

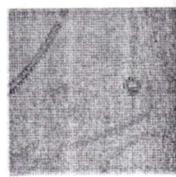
„Quarks & Co“

Skript zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“



Diese Welt ist klar

Dürf' es



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



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

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

tauchen Sie Ihre Nase mal ganz tief in unser Script. Füllt 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!

Impressum

Text:

Ilka aus der Mark, Judith König,
Ismeni Walter

Koordinierung:

Judith König

Redaktion:

Claudia Heiss

Fachliche Beratung:

Professor Hanns Hatt
Universität Bochum

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-Animation;
S. 10 Step-Animation;
S. 18 Interfoto 001932 Pudell;
S. 20 4711

Ranga Yogeshwar

Ihr

Illustrationen und Grafiken:

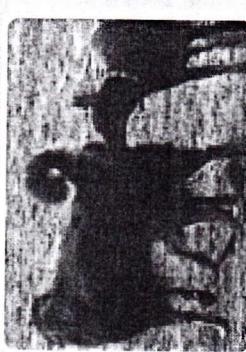
Designbüro Kremer & Mahler,
Köln

Weitere Informationen erhalten sie unter:
www.quarks.de
Diese Broschüre wurde auf 100 %
chlorfrei gebleichtem Papier
gedruckt.

Copyright: WDR Januar 2002
Gestaltung: Designbüro Kremer & Mahler, Köln

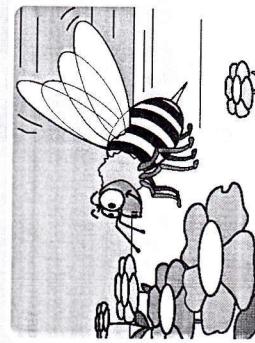
Verschlüsselte Botschaft

Alles riecht irgendwie. Jedes Tier, jede Pflanze und auch die meisten unbelebten Gegenstände verstören 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 Diffe, die uns umgeben, sind allerdings gar nicht für unsere Nase gedacht. Die Blumen duften nicht, um uns Menschen zu erfreuen, sondern sie senden damit eine Nachricht an die Bienen, die auftut: „Zum Nektar bitte hier entlang!“ Viele Gerüche enthalten so eine verschlüsselte Botschaft, denn Duft ist die älteste Form der Kommunikation.



Die Duftmarkierung eines Artgenossen verrät der Hundenase 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 Analdrüsen am Sträuchern und anderen Wegmarken. Diese Sekrete



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 Gassigehen 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.

Was ist mit den anderen Tieren? Alles riecht irgendwie. Jedes Tier, jede Pflanze und auch die meisten unbefruchteten Gegenstände verstören 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 Diffe, die uns umgeben, sind allerdings gar nicht für unsere Nase gedacht. Die Blumen duften nicht, um uns Menschen zu erfreuen, sondern sie senden damit eine Nachricht an die Bienen, die auftut: „Zum Nektar bitte hier entlang!“ Viele Gerüche enthalten so eine verschlüsselte Botschaft, denn Duft ist die älteste Form der Kommunikation.

Der Duft für gewisse Stunden

In vielen Fällen läuft im 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 richtig tun. Prominentestes Beispiel ist das Pheromon eines Nachfalters, 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 duffende 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.

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



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 magisch angezogen und findet so den Weg zum Bau der Hamstertante. Dort angekommen beschneift und beleckt er sie zunächst. Nur wenn er jetzt auch auf das Protein Aphrodisin – das Kopulationspheromon der Hamster – stößt, bestiegt er sie. Gleichzeitig besitzt er ein Pheromon, das bei ihr die sogenannte Duldungsspanne aufhält. 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 häutet. Ohne ihren dicken Panzer sind sie aber schutzlos und würden sich auch verletzen. Deswegen sondern paarungsbereite Weibchen einen Geruchsstoff ab, der das Aggressionsverhalten des Hummernännchens 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.

Alarm, Alarm!

Aggression in Zaum zu halten, ist eine wichtige Funktion von Dürften im Tierreich. Auch umgekehrt funktioniert das: Düfte können Aggressionen auslösen. Bienen zum Beispiel haben in ihrem Stacheldapparat 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 Bienennests 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 Stacheldapparat öffnen und mit den Flügeln fächeln. Diese Technik benutzen die Wächterbienen am Stockeingang, um ihre Mitbewohnerinnen vor Gefahren zu warnen. Die Bienen

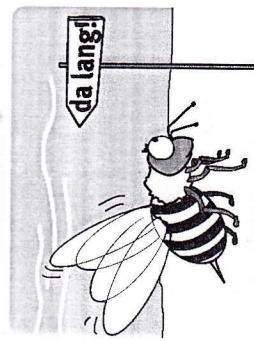
ihrer Volkes dagegen erkennen die Wächterinnen an dem ihnen eigenen „Stallgeruch“. Nur wer die Parole kennt, sprich den stockigenen Geruch trägt, darf passieren. Versuchen sich fremde Bienen oder andere Eindringlinge durchzumogeln, trommeln die Wächterinnen alle Arbeitinnen zusammen. Diese attackieren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

Rette sich wer kann

Einige Alarndüfte setzen eher auf Verteidigung als auf Angriff. Elritzen, Bachdöbel und andere Weißflische 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 Geruchssinn 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-



auch für die vielgerührte 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 Totenkopffäffchen: Da sie sich hauptsächlich von Früchten ernähren, ist ihre Nase für Amylacetat eintausendmal empfindlicher.



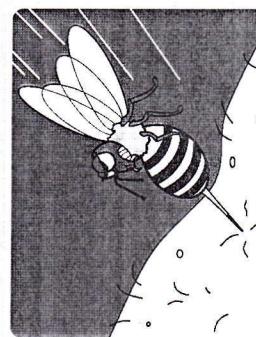
Die scharfe Spürnase von Hunden riecht nur da, wo sichts lohnt

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 Geruchssinn 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 Geruchssinn 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

Dank Lamoxinen finden die Ei- und Samenzellen der Algen *Laminaria digitata* im Meer zueinander



2

Wie wir riechen

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

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. Kaffeduft zum Beispiel, besteht aus rund 200 chemischen Einzelkomponenten, und der Duft einer Rose setzt sich aus über 500 Einzelstoffen zusammen.



Andererseits benötigt die Nase auch nicht alle Einzelkomponenten, um einen Geruch wahrzunehmen und zu identifizieren. Einige davon kann sie sogar überhaupt nicht riechen. Beim Kaffeduft 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“.



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 10.000 verschiedene Düfte unterscheiden. Diese verschiedenen Geruchseinindrücke aus dem Gewirr einzerner Duftstoffe in der Luft herauszufiltern und zu identifizieren, ist für unseren Geruchssinn eine höchst anspruchsvolle Aufgabe.



Der charakteristische Leitstoff von Bananenduft heißt Amylacetat

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 Geschmackssinn 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 fünf Geschmacksrichtung – Glutamat schmeckt so, das als Geschmacksverstärker häufig im Essen vorkommt.

Wunderwerk Nase

Unsere Nase kann weit mehr als 10.000 verschiedene Düfte unterscheiden. Diese verschiedenen Geruchseinindrücke aus dem Gewirr einzerner Duftstoffe in der Luft herauszufiltern und zu identifizieren, ist für unseren Geruchssinn 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-

auf bestimmte Duftkomponenten spezialisiert: Säugetiere, wie der Mensch, besitzen circa 1.000 verschiedene Riechzelltypen. Nehmen wir wieder das Beispiel Kaffeduft: Die 15 Duftkomponenten, die für unseren Geruchseindruck von Kaffee relevant sind, regen ein ganz bestimmtes Muster von Riechzellen 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.

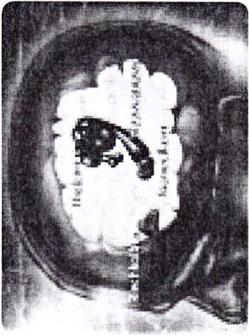
Am Rezeptor der Riechzelle angekommen, löst der Duftstoff in der Zelle eine biochemische Reaktion aus, die die Wirkung des Duftmoleküls um das 1.000fache verstärkt und anschließend einen elektrischen Impuls auslöst. Dieser wird im Inneren der Zelle über lange Fortsätze der Riechzellen, sogenannte Axone,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

Der heiße Draht zum Hirn

Die Nase ist ein Simmesorgan, 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 Kaffebeispiel 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 des Hirninde besteht. Hier werden die Impulse wieder verrechnet und gebündelt und nochmals weiterverschickt.



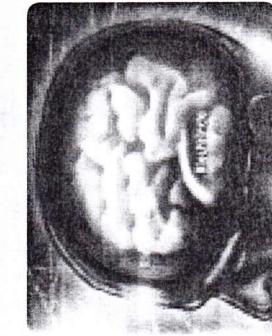
An der Verarbeitung von Geruchsreizen sind vor allem **entwicklungsgeschichtlich alte Gehirnteile** beteiligt

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 entwicklungs geschichtlich jüngere Gehirnzentren. Über eine weitere Schaltzentrale, den Thalamus, laufen sie in die Großhirnrinde. Hier entsteht in der sogenannten Riechrinde aus den ein treffenden Nervenreizen der bewusste Geruchseindruck. Jetzt erst weiß man, was einem da in die Nase gestiegen ist: Kaffee!

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 entwicklungs geschichtlich 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 Elke. Kaffeeduft erzeugt bei den meisten Menschen ein wohliges Gefühl.



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

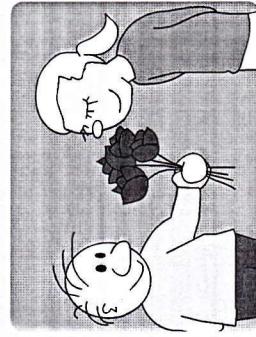
Duft oder Gestank?

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 Wacholdersträuche 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 Dufte 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 Sinnes-eindrücken 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“.

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 entsteht vor unserem inneren Auge die Bilder, die der jeweilige Duft herauftaucht. Bei Bohnerwachs vielleicht Großmutters 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 Rieczellen 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 verbirgen ist noch nicht abschließend geklärt, aber sicher spielt auch hier der altersbedingte „Verschleiß“ der Geruchszellen 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 Alzheimerkrankte. 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 Tiersversuch 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

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 Duffforscher. Vor allem Hirnforscher untersuchen, welche Auswirkung Gerüche auf unsere Emotionen und damit auch unser Verhalten zeigen.

Wichtige Arbeitsinstrumente sind dabei EEG (Elektroenzephalogramm), MR (Magnetresonanz- oder Kernspintomografie genannt) und PET (Positronen-Emissions томография). Während die Forscher mit dem EEG nur Gehirnaktivitäten in Form von Hirnwellenmustern messen können (also nur grob die aktiven Hirnbereiche eingrenzen), erlauben sowohl PET also auch MR den direkten Blick ins Gehirn. Sie geben millimeter- und millisekunden genau wieder, in welchem Teil des Gehirns gerade gearbeitet wird.



Lassen sich Düfte im Gehirn sichtbar machen?



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 vermissen sich leicht und letztlich riecht fast alles. Das macht die Erforschung des Geruchsinnes 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 Dufte 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!

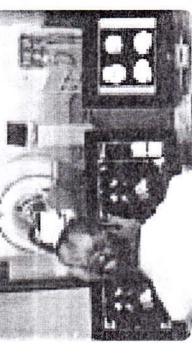
Kopfvoraus in eine Röhre geschoben. Mit Hilfe der bildgebenden Verfahren wird jede Veränderung in den einzelnen Hirnteilen sichtbar. Die Forscher erhalten auf ihren Monitoren Einblick in die einzelnen Hirnbereiche und können dem Gehirn regelrecht beim Arbeiten zuschauen. Die „Schnapschlüsse“ des Tomografen 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.

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 Weihnachtsgeback 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 vorstellen. 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

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.



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

Die Gehirnforscher haben beispielsweise herausgefunden, dass beim Verarbeiten



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: Hhexensäure), einer Substanzen die nach Schweifriecht, 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 Vaginalextrakt 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 Geruchssinn 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.

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

5 Duft in der Werbung

Wenden wir an der Nase herumgeführkt?

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.

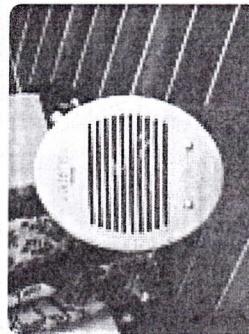
Duftkino

Im Mai 2001 kam in München der weltweit erste funkgesteuerte Duftfilm „One day diet“ ins Kino. Er wurde bilsynchron beduftet. Wenn im Bild ein Schokokuss auftauchte, wurde der Kinobesucher gleichzeitig mit einem Schokoladenduft betölt. 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-Verkopplung ist es möglich, die Düfte passend zum Bild abzugeben. Durch die Körperwärme steigt der Duft aus

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 Dürfenamens „Meeresbrise“ für Herrenausstatter; Tankstellen duften nach Kaffee – das soll eine besser Verkaufsatmosphäre schaffen als Benzingeruch.

Aus solchen Duftsäulen werden ganz dezent Gerüche in die Raumluft abgeben



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

Duftmarketing

Neben Bildern, Tönen und Musik, sol-

len seit einiger Zeit auch Gerüche den Menschen zum kaufen 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 Dürfenamens „Meeresbrise“ für Herrenausstatter; Tankstellen duften nach Kaffee – das soll eine besser Verkaufsatmosphäre schaffen als Benzingeruch. Auch Innenhausstatter 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 Konsument u. Verhaltensforschung, Saarbrücken)

Bewiesen ist das alles nicht und seriöse Forscher warnen vor allzu großen Versprechern 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 lezent, 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 es 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 sensitivity – Multi-chemische Allergie) leiden und in vielen Duftstoffen (synthetischen aber auch natürlichen Aromen) allergieauslösende Substanzen stecken könnten. Duftforscher halten diesen Bedenken entgegen, dass die Konzentrationen zu gering seien, um eine Allergie auszulösen. Bis heute gibt es keine offizielle Steilungnahme des Verbraucherschutzes bzw. einen Verbotsantrag.

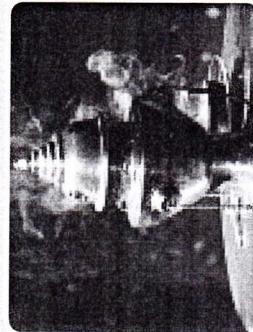
Eine fast schlagartige Veränderung in der Bewertung und Funktion der Gerüche ergab sich mit den im Spätmittelalter aufkommenden Seuchen und Epidemien. Auf der verzweifelten Suche nach Erklärungen für diese Krankheiten glaubten die Menschen jetzt plötzlich, dass schlechter Geruch Ansteckungsstoffe mit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

Die Geschichte der Gerüche

6

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 Göttergläub. „Perfumum“, 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.



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.

Die Tradition des Gestanks

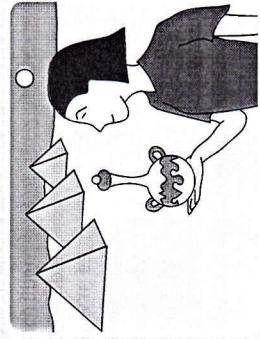
Aus Angst vor Ansteckung wuschen sich die Menschen nicht mehr. Sie hatten Angst, dass das Wasser die Poren frei macht für die angeblich verpestete Luft. Die Badehäuser, die im Mittelalter noch so beliebt waren, machten ihre Tore dicht. Statt mit Wasser reinigten sich die Menschen mit sauberen Tüchern.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

Parfüm – geheimnisvoller Verführer

7

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 Essensen 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 Kultur eine Rolle spielte. Die Erfindung der Destillation durch die Araber und Perser machte die Parfümherstellung, wie wir sie heute kennen, möglich.

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 Überdüftung 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.

Andere Zeiten – andere Düfte

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



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 Geburtstunde 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 schlüssig und ehrfurchtsvoll 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 Herzklöpfen und Kopfschmerzen, wenn man es durch die Nase einschnupfte.

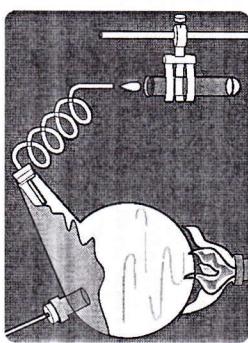
Als die französischen Revolutionstruppen das Rheinland besetzten, schickten die in Köln stationierten Soldaten das Produkt als Gruß oder Geschenk in die Heimat und nannten

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

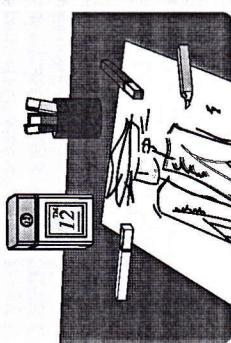
Neben Blütendüften wie Rosen, Lavendel, Jasmin oder Maiglöckchen verwendet der Parfümeur auch Gewürze wie Vanille, Thymian, Rosmarin, Kämmel, Ingwer... Der Orangenbaum ist ein wahres Eldorado für einen Parfümeur. Seine Blüten ergeben Neronöl, aus Blättern und Zweigen gewinnt man Petitgrainöl und die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

Auch Duftstoffe aus dem Tierreich verwenden 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 Wallen. Auch die Geschlechtssekrete von Moschustier und Biber entnahm man geröteten 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 unverlässlicher Bestandteil bei der Herstellung von Parfüms sind die Aldehyde, chemische Verbindungen, die durch die teilweise Wasserdampfentzug aus Alkoholen



1910 begannen auch Modedesigner, Parfüms herzustellen, was bisher den Parfümeure 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 Parfümehand wurde immer mehr zum Geschäft der Modesigner, während in Deutschland preiswerte 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.



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

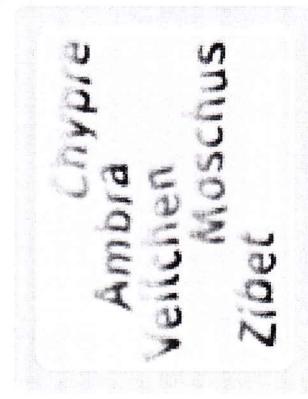
Die genaue Zusammensetzung und Rezeptur von 4711 Echt Kölnisch Wasser unterliegt nach wie vor einer strengen Geheimhaltung. Bekannt sind nur die Hauptbestandteile von 4711 Echt Kölnisch Wasser: ätherische Öle von speziellen Zitrusfrüchten, und in geringen Anteilen gehören auch Rosmarin und Lavendel dazu. 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

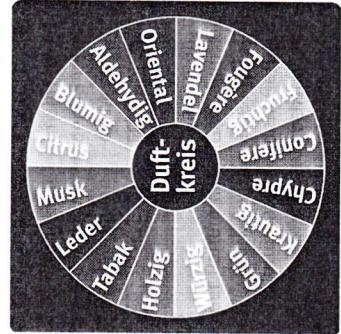
Ein Parfüm entsteht

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



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 hitzeempfindlichen ätherischen Ölen angewandt, ist die Extraktion mit Lösungsmitteln. Diese müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen, damit die

Das kleine Einmaleins der Parfümeure



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

François Coty entwickelte 1917 auf der Grundlage einer zypriotischen Flechtenart eine neue Zusammensetzung 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 AUFBEWAHRUNGSSORT IST DUNKEL UND KÜHL.

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

Eine wahre Kunst ...

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

Alles duftet!

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:

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 Durftölannteil beträgt 15-25 %

EAU DE TOILETTE

Der Durftölannteil beträgt nur 10-20 %, bei dem Herrendüften sogar nur 6-12 %

EAU DE SOIN, EAU DYNAMISANTE

Nicht mehr als ein „Duftwässerchen“ 4-8 % Durftööl
Enthält maximal 6 % Durftööl

drucksstärke des Parfüms. Dafür verwenden Parfümeure schwere, langanhaltende Düfte wie Sandelholz oder sogenannte Fixatoren (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

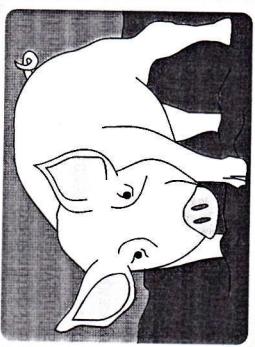
auch Menschenmassen in die Flucht schlagen. Das ist kein Witz, die Bombe ist ein ernst gemeintes Projekt des nonlethal weapons program (nichttödliches Waffenprogramm) der USA. Es gibt zwar viele Gerüche, die Menschen sehr schnell in die Flucht schlagen können, dennoch ist die Waffenentwicklung nicht einfach, da zum einen beim Empfinden von Gerüchen kulturelle Unterschiede eine Rolle spielen (die einen finden den Geruch einer Käranlage 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.

Sexualpheromone – duftende Botschafter der Liebe

8

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 wertvollen 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.



Macht der Pheromone?

Beim Menschen noch nicht gefunden

Davon träumen Schürzenjäger, Mauerblümchen und Parfümhersteller gleichermaßen: Der Duft, den 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 Versprechern einiger Parfümfabrikanten, die Duftwässer mit „natürlichen Pheromonen“ an den Mann und an die Frau bringen wollen, dann verfehlten deren Inhaltsstoffe Androstenon, Androstenol und die sogenannten Kopuline auch garantiert nicht ihre Wirkung.

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.

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

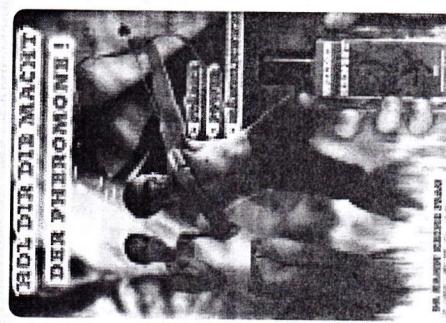
Doch was bei den Tieren seine Wirkung nie verfehlt, sucht man beim Menschen bisher noch vergeblich:

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 angeleiten. Die Legende von der kollektiven Menstruation in Wohngemeinschaften oder bei engen Freundinnen hat also einen wahren Kern. Anschein gibt es auf echte Sexualpheromone beim Menschen noch keine Hinweise.

Allerdings werden einige tierische Pheromone, wie eben Androstenon, Androstenol, Kopuline und noch ein-

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



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

stechend, nach Urin oder Schweiß riechend und findet ihn entsprechend unangenehm. Das zweite Drittel hat ein weniger empfindliches Näschen für Androsteron und beschreibt seinen Geruch als sandelholzartig. Das letzte Drittel nimmt diesen Stoff nicht bewusst wahr. Subtile Botschaften an die Damenwelt funktionieren aber soweit 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 gilt für alle positiven Pheromonwirkungen: Sie treten nur im Mittelfeld der Attraktivitätseskala 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.

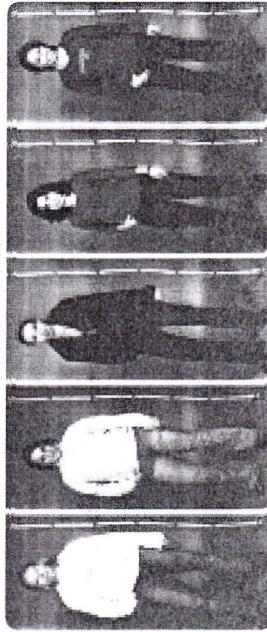
Mach den Fototest

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 Attraktivitätseskala 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 erschnuppern, 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 wohin 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

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 Immunreperitor passt. Auf diese Weise stellen sie sicher, dass die Nachkommen, die sie mit einem Männchen zusammen zeugen, eine möglichst gute Immunabwehr besitzen.



Stichlingsweibchen verlassen sich bei der Partnerwahl vor allem auf ihre Nase

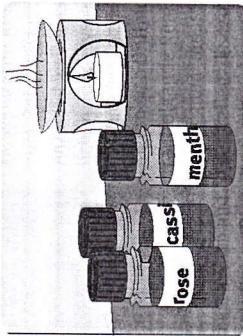
Die Pionier-Forscher halten es für sehr wahrscheinlich, dass diese Strategie im Tierreich weit verbreitet ist und vielleicht auch beim Menschen zum Tragen kommt.

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

9 Heilen mit Düften?

Künstliche Nasen

10



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 Bäder-Medizin eine lange Tradition haben (bsp. Cineol, der Hauptbestandteil aus Eukalyptusöl).

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 (Schleimhautabschwelling bei verstopfter Nase, Tränenbildung beim Zwiebelschnieiden). 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.

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

Hokus-pokus?

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.

Es gibt nicht nur den menschlichen und den tierischen Riecher. Wissenschaftler entwickeln seit einigen Jahren auch künstliche oder elektronische Nasen.

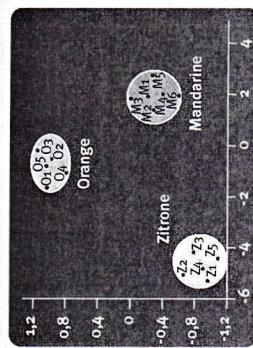
Neue wissenschaftliche Erkenntnisse über den Vorgang des Riechens, verbunden mit Fortschritten der Mess-technik und besonders der computergestützten Auswertung, haben das möglich gemacht. Künstliche Nasen funktionieren auf der Basis von hochempfindlichen Sensorsystemen.



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 unbekannten 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



Die Künstliche Nase erkennt Gerüche über Sensoren, die auf unterschiedliche Atome 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 aus-sortiert.

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 gemahlenen 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 Kühlshränke überwachen und uns melden, dass soben 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.

Der Nachteil: Künstliche Nasen können nicht unterscheiden, ob ein Duft angenehm oder unangenehm ist. Sie können nur riechen, aber nicht verstehen. Sie können nur erkennen, ob ein Duft vorhanden ist, aber nicht erkennen, was er ist. Sie können nur erkennen, ob ein Duft stark ist, aber nicht erkennen, wie stark. Sie können nur erkennen, ob ein Duft frisch ist, aber nicht erkennen, wie frisch. Sie können nur erkennen, ob ein Duft süß ist, aber nicht erkennen, wie süß. Sie können nur erkennen, ob ein Duft salzig ist, aber nicht erkennen, wie salzig. Sie können nur erkennen, ob ein Duft sauer ist, aber nicht erkennen, wie sauer. Sie können nur erkennen, ob ein Duft bitter ist, aber nicht erkennen, wie bitter. Sie können nur erkennen, ob ein Duft臊味 (foul smell) ist, aber nicht erkennen, wie臊味 (foul smell). Sie können nur erkennen, ob ein Duft臊味 (foul smell) ist, aber nicht erkennen, wie臊味 (foul smell).

Ein Duft, der für einen Menschen sehr angenehm ist, kann für eine Künstliche Nase sehr unangenehm sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr unangenehm ist, kann für eine Künstliche Nase sehr angenehm sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr stark ist, kann für eine Künstliche Nase sehr schwach sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr schwach ist, kann für eine Künstliche Nase sehr stark sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr frisch ist, kann für eine Künstliche Nase sehr salzig sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr salzig ist, kann für eine Künstliche Nase sehr frisch sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr süß ist, kann für eine Künstliche Nase sehr sauer sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr sauer ist, kann für eine Künstliche Nase sehr süß sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr salzig ist, kann für eine Künstliche Nase sehr臊味 (foul smell) sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr臊味 (foul smell) ist, kann für eine Künstliche Nase sehr salzig sein. Ein Duft, der für einen Menschen sehr臊味 (foul smell) ist, kann für eine Künstliche Nase sehr臊味 (foul smell) sein.

Was ist Quarks Duft?

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 Zedernholzaraoma dazu, um eine, wie er sagte, „bleistiftartige“ Note zu bekommen. Serios 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!

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 Zedernholzaraoma dazu, um eine, wie er sagte, „bleistiftartige“ Note zu bekommen. Serios 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!

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!

Bleibt die Frage, wie dieses Duftöl auf das Papier unseres Scripts gekommen ist. Dazu ist das Duftöl verkappt 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 angefüllt. Mit diesem Duftlack hat unsere Druckerei verschiedene Seiten unseres Quarks-Scripts bedruckt.



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

DAS PARFÜM – DIE GESCHICHTE EINES MÖRDERS

SÜSKIND, PATRICK,
DETEBE DIOGÈNES TASCHENBÜCHER,
1994

Von Jean-Baptiste Grenouille, dem finsternen Helden, sei nur veratnen, 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, 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 Kulturschichtie 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

KÖRPERDÜFTE – EROTISCHE GERUCHSERINNERUNGEN
INGELORE EBBERFIELD,
ULRIKE HELMER VERLAG,
KÖNIGSTEIN/TAUUS, 2001
Eine Anthologie von sehr persönlichen Duerinnerungen verschiedener Menschen, amüsant und kuriös, erhebt aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder wissenschaftliche Allgemeingültigkeit

LIEBE GEHT DURCH DIE NASE

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

Informationen

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

Surftipp:

RUHR-UNI-BOCHUM
http://www.ruhr-uni-bochum.de/rubin/rbini_96/rubinz.htm
Der Sinnesphysiologe Prof. Hans Härtel aus Bochum forscht über Riechen bei Menschen, Schmetterlingen und Krebsen.

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

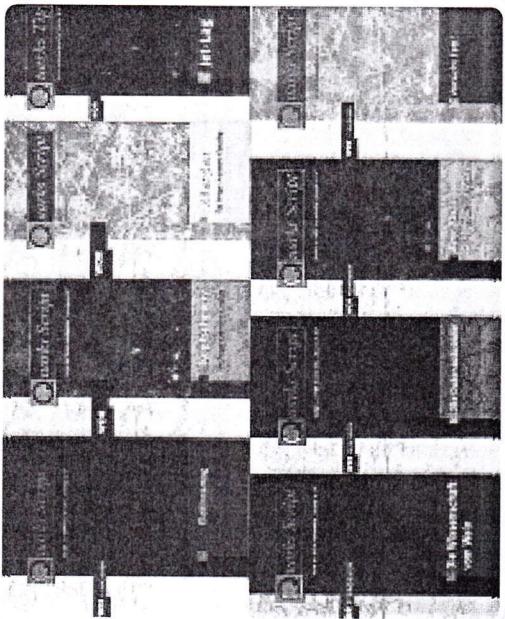
PARfüM-MAGAZIN
www.parfum-magazin.com

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

MONELL CHEMICAL SENSES CENTER
<http://www.monell.org/>
er forscht die verschiedenen chemischen Sinnesysteme

DUFTKINO
<http://www.ruetz.de/heinerhorst@ruetz.de>

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
Hundenhase	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
Raumbedeutung	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, Kermenergie & Co
- Schokolade – die süße Last
- Kampf dem Schmutz
- WDR Quarks & Co**
- Stichwort „Thema des Scripts“**
- Und so bestellen Sie das „Quarks-Script“:** Beschreiben 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: