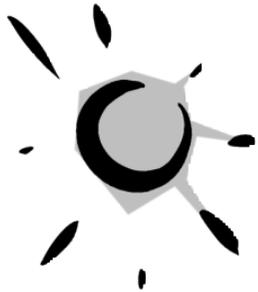


# Inhalt

1. Warum wir schwitzen	4
2. Die Klimaanlage des Körpers	7
3. Liebe geht durch die Nase	11
4. Wenn Schwitzen zum Problem wird	18
5. Wie wirken Deos?	22
6. Schweißfüße	24
7. Literatur	26
8. Index	27



Impressum:  
Text: Monika Grebe, Eckhart von Hirschhausen, Till Stempel  
Redaktion: Daniele Jörg (viSdP)  
Fachliche Beratung:  
Prof. Erhard Hölzle, Klinik für Dermatologie und Allergologie, Oldenburg  
Copyright: WDR

Internet: Weitere Informationen erhalten Sie unter <http://www.wdr.de>

Gestaltung:  
Designbureau Kremer Mahler, Köln

Bildnachweis:  
S. 9 Heidi Zilliken, Hans Jesse, S. 10 WDR/Laif/A. Krause, S. 13 M.-J. Jaary/J.-F. Tripellon, S. 19 Richard Wehr, S. 21 Jeremy Burgess, S. 24 Bonnier Alba/Lennart Nilsson, S. 25 Manfred Kage, alle anderen WDR

Illustrationen und Grafiken:  
Designbureau Kremer Mahler, Vera Vinitckaja.

Diese Broschüre wurde auf 100 % chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Bei Quarks & Co geht's heiß her:  
Eckart von Hirschhausen,  
Daniele Jörg,  
Ranga Yogeshwar,  
Monika Grebe, Till Stempel.



## Liebe Zuschauerinnen und Zuschauer!

Unser Schweiß wirkt auf andere wie eine „Geruchsvisitenkarte“ und verrät viel über unsere genetische Herkunft oder unsere derzeitige Befindlichkeit. Es gibt Angstschweiß und Lustschweiß, und wenn man krank ist, duftet man auch anders. Und die Wahl des „richtigen“ Partners scheint ebenfalls eng mit unserem Schweiß verknüpft zu sein. Die Liebe geht durch die Nase – jetzt haben Schwei(ß)zer Wissenschaftler mit „Doppelblindversuchen“ das betörende Geheimnis gelüftet: Wenn eine Frau behauptet, sie könne ihren Typen nicht mehr riechen, liegt das nicht am neuen Rasierwasser, sondern wohl eher an einer nur unbewußt wahrnehmbaren Duftkomponente im Schweiß der Herren. In den USA vermarktet ein kluges Unternehmen sogar ein Parfüm mit der ganz besonderen Duftnote. Angeblich enthält es fein dosierte Mengen an Sexuallockstoffen, also das Parfüm für Ihn und Sie wird schwach...! Wir setzen noch eins drauf! Wir haben einen Duft kreiert, der – unbewußt wahrgenommen – die Neugier fördert. Wer daran riecht, will mehr wissen! Natürlich haben wir das Papier dieses Skripts darin eingetaucht. Viel Spaß beim Lesen und vergessen Sie nicht: einmal ganz tief einatmen...

Ihr Quarks & Co Team

# 1. Warum wir schwitzen

## Schweiß erfrischt

„Wie unappetitlich“ – mögen Sie vielleicht denken, wenn Sie das Wort Schweiß hören. Schweiß ist aber keineswegs nur ein lästiges Übel, das uns unangenehmen Körpergeruch beschert, sondern ein lebenswichtiger Bestandteil unseres Organismus. Das Schwitzen ist sozusagen die Klimaanlage unseres Körpers. Ohne Schweiß würden wir innerlich verkochen. Denn der Körper produziert ständig überschüssige Wärme, die er irgendwie wieder loswerden muß.

Mindestens ein halber Liter Schweiß verdunstet jeden Tag auf unserer Haut und entzieht dem Körper dadurch Wärme. Die Schweißmenge steigt schnell an, wenn wir uns bewegen. Ein Sportler von 70 Kilogramm Körpergewicht kann bis zu 1,8 Liter Schweiß pro Stunde abgeben. Bei körperlicher Arbeit gehen bei einer Acht-Stunden-Schicht unter heißen Arbeitsbedingungen sechs Liter Schweiß und mehr verloren. Schweiß kann



aber noch mehr. Offensichtlich spielen bestimmte Stoffe im Schweiß eine Rolle bei der Partnerwahl (mehr dazu in Kapitel 3: Liebe geht durch die Nase).



Ein Querschnitt durch eine große Knäueldrüse. Sie sitzt in der Unterhaut, umgeben von Blutgefäßen.

## 2 Millionen Schweißdrüsen

Der größte Teil des Schweißes wird in den kleinen Knäueldrüsen (ekkrine Schweißdrüsen) gebildet. Der Mensch besitzt zwei bis drei Millionen davon. Die kleinen knäuelartigen Gebilde sitzen in der Unterhaut. Sie sind von einem Geflecht aus Blutgefäßen umgeben. Von ihnen zieht sich ein Ausführungsgang zur Oberfläche und endet dort in einer Pore. Die ekkrinen Schweißdrüsen sind ungleichmäßig über den gesamten Körper verteilt. Im Handteller, auf der Fußsohle und in der Achselhöhle sitzen ungefähr 400 Schweißdrüsen auf jedem Quadratzentimeter Haut. An Nacken, Rücken und Gesäß sind über dieselbe Fläche 55 Schweißdrüsen verstreut.

Ekkriner Schweiß ist eine klare, dünne Flüssigkeit. Er besteht zu circa 99 Prozent aus Wasser, das auf der Haut verdunstet und dadurch den Körper kühlt. Daneben werden Kochsalz, Kalium und Hydrogencarbonat ausgeschwitzt. Ein organischer Bestandteil des Schweißes ist Harnstoff, ein Abfallprodukt des Körpers, das hauptsächlich durch die Nieren ausgeschieden wird.

Schweißdrüsen werden erst in der Pubertät gebildet. Die Sekretproduktion der apokrinen Drüsen wird besonders durch starke emotionale Reize aktiviert, wie zum Beispiel durch

- Wut und Schmerz,
- sexuelle Erregung,
- Angst und Lampenfieber.

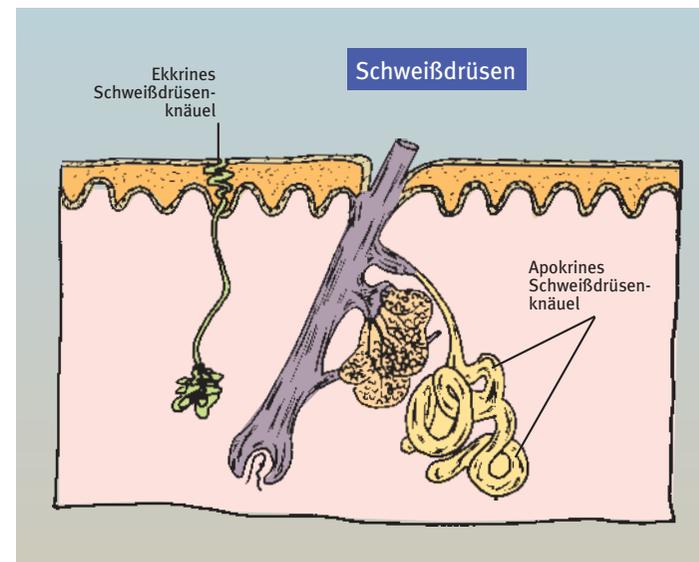
## Wenn wir nervös werden

Neben den ekkrinen Schweißdrüsen kommen an verschiedenen Körperstellen noch große Knäueldrüsen oder Duftdrüsen (apokrine Schweißdrüsen) vor. Sie sitzen an der Basis von Haaren an den Augenlidern, am Naseneingang, am äußeren Gehörgang, an der Brustwarze, in der Scham- und Analgegend und in der Achselhöhle. Die apokrinen



Der Duft von Männern und Frauen

Frisch gebildeter Schweiß ist völlig geruchsfrei. Erst durch die Einwirkung von Hautbakterien auf den apokrinen Schweiß entsteht der



Der Mensch besitzt zwei verschiedene Arten von Schweißdrüsen: kleinere ekkrine und größere apokrine.

charakteristische Körpergeruch. Insbesondere in den feuchten, warmen Achselhöhlen finden Bakterien die idealen Lebensbedingungen. Die Art der Bakterien ist ausschlaggebend für den Geruch eines Menschen. Schwächerer, „saurer“ Körpergeruch wird vorwiegend durch Mikrokokken verursacht. Sie besiedeln die Haut aller gesunden Menschen in großen Mengen. Dieser Geruchstyp findet sich besonders bei Frauen. Der andere Geruchstyp, als „stechend, beißend“ bezeichnet, wird durch eine andere Gruppe von Bakterien verursacht, die sogenannten lipophilen Diphtheroiden. Diese Keime, die nicht notwendigerweise zur Hautflora eines Menschen gehören, werden in deutlich stärkerem Maß bei Männern gefunden (Quelle: The Journal of Investigative Dermatology, Heft 77/1981, S. 413ff.). Entsprechend tritt der „stechende“ Geruch auch überwiegend bei Männern auf, wobei die Intensität von der Zahl der Bakterien auf der Haut abhängig ist. Schweißgeruch ist aber keineswegs nur unangenehm. Wissenschaftler haben festgestellt, daß der Körperduft eines Menschen auf das andere Geschlecht durchaus anziehend wirken kann. Bei der Zersetzung des männlichen Schweißes entstehen zum Beispiel Abbauprodukte wie Androstenol und Androstenon, die offensichtlich auf Frauen attraktiv wirken und bei der Partnerwahl eine bestimmte Rolle spielen (mehr dazu in Kapitel 3).

## Schweiß ist veräßerlich

Über den Schweiß scheidet der Körper verschiedene Stoffwechselprodukte, wie zum Beispiel Harnstoff, aus. Die Tatsache, daß auch die Abbauprodukte von Haschisch, Opiaten, Kokain und Amphetaminen mit dem Schweiß abgegeben werden, soll Verkehrsteilnehmer, die Drogen genommen haben, in Zukunft entlarven. Die Waiblinger Polizei in Baden-Württemberg führt seit einem Jahr eine Pilotstudie durch, bei der mit einem neuen Test Autofahrer auf Drogenkonsum untersucht werden können. „Drugwipe“ nennt sich das Gerät, das ähnlich wie ein Fieberthermometer aussieht. An der Spitze ist ein



### „Drugwipe“ kommt Drogen auf die Spur

kleines Vlies angebracht, mit dem die Polizei kurz über die Haut unter der Achsel wischt. Verfärbt sich das Vlies nach wenigen Minuten, hat der Fahrer mit großer Wahrscheinlichkeit Drogen genommen. Zum Nachweis werden drogenspezifische Antikörper genutzt. „Drugwipe“ ist ein Vortest. Fällt das Ergebnis positiv aus, muß sich der Verkehrsteilnehmer einer Blut- oder Urinkontrolle unterziehen. Erste Ergebnisse zeigen, daß der Wischtest mit einer Zuverlässigkeit von 87 Prozent Drogenkonsum nachweist.

## 2. Die Klimaanlage des Körpers

### Ohne Schweiß kein Preis

Jede Muskelkontraktion, jede Bewegung des Körpers verbraucht Energie. Diese Energie gewinnt der Körper indem er Nährstoffe wie Kohlenhydrate, Fett und Eiweiß verbrennt. Die Biommaschine Mensch arbeitet bei der Verbrennung jedoch lediglich mit einem Wirkungsgrad von circa 25 Prozent. Das heißt, daß vier Kalorien verbrannt werden müssen, um eine Kalorie in Arbeit umzusetzen. Die restlichen drei Kalorien gehen als Wärme verloren. Und damit hat der Körper ein Problem. Einerseits entsteht ständig Wärme, wenn er aktiv ist, andererseits funktioniert der menschliche Organismus nur reibungslos, wenn er seine Temperatur auf 37 Grad Celsius halten kann. Schon allein beim Stoffwechsel in Ruhe fällt soviel Wärme an, daß die Temperatur im Körperinneren mit jeder Stunde um ein Grad ansteigen müßte, wenn sie nicht nach außen abgegeben werden würde. Schwere Arbeit, große Hitze, dicke Kleidung und seelische Erregung heizen den Organismus zusätzlich auf. Bereits geringe Erhöhungen der

Körpertemperatur führen zu Störungen. Auf Temperaturen knapp über 40 Grad reagiert das besonders empfindliche Gehirn mit Fieberdelirien. Steigt die Körperwärme deutlich über 41 Grad



kommt es zum tödlichen Hitzschlag mit Kreislaufversagen. Damit eine Überhitzung des Körpers vermieden werden kann, muß die Temperatur ständig kontrolliert werden. Dazu sind in der Haut über 30.000 Temperaturfühler, sogenannte Thermorezeptoren, verteilt (vgl. auch das Quarks-Script „Unsere Haut“). Sie senden ihre Meldungen an das Steuerzentrum der Temperaturregulation, das Zwischenhirn. Stellt es Abweichungen vom Sollwert von 37 Grad fest, setzt es eine ganze Reihe von Gegenmaßnahmen in Gang. Zunächst erweitern sich die Blutgefäße in der Haut, so daß mehr Blut hindurchfließen und mehr Wärme nach außen abgestrahlt werden kann. Die Haut selbst ist dabei gerötet und erwärmt. Bei starker körperlicher Arbeit oder bei Außentemperaturen oberhalb von 29 Grad Celsius reicht die Wärmeabgabe durch Abstrahlung nicht mehr aus. Der Mensch beginnt zu schwitzen: Millionen von Schweißdrüsen sondern ihre klare, salzige Flüssigkeit ab, den Schweiß. Die Körperwärme wird dann genutzt, um den Schweiß auf der Haut zu verdunsten. Verdunstung ist das effektivste Kühlsystem, das in der Natur vorkommt. Um einen Liter Wasser zu verdampfen, werden 2400 Kilojoule Wärme verbraucht. Ganze Gebäude lassen sich auf





diese Weise klimatisieren. Die Römer kühlten beispielsweise ihre Arenen, indem sie das Gebäude mit einer Plane überspannten und einen dünnen Wasserfilm darüberlaufen ließen.

### In Schweiß gebadet

Gerade wenn man als Mitteleuropäer in eine heiße Gegend reist, fließt schon kurz nach der Ankunft der Schweiß buchstäblich in Strömen. Mehr Schweiß bedeutet dann aber nicht unbedingt eine bessere Kühlung. Denn ein großer Teil des Schweißes tropft ab und kann nicht verdunsten. Der Körper braucht einige Zeit, um sich an das andere Klima anzupassen und bildet dann aus weniger Schweiß eine gleichmäßige feuchte Schicht.

Auch auf sportliche Betätigung muß sich das Kühlsystem des Körpers erst einstellen. Ausdauertrainierte Athleten schwitzen wirksamer als Untrainierte. Infolgedessen steigt ihre Körpertemperatur langsamer an. Sportler beginnen früher zu schwitzen und schwitzen mehr als Nichtsportler. Sie sind deshalb besser vor einer Überhitzung geschützt. Außerdem verlieren sie mit dem Schweiß weniger Salze.

### Richtig schwitzen – richtig trinken

In einer Umgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit verdunstet Schweiß schlechter als in einem trockenen Klima. Der Körper ist praktisch ständig schweißnaß und die Schweißtropfen fallen herunter. In dieser Situation kann die Wärmeabgabe schwer beeinträchtigt sein, wenn gleichzeitig hohe Umgebungstemperaturen herrschen, welche zusätzlich das Abstrahlen der Wärme vermindern. In solchen Situationen ist es besonders wichtig, den Wasser- und Salzverlust durch den Schweiß durch Getränke zu ersetzen. Gut geeignet ist dazu eine Apfelsaft-Schorle (drei Teile mineralstoffreiches Mineralwasser, ein Teil Apfelsaft). Ähnlich wie hohe Luftfeuchtigkeit verhindert auch luftundurchlässige, eng anliegende Kleidung, daß genügend Schweiß verdunsten und damit gut gekühlt werden kann.



### Tierische Tricks, um cool zu bleiben



Auch Tiere bleiben ganz cool, wenn's heiß wird. Viele Vierbeiner haben geniale Waffen gegen die Hitze entwickelt. Ein Prinzip: Der Hitzeableiter – zum Beispiel die Hörner von Ziegen und Rindern. Sie können bei Bedarf stark durchblutet werden und strahlen dadurch die Körperwärme ab. Delphine machen das gleiche mit den Flossen: Wenn es ihnen zu heiß wird, steigern sie die Durchblutung – die Kälte des Wassers besorgt den Rest. Kaninchen tun es mit den Ohren, genauso wie der Wüstenfuchs. Wegen der Hitze ist er meistens nachts unterwegs. Muß er doch mal am Tag raus, dann sorgen die Ohren für einen kühlen Kopf. Nebenbei ortet er mit den Riesenlauschern auch seine Beute.

Dasselbe Prinzip nutzen die Fledermäuse: Bei ihnen sind es die langen, dünnen Flügel, die für Abkühlung sorgen.

Weiter verbreitet als der Hitzeableiter ist das Prinzip der Verdunstung. Schon die Bienen nehmen gerne mal ein Bad in einer Pfütze und dabei auch Wasser auf. Wenn's im Stock zu heiß wird, können sie das Wasser in den Waben wieder abgeben, damit der Honig nicht zu kochen beginnt.

Eine interessante Variante der Verdunstungskühlung betreibt der Storch: Da er, wie alle anderen Vögel auch, keine Schweißdrüsen besitzt, bekotet er die langen Beine mit seinen recht flüssigen Ausscheidungen – unten wird's dann wieder frisch.

Für den Menschen genausowenig empfehlenswert: Die Methode von Maus und Ratte. Diese lecken sich nämlich, wenn's brenzlich wird, mit ihrem Speichel ein – eine Art Schwitzen von außen.

Ein anderes Prinzip: Hecheln. Hunde zum Beispiel haben dieses Prinzip perfektioniert. Dabei wird durch schnelles Ein- und Ausatmen Wasser an der Oberfläche von Lunge, Nase und Mund verdunstet. Bei Hunden steigt beim Hecheln die Atemfrequenz von 40mal auf 400mal pro Minute, dabei atmen sie 75 Liter ein und aus.



Pferde sind die besten Schwitzer im Tierreich. Gegenüber dem Menschen haben sie noch einen kleinen Nachteil: Bei ihnen dauert es etwas länger, bis die Schweißproduktion einsetzt – ein Grund dafür, daß Rennpferde vor dem Rennen den



Aufgalopp absolvieren müssen. Erst dann ist gesichert, daß sie während der Hatz in den Genuß ihrer eingebauten Klimaanlage kommen. Übrigens: Der Esel schwitzt genauso gut wie der Mensch. Doch das ist alles nichts im Vergleich zum Coolsten unter den Tieren – dem Kamel. Kamele können eine Woche durch die Wüste laufen bei einer Hitze, die den Menschen in weniger als 24 Stunden töten würde. Entgegen dem Vorurteil sind es nicht die Wasservorräte, die das Kamel in der Wüste am Leben halten. Der erste Schutz gegen die Hitze ist seine schiere Körpergröße: Große Tiere können viel mehr Wärme aufnehmen als kleine. Dabei hat ein Kamel aber einen wirksamen Schutz vor den heißen Temperaturen – sein dickes Fell. Die winzigen Luftpolster zwischen den Haaren leiten Wärme sehr schlecht weiter – eine perfekte Isolierung. Ein geschorenes Kamel braucht deshalb auch 50 Prozent mehr Wasser als sein dickfelliger Kollege. Besonders raffiniert ist eine weitere Anpassung des Kamels: Nachts kann es seine Körpertemperatur weit unter seine Normaltemperatur absenken – auf

34 Grad. Dadurch wird ihm tagsüber nicht so schnell heiß – und es verbraucht viel weniger Wasser zur Kühlung, nämlich nur knapp drei Liter am Tag. Ein Mensch dagegen benötigt über neun Liter, und das bei einem Fünftel des Körpergewichts. Ein weiterer Vorteil des Durstkünstlers: Ein Kamel kann bis zu 25 Prozent seines Körperwassers verschwitzen, der Mensch nur gut zehn Prozent – dann ist er vertrocknet. So kommt es, daß ein Mensch ohne Wasser innerhalb eines Tages in der Wüste verdurstet, während ein Kamel eine Woche lang ohne Wasser auskommen kann.

### 3. Liebe geht durch die Nase



„An der Nase eines Mannes ...“

...sollen Frauen angeblich etwas über den Mann erkennen können. Die psychologische und medizinische Forschung weist allerdings in eine andere Richtung. Es ist die Nase der Frau, die erkennt, mit welchem Mann die „Chemie stimmt“. Die Erforschung der Geruchskommunikation des Menschen steht erst am Anfang. Ein faszinierendes Netzwerk aus Wechselwirkungen zwischen den Geschlechtern, den Hormonen und Geruchsstoffen läßt sich erahnen. Einige der bislang entdeckten Details wollen wir Ihnen vorstellen:

leiter in der Dose zurückgegeben. Der schreibt sich auf die Dose eine Nummer, an der nur er erkennen kann, welche Dose zu welchem Mitspieler gehört. Und dann kann es losgehen: In einem gut gelüfteten Raum baut er die Dosen auf und ruft die Spieler einzeln herein. Nacheinander dürfen diese ihre Nase in die Dosen stecken, und dann auf einem Bogen ihr Geruchs Urteil ankreuzen (z.B. eher männlich/eher weiblich; angenehm/unangenehm und für die feinen Nasen auch die Namen, z.B. „so riecht nur Jürgen“).

An der Universität München wurde mit einem ähnlichen, etwas verfeinerten Versuchsaufbau herausgefunden, daß sowohl Männer als auch Frauen den Geruch von Frauen angenehmer finden und es unterschiedlich leicht zu identifizierende Hemden gibt. Liebe Männer, nicht frustriert sein, wenn die Frauen feinere Nasen haben und Männergeruch erst einmal als unangenehm einschätzen. Das macht biologisch viel Sinn, wie weiter unten erklärt wird.



#### Was T-Shirts verraten

Glauben Sie, daß Sie nur am Geruch das von einem Bekannten/Partner getragene T-Shirt unter 10 verschiedenen Hemden herauschnuppern können? Probieren Sie es aus, unsere Nase ist besser als ihr Ruf. Wenn Sie selber einen einfachen T-Shirt-Test machen wollen, besorgen Sie sich 10 identische Baumwoll-T-Shirts und 10 verschließbare Frischhalteboxen. Ein Versuchsleiter, der selber nicht mitspielen darf, verteilt die Hemden und Tupper-Dosen an die Mitspieler. Wichtig ist, daß künstliche Gerüche für die Zeit des Versuches vermieden werden, sprich: kein Parfüm, kein Deo, keine riechenden Seifen. Für zwei Nächte hintereinander werden die Hemden mit dem eigenen Körpergeruch „imprägniert“ und dann dem Versuchs-

#### Die Nerven der Nase – Hotline ins Gefühlszentrum

Für manche Substanzen ist die menschliche Nase genauso empfindlich wie eine Hundenase. Und Spürhunde können ja bekanntlich den Täter aufspüren, wenn sie einmal an einem Stoffetzen dessen individuellen Geruch geschnuppert haben. Wo es biologisch sinnvoll ist, kann auch die menschliche Nase erstaunlich genau differenzieren, von Anfang an.

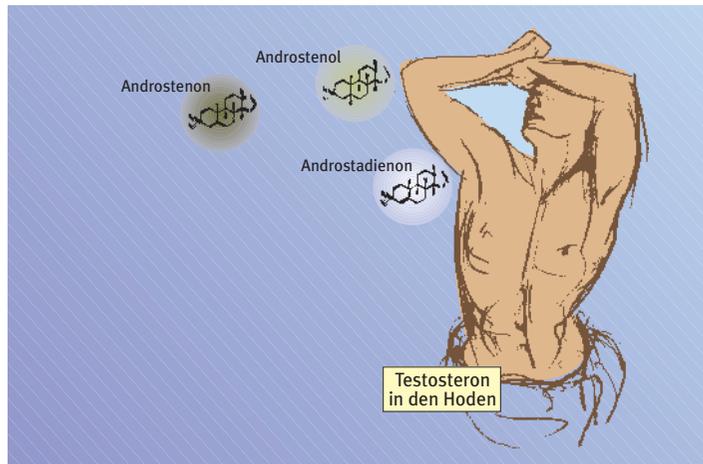


So erkennt ein Neugeborenes den Geruch seiner Mutter, und umgekehrt kann die Mutter das Hemdchen ihres Kindes mit der Nase von anderen Kinderhemdchen unterscheiden, auch wenn das Kind gerade erst 5 Stunden auf der Welt ist. Der Geruchssinn ist auf besonders enge Weise mit unserem Gehirn verbunden, und zwar direkt mit den entwicklungs- und geschlechtlich alten Hirnteilen, dem sogenannten limbischen System. Es sitzt an der Hirnbasis, steuert Gefühle und emotionale Wertung und hat eine „Standleitung“ zur Nase. Die Leitung zur Großhirnrinde kam in der Evolution erst später dazu, was wir bis heute merken. Gerüche lassen uns niemals kalt, wir bewerten sie unwillkürlich als „angenehm“ oder „unangenehm“. Wir können deshalb auch Gerüche schwer beschreiben, eigentlich immer nur im Vergleich (es riecht wie...), und ob-

wohl wir Schwierigkeiten haben, über Gerüche zu reden, bestimmen sie unsere Gefühle und Verhaltensweisen tief mit.

### Was den Mann zum Manne macht: Bakterien

Männer riechen anders als Frauen. Das Testosteron, das wichtigste Sexualhormon für die Entwicklung der männlichen Geschlechtsmerkmale, wirkt nicht nur nach innen, sondern auch nach außen. Denn im Schweiß werden Abbauprodukte des Testosterons ausgeschieden. Man geht davon aus, daß im apokrinen Schweiß geruchlose Verbindungen enthalten sind, aus denen erst der Duft der herben Männlichkeit freigesetzt werden muß, und zwar durch Bakterien auf der Haut. Sie setzen Androstadienon zu Androstenol um, das nach Sandelholz riecht und im nächsten Schritt zu Androstenon weiterverarbeitet wird. Androstenon allerdings riecht in hoher Konzentration abstoßend und erinnert an



**Der Duft, der Frauen provoziert: Androstadienon, ein Abbauprodukt des Testosterons, wird auf der Haut von Bakterien zu Androstenol und Androstenon umgewandelt.**



**Es riecht nach Eber, ist aber nur ein Trüffel.**

stechenden Schweiß oder sogar an Urin. Auch Frauen produzieren in geringen Mengen Testosteron, und deshalb gibt es auch in ihrem Schweiß Abbauprodukte dieses Hormons. Aber bei Männern liegt der Testosterongehalt sechsmal höher, deshalb riecht Männerschweiß viel stärker. Übrigens enthält der Achselschweiß neben Wasser und Salz über 250 verschiedene Substanzen, die z.T. nur in Spuren vorkommen und über deren Wirkungsweise erst wenig bekannt ist. Die Testosteron-Abkömmlinge dagegen sind bereits besser untersucht, denn sie kommen im Tierreich als echte Sexuallockstoffe vor: beim Schwein.

aus. Denn Schweine finden bekanntlich Trüffeln, die unter der Erde wachsenden, sündhaft teuren Pilze. Nicht weil Schweine Feinschmecker wären, sondern weil Trüffeln auch Androstenon enthalten. Die Sau wittert also unter dem Waldboden ihren Schweine-Prinz, findet aber nur einen Pilz, den ihr der Bauer auch noch wegnimmt. Die Menschen schätzen Trüffeln schon seit langem als Delikatesse und als Aphrodisiakum, ebenso wie den Sellerie, der auch Spuren von Androstenon enthält.

### Androstenon - das Ovulationsradar aus der Achselhöhle

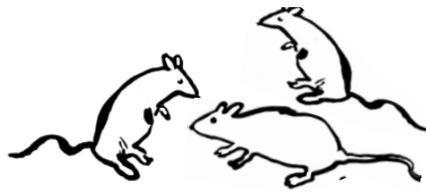
#### Trüffel oder Traummann ?

Der Eber hat zwar keinen Achselschweiß. Dafür produziert er Androstenon im Speichel und lockt damit über Kilometer eine empfängnisbereite Sau an. Kommt sie näher, verfällt sie durch das Androstenon erst in die sogenannte „Duldungsstarre“, und dann verfällt sie dem bedrängenden Eber. Der Mensch nutzt diesen Mechanismus noch in anderer Weise schamlos zu seinem Vorteil

Androstenon hat auch beim Menschen eine Funktion im Geschlechterkampf. Frauen empfinden den stechend-schweißigen Geruch der männlichen Achselhöhle nicht immer gleich. Sind sie kurz vor ihrem Eisprung, ändert sich die Empfindlichkeit für den abstoßenden Geruch, und die gleiche Menge in der Luft wird als weniger unangenehm eingestuft. Zum besten Zeitpunkt der Befruch-



tung drückt die Frauennase sozusagen „ein Auge zu“ und läßt den Mann näher an sich heran. Karl Grammer (s. Literaturangabe) sieht in diesem Mechanismus sogar ein „Ovulationsradar“ der Männer. Durch die Reaktion auf den eigenen Geruch könnte der Mann die Frauen herausfinden, die gerade die besten Chancen auf Fortpflanzung bieten. Frauen, die ganz ohne Androstenon-Nebel leben, wie beispielsweise in Mädcheninternaten oder Klöstern, haben später ihre erste Menstruation und seltener einen Eisprung. Ein weiteres Indiz dafür, daß es im Spiel der Geschlechter ein ausgeklügeltes System des Duftausstausches gibt.



Faktor unter vielen, die unser Verhalten beeinflussen. Es kommt entscheidend auf die Menge, die Empfängnisbereitschaft und damit die Geruchsempfindlichkeit der Frau sowie auf die Umgebung an, in der die Begegnung stattfindet. Stimmt einer der Faktoren nicht, kann die Wirkung von Androstenon auch ins Gegenteil umschlagen. Einerseits macht dies die Forschung so kompliziert und alle Ergebnisse sind nur vorsichtig zu verallgemeinern. Auf der anderen Seite ist es doch beruhigend zu wissen, daß wir nicht nur durch Gerüche und Hormone gesteuert sind, und ein Rest Abenteuer bleibt.

### Die rosarote Brille

Androstenon wirkt auch in einer Konzentration, die gar nicht bewußt wahrgenommen wird. An der Universität Münster am Psychologischen Institut sollten Frauen Fotos von Männern beurteilen. Rieb man ihnen vorher Substanzen aus dem männlichen Schweiß (z.B. Androstenon) unter die Nase, änderte sich ihr Urteil. Mittelattraktive Männer wur-



Wissenschaftler träufeln Frauen Androstenon auf die Oberlippe.

den plötzlich attraktiver, wobei diese Effekte sich nur bei genauer statistischer Auswertung zeigen. Androstenon ist also kein sicheres Mittel für das nächste Rendez-vous, nur ein

### Wie Mäuse Inzest vermeiden

Nachts sind alle Katzen grau, Mäuse auch tagsüber. Wie schaffen es Mäuse, sicher ihre Artgenossen auseinanderzuhalten? Roman Ferstl, Psychologe an der Universität Kiel, fand heraus, daß Mäuse ihre Gene „riechen“ können. Daß der Geruch mit den Genen etwas zu tun hatte, schloß er aus einem Transplantationsexperiment: Wurde Knochenmark und damit auch Erbsubstanz von einem Tier auf ein anderes übertragen, änderte sich dadurch auch der Geruch des Empfängertieres. Weitere Versuche bewiesen, daß Mäuse bereits einen minimalen Unterschied in der Struktur der Gene wahrnehmen können. Die Gene, die dafür verantwortlich sind, heißen Major-Histocompatibility-Complex, abgekürzt MHC-Gene. Sie sind wie ein Personalausweis auf jeder Körperzelle abgedruckt und zeigen dem

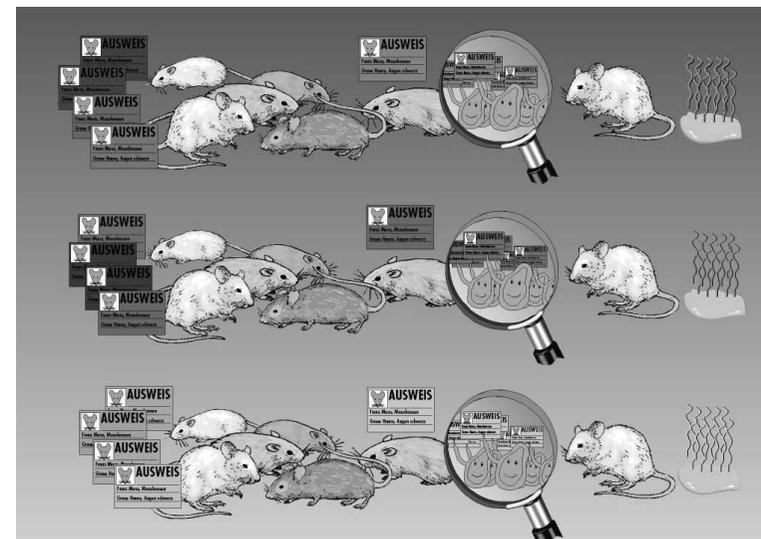
Immunsystem, daß sie ordnungsgemäß zum Körper gehören und nicht bekämpft werden müssen. Diese Ausweisproteine gelangen auf noch nicht geklärten Weg aus dem Blut in die Körpersäfte, z.B. den Urin. Mäuse, die Urin schnuppern, wissen dann genau, von was für einem Tier die Geruchsprobe stammt. Diese Information ist lebenswichtig, weil Mäusejungen darüber ihre Mutter und Tante finden und später über das gleiche System auch einen Partner, der eben gerade nicht verwandt ist. Durch die MHC-Markierung in Sekreten kann so der Familienzusammenhalt einerseits und die Partnerwahl andererseits gesteuert werden.

### Partnerwahl: eine Sache der Hygiene oder der Gene?

Claus Wedekind, Zoologe und Evolutionsforscher in Bern, war neu-

gierig, ob das Mäuse-Erkennungssystem über die MHC-Gene auch für den Menschen eine Rolle spielt. Er kombinierte T-Shirt-Test mit genetischer Untersuchung und erhielt ein faszinierendes Ergebnis.

Auch wir Menschen können genetische Unterschiede riechen! Er gab Frauen verschiedene getragene Hemden zum Schnuppern. Dabei war ihr Urteil, ob ein Geruch für sie angenehm oder unangenehm ist, keine reine Geschmackssache. Im Gegenteil, es ließ sich bereits aus dem Vergleich der genetischen Konstitution der Versuchspersonen voraussagen, ob die Frau den Träger des Hemdes mögen würde oder nicht. Waren sich Schnuppernde und Träger genetisch zu nahe verwandt,



MHC-Gene sind wie ein Personalausweis für die Maus. Sie bestimmen ihren Geruch. Mäuseweibchen suchen sich Männchen mit möglichst verschiedenem MHC-Muster, um Inzucht zu vermeiden.

fand die Frau den Geruch häufiger unangenehm. Anders ausgedrückt: Ihre Nase warnte sie davor, mit einem möglichen Verwandten eine Inzest-Verbindung einzugehen. Diese Warnung macht biologisch viel Sinn. Denn Verwandten-Ehen führen bekanntlich häufiger zu genetischen Fehlern beim Nachwuchs, Erbkrankheiten werden gefördert, die Flexibilität des Immunsystems nimmt ab. Die Natur bevorzugt aber immer die genetische Vielfalt und sichert über die Variabilität den Fortbestand der Art, den evolutionären Fortschritt und die Resistenz des Abwehrsystems gegen neue Krankheitserreger. Wedekind belegte also ein Warnsystem beim Menschen, das auch im Alltag eine Rolle spielt. Wenn wir jemanden „nicht riechen können“, liegt demnach der Grund nicht in einem Zuwenig an Hygiene, sondern in einem Zuviel an gleichen Genen.

um. Konkret fanden Frauen unter Pillen-Einfluß also die Männer-T-Shirts von potentiell verwandten Männern attraktiver als die Hemden der „biologisch Richtigen“. Da dies die erste Studie ist, in der dieser Effekt nachgewiesen wurde, sind weitreichende Schlußfolgerungen daraus schwer abzuleiten. Das schlimmste Szenario sähe vielleicht so aus: Eine Frau sucht sich unter Pilleneinfluß einen Partner, den sie „dufte“ findet. Die beiden heiraten und wünschen sich Kinder. Sie setzt die Pille ab und wundert sich, warum sie ihren Mann „nicht mehr riechen“ mag. Und schlimmer noch: Paare, die zuviel Ähnlichkeiten im MHC-Gen haben, bleiben häufiger ungewollt kinderlos. Weitere Studien, die diese theoretische „Nebenwirkung“ der Pille belegen, sind abzuwarten.

### Der sechste Sinn für die Liebe

Wenn es stimmt, was amerikanische Wissenschaftler behaupten, geht die Liebe nicht durch den Magen, sondern durch die Nase. Die Forscher glauben, ein sechstes Sinnesorgan in der Nase des Menschen gefunden zu haben, das eine bedeutende Rolle bei der Partnerwahl spielt. Die winzige Struktur, die auf beiden Seiten der Nasenseidewand sitzt, wird Vomeronasalorgan – kurz VNO – genannt. Dieses Organ spielt bei Mäusen, Hamstern, Ratten und einigen Säugetieren eine wichtige Rolle bei der Kommunikation. Chemische Botenstoffe, die als Sexuallockstoffe bekannt sind, sogenannte Pheromone, werden bei diesen Tieren durch das VNO wahrgenommen und lösen damit bestimmte Verhaltensweisen aus. Zwar ist beim Menschen eine Struktur ähnlich dem VNO anderer Tiere elektronenmikroskopisch er-

kennbar, daß sie aber funktions-tüchtig ist, zweifeln viele Wissenschaftler an. Denn bislang konnte keine Nerven-Verbindung zum Gehirn nachgewiesen werden. Und ohne die ist eine Funktion nicht möglich. David Berliner, Gründer der Biotechnologie-Firma Erox aus den USA, glaubt dennoch fest an die Existenz eines funktionstüchtigen VNOs und daran, daß Pheromone auch beim Sexualverhalten des Menschen eine bedeutende Rolle spielen. Natürliche menschliche Pheromone glaubt er inzwischen isoliert zu haben. Sie wirken seiner Meinung nach nicht unbedingt als



Aphrodisiakum, versetzen uns aber in eine „gesellige Stimmung“. Durch andere Wissenschaftler bestätigt ist die Behauptung bislang nicht.

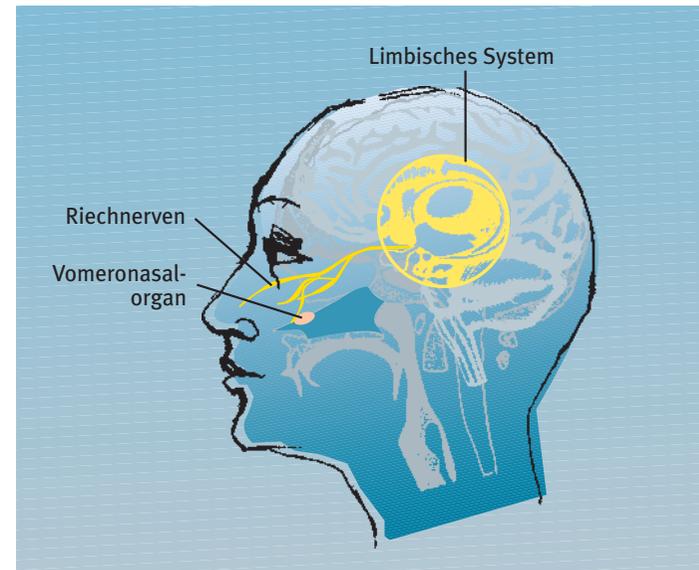
In Amerika hat Erox die Stoffe bereits als Parfüm auf den Markt gebracht. „Realm“ heißt das Produkt. Eines gibt es speziell für Männer, eines für Frauen. Der Inhalt der Parfümfläschchen soll „Gefühle in ganz besonderer Weise steigern“.



### Führt die Pille auf die falsche Fährte?



Die biologisch sinnvolle Geruchspräferenz von Frauen für genetisch nicht-verwandte Männer ist störanfällig. Wie schon für Androstenon gezeigt, ist die Geruchswahrnehmung von der hormonellen Situation der Frau abhängig. Viele Frauen nehmen Geschlechtshormone ein, nämlich in Form der Pille. Die Empfängnisverhütung funktioniert dadurch, daß dem Körper eine Schwangerschaft vorgetäuscht wird und kein Eisprung mehr stattfindet. Leider wird auch die Nase getäuscht. Wie in der Berner Studie nachzulesen, kehrte sich die Geruchspräferenz der Frauen durch die Pille in der Tendenz



Ein sechster Sinn für die Liebe? – Wissenschaftler glauben in der Nase ein Organ für die Partnerwahl gefunden zu haben: das Vomeronasalorgan.

## 4. Wenn Schwitzen zum Problem wird.

### Warum wir an den Händen schwitzen



Unseren Vorfahren waren feuchte Hände willkommen. Der Schweiß an den Händen durchfeuchtet die oberen Hautschichten und macht die Hände griffig und weniger rutschig. Sind die Hautflächen zu trocken, dann „spucken wir uns in die Hände“, um etwas anpacken zu können. Gleiches gilt für die Füße. Was für die Flucht auf die Bäume einst nützlich war, ist uns heute beim Vorstellungsgespräch eher hinderlich und peinlich. Denn nach wie vor koppelt unser Körper Aufregung und Streß mit der „Flucht oder Kampf“-Reaktion und beschert uns feuchte Hände und Füße. Diese Art des Schweißes hat nichts direkt mit der kühlenden Funktion des Schweißes zu tun. Zwar haben wir überall am Körper die ekkrinen Schweißdrüsen. Bei Aufregung werden aber nur bestimmte Regionen über die Nerven angesprochen.

### Warum Angstschweiß kalt ist

Der sprichwörtliche Adrenalinausstoß hat neben dem Schwitzen an Händen, Füßen und Achsel aber noch weitere Effekte. Die Blutversorgung wird von den äußeren Hautschichten ins Körperinnere verla-

gert, die Haut wird bleich und schlechter durchblutet. Die Schweißtropfen können daher nicht wie beim Hitzeschweiß durch die Hautwärme verdampfen. Deshalb rinnen die Tropfen unverdampft auf der kalten Haut herunter, und wir spüren, daß uns buchstäblich „der kalte Schweiß“ ausbricht. Aufmerksame Beobachter, bzw. Beschnupperer wissen auch, daß Angstschweiß anders und strenger riecht. Auch dies ist eine Wirkung des Adrenalins. Das Streßhormon kontrahiert neben den Blutgefäßen auch gleichzeitig die apokrinen Duftdrüsen. Im Gegensatz zum Hitzeschweiß, der nichts mit den Duftdrüsen zu tun hat, wird daher beim Angstschweiß automatisch auch mehr Geruch produziert.



### Schwitzen kann man trainieren



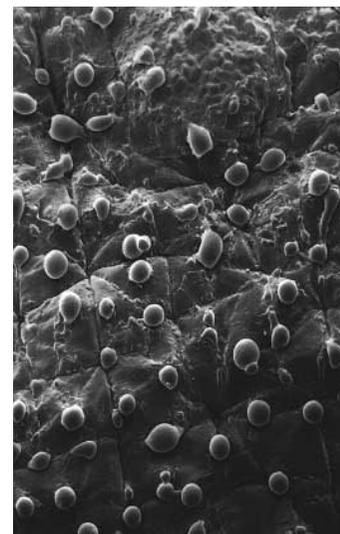
Wie stark ein Mensch schwitzt hängt von verschiedenen Faktoren ab. Einige davon liegen in äußeren Bedingungen, andere sind Veranlagung. Ist die Umgebung beispielsweise ungewohnt heiß und schwül, schwitzen wir erst einmal stärker. Nach ca. 3 Wochen kann sich unser Körper aber an die neue Situation gewöhnen, sich „akklimatisieren“. In sonnigen Urlaubspara-

diesen kann man immer wieder beobachten, wie die Neuankömmlinge bei gleicher Temperatur stärker schwitzen als ihre gebräunten und angepaßten Landsleute, die schon länger vor Ort sind. Schwitzen kann also in bestimmtem Umfang „trainiert“ werden, wobei die Schweißdrüsen lernen, genau so viel Wasser abzugeben wie auch verdunsten kann. Unverdampfter, abtropfender Schweiß ist aus Sicht des Körpers immer ein unnötiger Wasserverlust. Im akklimatisierten Schweiß ist übrigens auch weniger Salz enthalten, auch hier hat dann der Körper das Sparen gelernt. Ein gutes Training für die Schweißdrüsen ist auch die Sauna.

### Wenn der Sympathikus unsympathisch macht

Schweißausbrüche kann man genauso wenig durch einen festen Willen unterdrücken wie beispielsweise das Rotwerden oder einen raschen Herzschlag bei Aufregung. Das liegt daran, daß der Teil des Nervensystems, der diese Vorgänge regelt, „autonom“ ist, also vom Großhirn nicht direkt gesteuert wird wie eine Muskelbewegung. Im autonomen Nervensystem, auch vegetatives Nervensystem genannt, halten sich zwei Gegenspieler die Waage: der antreibende Sympathikus und der beruhigende Parasympathikus. Zu vielerleut Leidwesen ist der Sympathikus mit seinen Handlangern Adrenalin und Noradrenalin auch für die Schweißsekretion verantwortlich. (Für die medizinisch Interessierten ein spannendes Detail: An den Schweißdrüsen wird als Ausnahme von der Regel trotz Nervenleitungen vom Sympathikus der Übertragungstoff Acetylcholin gefunden.) Die Konsequenz für alle Menschen,

die sich leicht aufregen oder veranlagungsbedingt mehr Sympathikus- als Parasympathikus-Aktivität haben, ist: sie schwitzen stärker als andere. Ein Teufelskreis beginnt: der Sympathikus feuert, Schweiß rinnt, die dunklen Flecken auf Hemd und Bluse werden sichtbar, ich schäme mich, werde rot, rege mich auf und – schwitze noch mehr. Bis zu 10% der Bevölkerung wünscht sich, weniger zu schwitzen. Genaue Untersuchun-



### Schweißperlen unter dem Rasterelektronenmikroskop

gen gibt es wenig, viele Ärzte bagatellisieren auch die Probleme der Patienten und raten, sich mit dem überschießenden Schwitzen abzufinden. Dabei ist der Leidensdruck der Patienten gewaltig. Sie fühlen sich unwohl in ihrer feuchten Haut, haben Angst vor Kontakt mit anderen, den vielen „feuchten Händedrücken“, dem Image des Ungepflegten. Viele Berufe sind mit stark schwitzenden Händen gar nicht mehr möglich. Friseure, Pianisten, aber auch Arbei-

ter in der Industrie, denen die Metallgegenstände in den Händen wegrosteten, haben durch das übermäßige Schwitzen echte Probleme.

### Soldaten im Kampf gegen Bakterien



Eine weitere Berufsgruppe hat mit dem Schweiß zu kämpfen: die Soldaten. Die bei jedem Gesunden vorhandenen Bakterien an den Füßen, speziell Propionibakterien, vermehren sich bei Schweißfüßen stärker. In festen Stiefeln in ungewohnt heißem Klima entsteht ein optimales Kulturmedium. Die Bakterien fangen dann an, Haut-Keratin zu zersetzen und sich durch die äußeren Hautschichten durchzufressen, bis die empfindliche Lederhaut erreicht wird. Dieses Krankheitsbild heißt Keratoma sulcatum. Die Soldaten können vor Schmerz an den wunden Füßen nicht mehr laufen, was bereits innerhalb eines Tages geschehen kann. Da die Löcher in den Füßen sehr klein sind, wurden sie häufig übersehen und die Fußlahmen als Simulanten diffamiert. Tatsächlich wurden durch dieses wehrkraftersetzende Bakterium im indischen Kolonialkrieg weit mehr Soldaten kampfunfähig als durch Kampfhandlungen. Auch im Vietnamkrieg, in Kambodscha oder Somalia waren die Bakterienlöcher an den Füßen ein ernstes Problem. Die Bundeswehr setzt daher neuartige Iontophoresegeräte ein (s.S.21), um den ca. 2% betroffenen deutschen Soldaten im Kampf gegen den Schweiß zu helfen.

(Quelle: Bundeswehrkrankenhaus Ulm, Dermatologie, Prof. Peter.)

### Tips aus der Schweißsprechstunde

Zum Glück hat die Medizin für Patienten mit übersteigerter Schweißproduktion nicht nur einen Fachausdruck parat, Hyperhidrose (gr. hyper = zuviel, hidros = Wasser), sondern auch wirksame Möglichkeiten der Behandlung. Das war nicht immer so und viele praktische Ärzte kennen die modernen Therapieformen noch nicht. Es gibt in Deutschland nur wenige Hautärzte, die sich speziell mit den Erkrankungen der Schweißdrüse beschäftigen und spezielle Sprechstunden in ihrer Ambulanz abhalten. Eine ärztliche Untersuchung und Diagnose sollte immer der erste Schritt sein, da neben der veranlagungsbedingten Hyperhidrose übermäßiges Schwitzen auch ein Hinweis auf eine andere Grunderkrankung sein kann. Zuckerkrankheit, spezielle Hautkrankheiten, die Hitzewallungen während der Wechseljahre oder Nachtschweiß als Zeichen innerer Erkrankungen sollten erst ausgeschlossen sein, bevor man die Symptome angeht. Die Untersuchung und Behandlung kann aber jeder gute Hausarzt oder Hautarzt durchführen.



### Der Deoroller für die Nacht

Betreffen die ungeliebten Schweißausbrüche hauptsächlich die Achselregion, hilft bei den meisten



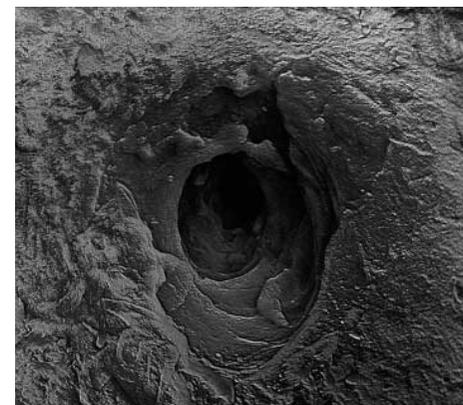
Patienten die Anwendung eines Deo-Rollers mit Aluminiumchlorid. In den käuflichen Deos ist häufig dieser Wirkstoff ebenfalls enthalten, allerdings in niedrigerer Konzentration. Um die Wirkung von Aluminiumchlorid zu verbessern, hier zwei „Geheimtips“ von Prof.

Erhard Hölzle von der Klinik für Dermatologie und Allergologie in Oldenburg. Er hat ein Rezept entwickelt, mit dem der Patient selbst Deoroller herstellen kann, in verschiedenen Konzentrationen und ohne andere Zusätze. Um dem Wirkstoff optimal Gelegenheit zu geben, die Schweißdrüsen zu bremsen (siehe auch: Wie wirkt ein Deo, Kapitel 5), wird kein flüchtiger Alkohol, sondern ein Gel als Trägersubstanz verwendet. Dadurch bleibt der Kontakt mit der Haut länger erhalten. Der zweite Kniff aus der Praxis: das Gel in der Nacht auftragen und über Nacht wirken lassen. Denn nachts schwitzt man sowieso weniger und so wird das Gel nicht durch des Tages Arbeit und Schweiß gewaschen. Nach anfänglichem gelegentlichen Brennen auf der Haut ist das Aluminiumchlorid in der Regel gut verträglich und reduziert bereits nach einer Woche deutlich die Schweißmenge unter den Armen. Für die Wärmeregulation des Körpers ist diese Region verzichtbar und viele Patienten „fühlen sich wie neugeboren“, wenn Sie wieder ohne Schweißflecken unter Menschen gehen können.

### Mit Gleichstrom gegen den Schweiß

Ein weiteres Verfahren aus der Schweißsprechstunde ist noch wenig bekannt: die Iontophorese. Die Iontophorese wird hauptsächlich für die Patienten empfohlen, die

an Händen und/oder Füßen ihre Schweißsekretion dämmen wollen. Die Hände (oder entsprechend die Füße) werden in zwei Wasserrwannen getaucht, zwischen denen Elektroden eine geringe Spannung aufbauen. Dadurch wird ein Strom von 15–20 Milli-Ampere erzeugt, der durch die Haut der einen Hand, über den Körper in die andere Hand und wieder ins Wasser fließt. Auf eine bislang nur unvollständig verstandene Weise werden dadurch



Eine Schweißpore auf der Haut, 430fach vergrößert

die Schweißdrüsen von ihrer überaktiven Nervenverbindung „entkoppelt“. Das Resultat ist bei den meisten innerhalb weniger Wochen erreicht: Das Schwitzen nimmt an den behandelten Partien deutlich ab. Dieser Effekt ist nicht von Dauer, sondern muß durch kontinuierliche Iontophorese aufrecht erhalten werden (z.B. einmal wöchentlich 15 min). Bei nachgewiesenem Leiden und erfolgreicher Behandlung an klinikeigenen Geräten kann die Iontophorese zu Hause weitergeführt werden. Auch Kindern, die z.B. wegen ihrer tiefenden Hände Probleme mit dem Schreiben auf Papier haben, kann so geholfen werden. Die Iontophorese ist seit

ihrer Entwicklung und Vereinfachung für die häusliche Anwendung das Verfahren der Wahl und hat die nebenwirkungsreiche medikamentöse Behandlung mit Neuropharmaka abgelöst.



**Und zum Schluß noch eine Bitte:**

Wenn Sie ein Problem mit dem Schwitzen haben, wenden Sie sich nicht direkt an die Experten der Schweißsprechstunde. Versuchen Sie es zunächst bei ihrem niedergelassenen Hautarzt oder einem Allgemeinmediziner Ihres Vertrauens. Er kann die notwendige körperliche Untersuchung und Abklärung einleiten. Er kann auch Rezepte ausstellen, nach denen jede Apotheke die im Text beschriebenen Deo-Roller mit Aluminiumchlorid herstellen kann. Die Konzentrationen und Anwendungsgebiete sind in der Fachliteratur publiziert. Iontophorese-Experten gibt es an den Hautkliniken in Düsseldorf und München, sowie am Städtischen Krankenhaus Oldenburg. Ihr Hausarzt kann sich gegebenenfalls dort mit den Kollegen in Verbindung setzen. Es ist nicht sinnvoll, für Menschen außerhalb des Einzugsgebietes der Kliniken die Experten direkt anzuschreiben.

## 5. Wie wirken Deos?

Bis ins 19. Jahrhundert bevorzugte in unseren Breiten die bessere Gesellschaft Parfüms, um Körpergeruch zu überdecken. Genauer gesagt: Sie versuchte es zumindest. Tatsächlich dürfte die Geruchsentwicklung an den Königshöfen beträchtlich gewesen sein. Denn ohne Waschen hilft auch das beste Deo nichts. Wasser und Seife sind die Grundvoraussetzung für die Wirkung von Deomitteln. Deos, die auf ungewaschener Haut verteilt werden, sind schlichtweg überfordert. Sie können den Zerfallsprozeß von geruchlosem Schweiß in Körpergeruch nicht rückgängig machen. Deodorantien enthalten ganz verschiedene Stoffe mit unterschiedlicher Wirkung.

**Bakterienhemmende Mittel:** Sie verzögern die Geruchsentwicklung, indem sie die Bakterien auf der Haut reduzieren. Die Stoffe, die in Deos eingesetzt werden, haben sich in den letzten Jahren verändert.



Triclosan, ein sehr wirksames, aber möglicherweise auch die Hautflora zu stark beeinflussendes Mittel, wird in Deutschland nur noch selten eingesetzt. Neuere Stoffe wie zum Beispiel Farnesol oder DMC sind milder und verträglicher.

**Antitranspirantien:** Sie verringern die Schweißbildung, indem sie die Poren auf der Haut verengen. Dadurch wird den Bakterien ein Teil ihrer Nährstoffe entzogen, was insgesamt zu einem geringen Wachstum führt. Eingesetzt werden dafür in der Regel Aluminium- und Zirconiumsalze. Antitranspirantien hemmen die Schweißbildung um 20 bis 50 Prozent, so daß immer noch genug Schweiß gebildet wird, um den Körper zu kühlen.



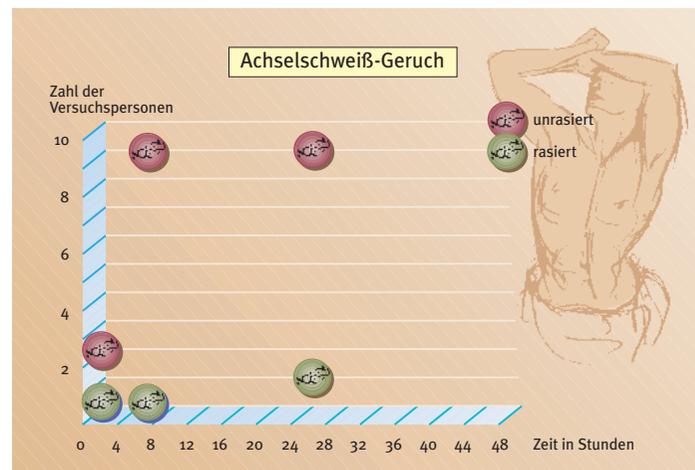
**Geruchsüberdecker:** Die Verwendung von Parfümstoffen zur Überdeckung des Körpergeruchs

ist wohl das älteste Mittel. Sie sind in den meisten Deos enthalten. Sogenannte Parfümdeos enthalten den höchsten Anteil an Parfümstoffen. Bakterienhemmende Stoffe sind ebenfalls Bestandteil dieser Produkte, allerdings in geringer Konzentration.

**Geruchsabsorber:** Das sind Verbindungen, die geruchsbildende Verbindungen aufnehmen und weitgehend festhalten können. Sie enthalten beispielsweise als Hauptbestandteil ein komplexes Zink-Salz der Ricinolsäure oder stellen eine Mischung spezieller, geruchsneutraler Duftstoffe dar.



**Weitere Waffen gegen den Körpergeruch:** Wasser und Seife sind das Mittel der Wahl gegen unangenehme Körpergerüche. Daneben gibt es noch ein paar Tricks, wie man Schweißgeruch entgegen wirken kann:



**Schweißgeruch unrasierter und rasierter Achseln im Vergleich: Rasierete Achseln riechen länger frisch.**

### Entfernen der Achselhaare:

Achselhaare bieten den Bakterien ideale Lebensbedingungen. Deshalb hilft die Entfernung von Achselhaaren, Körpergeruch zu vermeiden. Ohne Achselhaare ist der Schweißfluß zwar spürbarer, man produziert aber nicht mehr Schweiß (S.Grafik S.23) Es wird sichtbar, was die Haare sonst festhalten.

### Ernährungsverhalten:

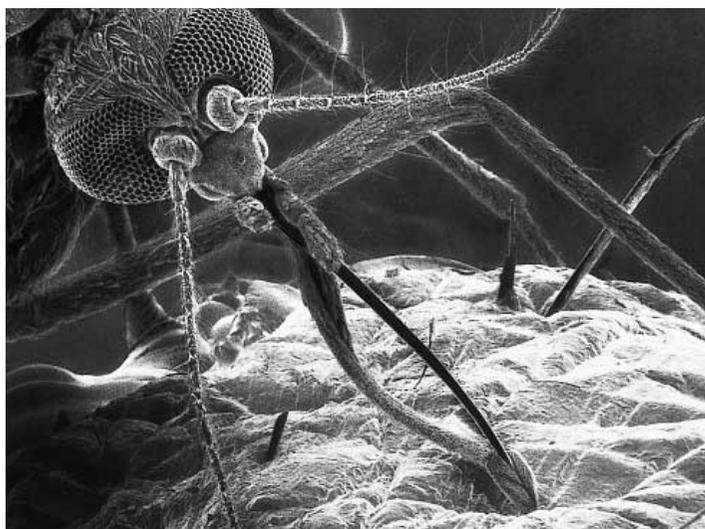
Mit einem bewußten Ernährungsverhalten kann man die Schweißbildung regulieren und die Bildung von Körpergeruch entscheidend mindern, wie zum Beispiel durch Meiden von Alkohol, heißem Tee und Kaffee, scharfen Gewürzen, zu heißem Essen, kalorienreicher Kost.

### Kleidung:

Auch durch entsprechende Kleidung läßt sich die Bildung von Körpergeruch beeinflussen. Zu empfehlen sind weite Kleidung aus Naturfasern und bequeme Schuhe aus natürlichen Materialien.

## 6. Schweißfüße

Menschliche Füße riechen. Doch was für uns als säuerlich-käsiger Geruch überkommt, darauf fliegen Mücken buchstäblich – zumindest einige Arten. Bart Knols, Insektenforscher an der niederländischen Universität Wageningen, wollte diese Beobachtung wissenschaftlich untermauern – durch einen Selbstversuch: Nur mit einer Unterhose bekleidet, setzte er sich unter ein Moskitonetz. Durch ein kleines Loch wurde eine Mücke hereingelassen – und siehe da, der Blutsauger landete fast immer auf den Füßen. Dr. Knols machte noch eine Gegenprobe: Er wusch sich gründlich die Füße und wiederholte das Experiment. Jetzt landeten die Mücken überall auf seinem Körper.



Eine Malaria-Mücke sticht zu

Es war also wirklich der Geruch der Füße, der für die Mücken attraktiv war. Dieser Geruch wird verursacht durch hautbewohnende Mikroorganismen. Diese produzieren selbst Substanzen oder bauen Stoffe um, die vom Menschen ausgeschieden werden.

Doch welcher Stoff war für die anziehende Wirkung verantwortlich? Immerhin gibt es 300 verschiedene Substanzen auf den menschlichen Füßen. Bart Knols vermutete, daß eine Bakterienart namens *Brevibacterium epidermis* der Schuldige ist. Dieses Bakterium baut sogenannte Triglyzeride, die sich auf der Haut befinden, in Fettsäuren um. Der Wissenschaftler machte ein weiteres Experiment: Er steckte seine ungewaschenen Füße in einen Plastiksack. Aus dem Gasgemisch des Sackes wurden mit einer Spritze Proben entnommen und in einen Gaschromatographen gegeben. Das ist ein Gerät, das die Gase eines Gemisches voneinander trennen und identifizieren kann. Anschließend wurde geprüft, wie die Gase auf die Mücken wirkten. Zeigten sie eine Reaktion, so war ein Kandidat für den Lockstoff gefunden. Ziel der Forschungen: Bart Knols möchte eine Mückenfalle bauen, die nicht nur geplagten Mitteleuropäern ruhige Nächte verschaffen könnte. Wichtiger noch wäre eine solche Falle in Malaria-gebieten; dort sind die Moskitos Überträger des Malaria-Parasiten, durch den jährlich über zwei Millionen Menschen sterben.

Leider kann man in einer solchen Falle keine Füße als Lockmittel einsetzen. Knols hatte eine andere Idee: Käse. Möglicherweise gab es außer dem Geruch ja noch andere Parallelen zu den Käsefüßen – auch Käse reift ja bekanntlich durch die Einwirkung von Bakterien. Die Jagd

auf den Käse war eröffnet, dessen Geruch dem des Schweißfußes am ähnlichsten war. Der heiße Kandidat: Limburger Käse. Im Labortest zeigte sich, daß dessen Geruch für die Mücken am attraktivsten war. Außerdem stellte sich heraus, daß



Fußbakterien unter dem Mikroskop

die Bakterien des Käses nahe Verwandte der Fußbakterien sind: Sie heißen *Brevibacterium linens*. Kurze Zeit später gelang es dem holländischen Forscher, den Lockstoff auch künstlich herzustellen. Zur Zeit befindet er sich in Afrika, wo er die Wirksamkeit der Mückenfalle testet. Bislang noch ohne Erfolg: Das Original ist bis jetzt noch immer das Beste.

## 7. Literatur

### Das Riechen.

Schriftenreihe Forum Band 5,  
Herausgeber: Kunst -und  
Ausstellungshalle der Bundesrepublik  
Deutschland GmbH und STEIDL-Verlag,  
Göttingen 1995  
*Eine interessante, allgemeinverständliche  
Sammlung von Aufsätzen; u.a über die  
evolutionsbiologische Deutung von Gerüchen  
und über T-Shirt-Tests im Kulturvergleich.*

Udo Pollmer, Andrea Fock, Ulrike Gonder,  
Karin Haug.

### Liebe geht durch die Nase – Was unser Verhalten beeinflusst und lenkt

Kiepenheuer & Witsch 1997, Köln  
*Das Autorenteam macht einen  
Rundumschlag, um die verschiedenen  
biologischen Faktoren unseres Verhaltens  
anschaulich darzustellen. Aktuell,  
leicht und spannend zu lesen,  
z.T. auf Kosten der Genauigkeit.*

Karl Grammer

### Signale der Liebe – Die biologischen Gesetze der Partnerschaft

dtv-Taschenbuch 1995  
*Eine faszinierende Einführung in die  
Evolutionarypsychologie. Die aus den  
dargestellten Forschungsergebnissen  
abgeleiteten Meinungen sind nichts für  
Romantiker, mit ausführlichen  
Literaturangaben zum Weiterforschen.*

David Michael Stoddart

### The scented ape – The biology and culture of human odour

Cambridge University Press, 1990  
*Das wissenschaftliche Standardwerk zum  
Geruch, von Anatomie über die Parallelen  
im Tierreich bis zur menschlichen Psyche.  
Anspruchsvoll und leider  
bislang nur auf englisch erhältlich.*

Regina E. Maiworm

### Menschliche Geruchskommunikation: Einflüsse körpereigener Duftstoffe auf die gegengeschlechtliche Attraktivitätswahrnehmung

Waxmann Verlag, Münster 1993  
Dissertationschrift.  
*Frau Maiworm arbeitet zur Zeit an einem  
populärwissenschaftlichen Buch zu diesem  
Thema, das im Herbst im Spektrum-Verlag  
erscheinen soll und sich an die breitere  
Öffentlichkeit wendet.*

Dr. med. Karl J. Pflugbeil,  
Dr. med. Irmgard Niestroj

### Schutzorgan Haut

BLV Verlagsgesellschaft mbH, München  
1994

## 8. Index

Achselhaare	24
Aluminiumchlorid	21
Androstenol	6, 12
Androstenon	6, 13
Angstschweiß	18
Antibaby-Pille	16
Antitranspirantien	23
apokrine Schweißdrüsen	5ff
Aphrodisiakum	17

Deo	22ff
Drogenkontrolle	6ff

ekkrine Schweißdrüsen	4ff
-----------------------	-----

Hitzschlag	7
Hyperhidrose	20

Immunsystem	14
Iontophorese	20, 21

Körpertemperatur	7
------------------	---

Lymbisches System	12
-------------------	----

Major-Histocompatibility-Complex	14, 15
----------------------------------	--------

Parasympathikus	19
Pheromone	16ff

Schweißfüße	20, 25ff
Sexuallockstoffe	16ff
Sympathikus	19

Testosteron	12
Tiere	9ff
Trüffel	13
T-Shirt-Test	11

Vomeronasalorgan	16, 17
------------------	--------



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

Elektrosmog  
Kopfschmerz  
Allergie  
Wenn das Gedächtnis streikt  
Die Wissenschaft vom Wein  
Die Datenautobahn  
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  
(Stand August 1997)

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 1,50 DM.  
Schicken Sie den Umschlag in  
einem normalen Briefkuvert an:

WDR  
Quarks & Co.  
Stichwort „Thema des Scripts“  
50608 Köln