunehmen: Wir haben ihn nicht bestochen! Der Experte beschrieb Quarks & Co ganz spontan als „seriöse, authentische, moderne und witzige“ Sendung und hat folgenden Duft kreiert: Für den authentischen Charakter hat er Papyrusgerüche beigemischt. Außerdem gab er etwas Zedernholzaroma dazu, um eine, wie er sagte, „bleistiftartige“ Note zu bekommen. Seriös soll ein Duft zum Beispiel durch Aldehyde wirken. Auch das hat der Experte dem Quarks-Duft beigemischt. Zu guter Letzt noch „der witzige Charakter“ in Form eines Fruchtaromas – fertig!

Bleibt die Frage, wie dieses Duftöl auf das Papier unseres Scripts gekommen ist. Dazu ist das Duftöl verkapselt worden. Winzig kleine Hüllen von 2 bis 20 Nanometer Durchmesser umschließen jeweils einen Teil des Duftöls. Diese mit Duftöl gefüllten Kapseln werden in einem Lack angerührt. Mit diesem Duftlack hat unsere Druckerei verschiedene Seiten unseres Quarks-Scripts bedruckt.



Weil der Duft verkapselt ist, kann man ihn nur riechen, wenn man leicht über das Papier streicht, was schon beim normalen Umblättern der Fall ist. Je häufiger man reibt, desto schneller verbraucht sich der Duft. In der Regel bleiben die verkapselten Duftstoffe aber über mehrere Monate lang intakt. Mit dem Duftlack bestrichen sind Vorder- und Rückumschlag sowie der untere und obere Rand einiger Seiten.

Viel Spaß beim Schnüffeln!

DAS PARFÜM – DIE GESCHICHTE EINES MÖRDERS

SÜSKIND, PATRICK,
DETEBE DIOGENES TASCHENBÜCHER,
1994

Von Jean-Baptiste Grenouille, dem finsternen Helden, sei nur verraten, dass er 1738 in Paris, in einer stinkigen Fischbude, geboren wird. Die Ammen, denen das Kerlchen an die Brust gelegt wird, halten es nur ein paar Tage mit ihm aus: Er sei zu gierig, außerdem vom Teufel besessen, wofür es untrügliche Indizien gebe: den fehlenden Duft, den unverwechselbaren Geruch, den Säuglinge auszuströmen pflegen. (Frankfurter Allgemeine Zeitung)

DIALOG DER DÜFTE

WILLIAM C. AGOSTA,
SPEKTUM AKADEMISCHER VERLAG
HEIDELBERG, BERLIN, OXFORD, 1994
Ein von einem Chemiker sehr unterhaltsam und informativ geschriebenes Buch über alle möglichen, teils sehr kuriosen Formen der Duftkommunikation im Tierreich; gibt auch einen Einblick in die wissenschaftliche Vorgehensweise bei der Untersuchung von Pheromonen & Co

IRDISCHE DÜFTE, HIMMLICHE LUST

GÜNTHER OHLOFF,
VERLAG BIRKHÄUSER BASEL, 2000
Günther Ohloff, Spezialist auf dem Gebiet der Herstellung von Duftstoffen, legt mit diesem Buch eine Kulturgeschichte der Wohlgerüche vor. Mesopotamien, das alte Ägypten, das biblische Israel, der Orient, Indien, China, die griechische und römische Antike, das Mittelalter und die Neuzeit sind

Stationen auf seiner Reise durch die Welt der Düfte. Er beschreibt Zusammensetzung und Herstellungsverfahren, informiert über kultische und medizinische Verwendungszwecke und berichtet über die Parfümproduktion unserer Tage.

SPÜRNASEN UND FEINSCHMECKER – DIE CHEMISCHEN SINNE DES MENSCHEN

KARL-HEINZ PLATTIG,
SPRINGER VERLAG, BERLIN,
HEIDELBERG, 1995

Ein recht anschauliches populärwissenschaftliches Buch über den Geruchs- und Geschmackssinn

PHYSIOLOGIE DES MENSCHEN, KAPITEL 17: GERUCH UND GESCHMACK

ROBERT F. SCHMIDT UND GERHARD THEWS (HRSG.),
SPRINGER VERLAG, BERLIN,
HEIDELBERG, 26. AUFL. 1995;
Ein Lehrbuch der Biologie, wendet sich vor allem an Fachleute, ist aber auch für den interessierten Laien gut lesbar

MENSCHLICHE GERUCHSKOMMUNIKATION – EINFLÜSSE KÖRPEREIGENER DUFTSTOFFE AUF DIE GEGEGENSCHLECHTLICHE ATTRAKTIVITÄTSWAHRNEHMUNG

REGINA MAIWORM. WAXMANN VERLAG,
MÜNSTER/NEW YORK, 1993
Die Dissertation der münsteraner Psychologin Regina Maiworm, wissenschaftlich geschrieben, gibt aber einen detaillierten Einblick, wie beim Menschen die Wirkung von möglichen Pheromonen erforscht wird

PARTNERERKENNUNG, FLIRT UND UNSERE ZWEITE NASE

W.U. LANGTHALER,
WAXMANN VERLAG MÜNSTER/
NEW YORK, 2001
Gut lesbares, wissenschaftlich fundiertes Buch über den Einfluss von Düften auf die Partnerwahl

KÖRPERDÜFTE – EROTISCHE GERUCHSERINNERUNGEN

INGELORE EBBERFELD,
ULRIKE HELMER VERLAG,
KÖNIGSTEIN/TAUNUS, 2001
Eine Anthologie von sehr persönlichen Dufterinnerungen verschiedener Menschen, amüsant und kurios, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder wissenschaftliche Allgemeingültigkeit

LIEBE GEHT DURCH DIE NASE

UDO POLLMER, ANDREA FOCK,
ULRIKE GONDER UND KARIN HAUG,
KIEPENHEUER & WITSCH, 1997
Teils ziemlich bissige Einsichten in die Macht der Düfte

MONELL CHEMICAL SENSES CENTER

<http://www.monell.org/>
erforscht die verschiedenen chemischen Sinnesysteme

DUFTKINO

<http://www.ruetz.de>
heiner.horst@ruetz.de

Informationen

ZU RIECH- UND SCHMECKSTÖRUNGEN:
Arbeitsgemeinschaft Olfaktologie und Gustologie der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie,
Hittorfstr. 17, 53129 Bonn,
Telefon: 0228-231770,
e-mail: dghnokhc@t-online.de

Surftipp:

RUHR-UNI-BOCHUM
http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin/rbin1_96/rubin7.htm
Der Sinnesphysiologe Prof. Hans Hatt aus Bochum forscht über Riechen bei Menschen, Schmetterlingen und Krebsen.

PARFÜM-MAGAZIN

www.parfüm-magazin.com
SOCIETY FOR NEUROSCIENCE
Infos über Geruch und Gehirn (englisch)
<http://www.sfn.org/content/Publications/BrainBriefings/smell.html>

Androstenon	24,25
Anosmie	12
Aromatherapie	28
Bewusstsein	10
Duftkino	16
Duftmarketing	16
Erinnerung	11,13
Gefühl	13
Gehirn	10
Geschmacksinn	9
Gestank	11
Glomeruli	10
Hamster	5
Hundenase	4,7
Hippocampus	11
Hyposmie	12
Limbisches System	11,13,14
Menschliche Nase	8
MHC-Komplex	27
Olfaktometer	14
Parfüm	17-23
Parkinson	12
Partnerwahl	26
Pheromone	4,5,24,25
Raumbeduftung	16,17
Riechrinde	10
Riechtest	12
Riechzellen	9
Stinkbombe	23
Vanillin	9
Vomeronasalorgan	25



In der Reihe „Quarks Script“ sind bisher Broschüren zu folgenden Themen erschienen:

Neues vom Kopfschmerz
 Allergien – Neue Therapien in Sicht?
 Die Wissenschaft vom Wein
 Die Datenautobahn
 Wenn das Gedächtnis streikt
 Vorsicht Fett
 Aus der Apotheke der Natur
 Vorsicht – Parasiten!
 Das Wetter
 Die Wissenschaft vom Bier
 Eine Reise durch Magen und Darm
 Die Geheimnisse des Kochens
 Unsere Haut
 Gesünder Essen
 Unser Schweiß
 Neues vom Krebs
 Faszination Kaffee
 Gute Zähne schlechte Zähne
 Das Wunder Haar
 Abenteuer Fahrrad
 Das Herz
 Castor, Kernenergie & Co
 Schokolade – die süße Last
 Kampf dem Schmutz

Mindestens haltbar bis ...
 Der Traum vom langen Leben
 Die Kunst des Klebens
 Biochemie der Liebe
 Die Börse – einfach erklärt
 Energie der Zukunft
 Diäten unter der Lupe
 Wie wir lernen
 Diagnose „zuckerkrank“
 Risiko Elektromog
 (Stand März 2002)

Und so bestellen Sie das „Quarks-Script“: Beschriften Sie einen C-5-Umschlag mit Ihrer Adresse und mit dem Vermerk „Büchersendung“ und frankieren Sie ihn mit 0,77 Euro. Schicken Sie den Umschlag in einem normalen Briefkuvert an:

WDR

Quarks & Co
 Stichwort „Thema des Scripts“
 50612 Köln