

# Riechforschung: Immer der Nase nach

Text: Simone Einzmann

## **Gefühle gehen durch die Nase:**

Die Körpergerüche unserer Mitmenschen beeinflussen uns - unmerklich und nachhaltig. Forscher glauben, dass Menschen mit feinem Näschen zum Beispiel besonders empfindsam sind.

Der erste Dufteindruck hinterlässt sogar Spuren im Gehirn, wie 2009 ein Team um die Neurobiologin Yaara Yeshurun vom Weizmann-Institut in Rehovot (Israel) herausfand. Die Forscher präsentierten ihren Testpersonen 60 Abbildungen von Gegenständen, jeweils gepaart mit einem anderen Duftstoff. Anschließend sollten die Probanden jedem Objekt, das ihnen erneut gezeigt wurde, den richtigen Geruch zuordnen, wobei sie stets zwischen drei Varianten wählen konnten. Schließlich präsentierten die Forscher die Objekte in einer weiteren Lernphase erneut, paarten sie nun allerdings mit anderen Düften. Eine Woche später sollten die Probanden Objekt und Duft wieder einander zuordnen - entweder in jener Kombination des ersten oder in jener des zweiten Durchgangs.

Zwar gelang den Teilnehmern das für beide Lernphasen etwa gleich gut. Doch nur dann, wenn sie sich korrekt an die erste Verknüpfung erinnerten, ließ sich bei ihnen im Gehirn ein bestimmtes Aktivitätsmuster beobachten: Besonders aktiv waren der Hippocampus sowie die Amygdala. Ersterer ist für Lernprozesse, Letztere für Gefühlsreaktionen sehr wichtig. Bei der zweiten Kombination blieb dieser Effekt dagegen aus; dasselbe galt für Bild-Ton-Verknüpfungen, die in einem weiteren Experiment getestet wurden.

Laut Yeshurun spielt die erste Assoziation zwischen Geruch und Objekt für das emotionale Gedächtnis eine besondere Rolle. So erkläre sich auch, warum bestimmte Düfte vor allem Erinnerungen an die Kindheit wecken - und nicht etwa an spätere Erfahrungen mit demselben Geruch.

Dass der Mensch emotional auf Gerüche reagiert, ohne sich dessen immer bewusst zu sein, ist vermutlich biologisch bedingt. Die Ursache liegt in der Bauweise unseres Gehirns: Das Geruchszentrum ist darin eng mit dem "emotionalen" limbischen System verbunden, so dass Düfte ohne Umweg über die Großhirnrinde auf unsere Gefühle einwirken. Dies geschieht unbemerkt und äußerst schnell. Gerüche eignen sich deshalb auch vortrefflich als zwischenmenschliches Warnsignal.

## **Schweiß als chemisches Signal**

Schon lange ist bekannt, dass Tiere über chemische Signale miteinander kommunizieren, etwa um mitzuteilen, ob sie gerade fortpflanzungs- oder kampfbereit sind. Auch Menschen benutzen

Wenn Gefühle Flugzeuge wären, spielten Gerüche die Rolle der Lotsen. Der Duft von frisch gebrühtem Kaffee macht uns am Morgen munter, und im Ofen aufgebackene Brötchen wecken Erinnerungen an das sonntägliche Familienfrühstück in den Kindertagen. Umgekehrt genügt der Geruch des in Zahnarztpraxen gebräuchlichen Schmerzmittels Eugenol, um so manchem von uns Angst und Schrecken einzuflößen.

Gefühle gehen durch die Nase. Genauer gesagt: "Unsere Reaktion auf Gerüche hängt mit dem emotionalen Kontext zusammen, in dem wir sie das erste Mal wahrgenommen haben." So formuliert es die Psychologin Rachel Herz von der Brown University in Providence (US-Bundesstaat Rhode Island). Die Erfahrung entscheidet also mit darüber, was wir als Wohlgeruch wahrnehmen und was als Gestank. Babys etwa, deren Mütter während der Schwangerschaft oder Stillzeit oft Knoblauch aßen oder Zigaretten rauchten, reagieren auf solche Reize positiver als andere Säuglinge, so Herz. Grundsätzlich beruhten die meisten der von Gerüchen geweckten Gefühle auf Lernerfahrungen.

Um das nachzuweisen, führte die Psychologin 2005 zwei Experimente durch, bei denen sie ihren Versuchspersonen entweder eine Vorliebe für oder eine Abneigung gegen einen neu kreierten Geruch einimpfte. Zunächst ließ Herz ihre Probanden ein unterhaltsames oder aber ein frustrierendes Computerspiel testen. Dann präsentierte sie ihnen fünf verschiedene Duftproben: die angenehmen und vertrauten Wohlgerüche von Rose, Vanille, Zitrone und Pfefferminze - sowie einen undefinierbar süßlichen Mief aus Matsch und gebuttertem Popcorn.

Nach dem witzigen Spiel bewerteten die Teilnehmer den unbekannteren Geruch häufiger als angenehm und vertraut, als dies eine Kontrollgruppe tat. Probanden, die das frustrierende Spiel hinter sich hatten, empfanden hingegen selbst die vermeintlichen Wohlgerüche als widerlich. Die Gefühlslage schien also auf den Geruch abzufärben.

**"Unsere Reaktion auf Gerüche hängt mit dem emotionalen Kontext zusammen, in dem wir sie das erste Mal wahrgenommen haben"**

*Rachel Herz, Psychologin an der Brown University*

ihre Nase längst nicht nur, um die Qualität von Nahrungsmitteln zu prüfen. Sie verständigen sich mit ihrer Hilfe auch untereinander, glauben Neurowissenschaftler der Universitäten Kiel und Düsseldorf. Sie untersuchten, wie die Zusammensetzung des Schweißes dabei als chemisches Signal dient, das Gefühle und Verhalten beeinflusst.

Gemäß einer Studie eines Teams um den Kieler Hirnforscher Alexander Prehn-Kristensen von 2009 können wir bei anderen Menschen sogar Angst erschnüffeln. Die Forscher platzierten Wattebäusche unter den Achseln von rund 50 Studenten, die gerade auf eine wichtige mündliche Abschlussprüfung warteten. Später mussten dieselben Studenten unter eher entspannten Bedingungen auf dem Ergometer schwitzen. Die in der Watte aufgefangenen Substanzen wurden aufbereitet und dienten als Riechproben für weitere Versuchspersonen, die mit einer speziellen Atemmaske im Magnetresonanztomografen lagen

Die Befragung der Testschnüffler fiel zunächst enttäuschend aus: In der Hälfte der Fälle bemerkten sie gar keinen Geruch, und wenn doch, gelang es ihnen nicht, die während der Prüfung und während des Sports entnommenen Proben zu unterscheiden. Allerdings wich die Hirnaktivität der Probanden voneinander ab - je nachdem, ob sie Angst- oder Trainingsschweiß in der Nase hatten!

Rochen sie an den Proben aus der Prüfungssituation, regten sich vermehrt Hirnregionen, die ebenfalls beteiligt sind, wenn wir Gefühle aus den Gesichtern anderer herauslesen, darunter der Gyrus fusiformis. Gleichzeitig traten verstärkt solche Areale in Aktion, die bei Empathie eine Rolle spielen, etwa die Insula, der Præcuneus und das Zingulum. Offenbar nimmt der Mensch Angstsignale automatisch und unbewusst wahr und reagiert darauf mit verstärkter Empathie, so die Schlussfolgerung der Forscher.

### **Schweißtest nach dem Horrorfilm**

2009 untersuchte erneut ein Team um Prehn-Kristensen, ob sich die Geruchswahrnehmung auch auf das Verhalten von Probanden auswirkt. Wie ein Test belegte, fielen ihre Schreckreaktionen auf laute Geräusche stärker aus, wenn sie Angst- statt Trainingsschweiß in der Nase hatten. Jene Teilnehmer, die selbst unter sozialen Ängsten litten, reagierten dabei besonders stark auf die Ausdünstungen ihrer gestressten Mitmenschen!

Offenbar stellt sich der Organismus unbewusst auf eine mögliche Gefahr ein, vermutete die Psychologin Denise Chen von der Rice University in Houston (US-Bundesstaat Texas) schon 2006. Sie tupfte zunächst den Achselweiß ihrer Probanden mit Wattepads auf, während diese entweder aufregende Horrorvideos oder emotional wenig ansprechende Filme sahen. Danach unterzog die Forscherin eine weitere Gruppe von Versuchsteilnehmern einem Wortassoziationstest, während diese den Schweiß der Filmzuschauer rochen. Per Tastendruck sollten sie dabei entscheiden, ob zwei Begriffe zusammengehörten (etwa "Arm" und "Bein"). Umweht von den Ausdünstungen der Horrorvideogucker reagierten die Testpersonen langsamer und machten weniger Fehler als ihre Kollegen, die dem Körpergeruch der übrigen Fernsehzuschauer ausgesetzt waren.

Wer den Angstschweiß seiner Artgenossen riecht, sei offenbar vorsichtiger und wachsamer, so Chen. Evolutionsbiologisch gesehen ist das sinnvoll. Haben Menschen in unserer Nähe Angst, tun wir gut daran, uns selbst auf eine etwaige Bedrohung einzustellen.

Doch Schweiß kann nicht nur Gefahr, sondern auch Sicherheit signalisieren. Babys werden ruhig und entspannt, wenn sie den Geruch ihrer Mutter wahrnehmen, und der Stresslevel Erwachsener sinkt, wenn sie die Nase im T-Shirt ihres Partners vergraben, berichtete der Psychologe Donald McBurney von der University of Pittsburgh (US-Bundesstaat Pennsylvania) in Studien von 2006 und 2008.

### **"Männlicher Schweiß ist für Frauen nicht per se ein Aphrodisiakum"**

Auch sexuelle Erregung lässt sich aus menschlichem Schweißgeruch herauslesen, stellte Chen in einer weiteren Studie fest. Die Psychologin sammelte Achselweißproben männlicher Probanden, während diese entweder einen erotischen oder einen neutralen Film sahen. Konfrontierte Chen dann weibliche Versuchspersonen mit dem männlichen Körpergeruch, regten sich bei ihnen zwei Hirnregionen: der orbitofrontale Kortex - ein Teil des limbischen Systems und an der emotionalen Bewertung beteiligt - sowie der oben erwähnte Gyrus fusiformis, der unter anderem bei der Gesichtserkennung eine Rolle spielt. Das neuronale Belohnungszentrum und der Hypothalamus dagegen, die unter anderem bei sexuellem Interesse aktiv werden, blieben stumm.

Das weibliche Gehirn verarbeite zwar die Information, dass ein sexuell erregter Mann anwesend ist, schlussfolgerte Chen, doch sei es wohl nicht sonderlich an diesem Mann interessiert. "Der männliche Schweiß ist für Frauen also nicht per se ein Aphrodisiakum", resümiert die Forscherin. Bewusst bemerkten die Probandinnen ohnehin keinen Unterschied zwischen den zwei verschiedenen Gruppen von Schweißproben.

Offenbar vermögen Menschen Gerüche besser zu unterscheiden, als ihnen bewusst ist. Lässt sich das Gehirn darin trainieren, etwa indem man Düfte mit einer unangenehmen Erfahrung verknüpft?

### **Training mit Rosendüften**

Diese Frage untersuchten die Neurowissenschaftlerin Wen Li und ihre Kollegen von der Northwestern University in Chicago (US-Bundesstaat Illinois) 2008. Ihre Probanden sollten zwischen drei Rosendüften unterscheiden: Zwei der Proben enthielten dieselbe Substanz, während die dritte zwar genauso roch, in ihrer chemischen Zusammensetzung aber ein Spiegelbild der ersten beiden darstellte. Solche Varianten von Molekülen mit chemisch identischer Formel - auch Isomere genannt - kann der menschliche Geruchssinn in der Regel nicht unterscheiden.

Die Fähigkeit des Menschen, in einem Meer von Düften schnell, zuverlässig und noch dazu unbewusst den gefährlichen Duft zu entdecken, sei ein evolutionärer Vorteil, so Li. "Es hilft, den Geruch eines Löwen von dem einer Hauskatze unterscheiden zu können."

Möglicherweise haben emotional intelligente Menschen sogar eine feinere Nase. 2009 baten Denise Chen und ihre Kollegin Wen Zhou 44 Studentinnen, aus drei getragenen T-Shirts das ihrer Mitbewohnerin zu erschnüffeln. Die Psychologinnen bevorzugten für dieses Experiment Frauen, weil diese im Schnitt einen sensibleren Geruchssinn besitzen, wenn es darum geht, vertraute Menschen zu erkennen. Das Ergebnis: Jene Studentinnen, die in einem vorangegangenen Test als besonders empathisch eingestuft worden waren, hatten den besten Riecher.

Das sei nicht verwunderlich, erklärten Chen und Zhou. "An der Verarbeitung olfaktorischer Reize sind die Amygdala, der Hypothalamus sowie der orbitofrontale Kortex beteiligt, also die gleichen Strukturen, die auch bei der Verarbeitung von emotionalen und sozialen Reizen eine Rolle spielen." Die beiden Forscherinnen haben somit den Beweis erbracht, dass ein feines Näschen meist wohl mit einem größeren Einfühlungsvermögen einhergeht.

Quelle: Einzmann, S.: Immer der Nase nach. In: Gehirn und Geist 6/2010, Seite 12-15. Abdruck genehmigt von der Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH Heidelberg, 2013.



**Simone Einzmann**

Wissenschaftsjournalistin

Kontakt: 28f Wallfield Crescent

Aberdeen, AB25 2JX

GROSSBRITANNIEN

Tel.: 0044-7746171755

s.einzmann@gmx.de

[www.simone-einzmann.de](http://www.simone-einzmann.de)