



Script zur WDR-Sendereihe „Quarks & Co“

**WDR** FERNSEHEN

 **Das Wunder Haar**

# Inhalt

1. Zeuge Haar	4
2. Haare – wunderbar!	7
3. Haare machen Leute	10
4. Ist das Ende der Glatze in Sicht?	15
5. Färben, Waschen, Fönen	20
6. Experimente zum Nachmachen	26
7. Lesetips	28
8. Adressen	29
9. Index	30



Impressum  
Text: Axel Bach, Johanna Bayer,  
Pascal Eitner, Heike Rebholz  
Redaktion: Daniele Jörg (viSdP)  
Fachliche Beratung:  
Professor Dr. Dipl.-Ing. Helmut Zahn,  
Deutsches Wollforschungsinstitut,  
Aachen  
Copyright: WDR

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

Gestaltung:  
Designbureau Kremer Mahler, Köln

Bildnachweis:  
S. 5 links, S. 8, Wella;  
S. 9, S. 17, Step-Ani-Motion;  
S.13 rechts, Reinhard;  
S. 19, DPA;  
S. 22 oben, Wella;  
alle anderen WDR

Illustrationen und Grafiken:  
Designbureau Kremer Mahler,  
Isabella Tchoulkova.

Diese Broschüre wurde auf  
100 % chlorfrei gebleichtem  
Papier gedruckt.

Das „Quarks“-Team  
im neuen Look:  
Johanna Bayer, Daniele Jörg,  
Axel Bach, Ranga Yogeshwar,  
Pascal Eitner und Heike Rebholz



## Liebe Zuschauerin, lieber Zuschauer!

Wissen Sie, warum Rapunzel mit ziemlicher Sicherheit blond war? Nun, jede andere hätte doch die Tür aufgemacht, um den jungen Prinzen hereinzulassen. Aber noch eine andere Ungereimtheit fällt beim genauen Studieren dieses Märchens aus der Feder der Gebrüder Grimm auf. Nehmen wir mal an, Rapunzels Haare hatten wirklich die sagenhafte Länge von 12 Metern gehabt. Da ein Haar pro Monat ca. einen Zentimeter wächst, macht das nach Adam Riese im Jahr ungefähr 12 Zentimeter. Und das bedeutet dann, daß Rapunzel – zumindest ihrer Haarlänge nach zu urteilen – 100 Jahre alt war. Ob die Liebhaber da immer noch so heiß waren? Warum Haare aber eine maximale Länge von etwa 70 Zentimetern nicht überschreiten können, das erfahren Sie in Kapitel 2 dieser Broschüre. Auch warum sich manche Menschen an ihren eigenen Haaren aufhängen können, und warum europäische Männer fast alle irgendwann eine Glatze bekommen. Da sich der wichtigste Teil des Haares in der Haut versteckt, empfehlen wir Ihnen auch gleich unser Script „Unsere Haut“, das die Sendung vom 8. April 1997 begleitete (wie Sie das bestellen können, steht auf Seite 31).

Jetzt aber viel Spaß bei der Lektüre, auf daß Ihnen die Haare nicht zu Berge stehen!

Ihr „Quarks & Co“-Team

Johanna Bayer  
Daniele Jörg  
Axel Bach  
Ranga Yogeshwar  
Pascal Eitner  
Heike Rebholz

# 1. Zeuge Haar

**Eine blonde Locke bringt es an den Tag**  
**Blonde Haarlocke als Beweis**  
**Dem Gift in der Locke auf der Spur**

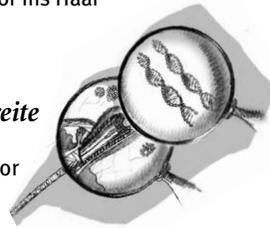
## Haare führen Tagebuch

„Eine blonde Locke bringt es an den Tag“, so lautete vor ein paar Jahren eine Schlagzeile im Allgäuer Anzeiger. 60 Jahre nach dem Tod seiner Verlobten im Jahr 1932 glaubte ein mittlerweile 85-Jähriger noch immer, daß jemand sie vergiftet hatte. Als einziges Erinnerungsstück blieb ihm eine blonde Locke. Diese schickte er zur Untersuchung an das Göttinger Institut für Rechtsmedizin. Das Analyseergebnis bestärkte seinen Verdacht: Erhöhte Kadmium- und Quecksilberwerte deuteten, da keine Industrieanlagen in der Nähe waren, auf eine Vergiftung hin. Eine extrem hohe Konzentration an Blei fand man im Haar des Dichters Heinrich Heine, und Napoleon scheint, trotz aller Gerüchte, nicht mit Arsen vergiftet worden zu sein – dies bestätigen zumindest moderne Haaranalysen. Haar ist nicht nur, was wir sehen und unser Aussehen bestimmt, ein großer Teil liegt verborgen unter der Haut. Je tiefer man hineindringt, desto mehr Leben steckt im Haar. Jede der ungefähr 100.000 aktiven Haarwurzeln in unserer Kopfhaut ist in Kontakt mit Blutgefäßen, die die lebenden Haarzellen mit den nötigen Nährstoffen versorgen. Mit dem Blutstrom gelangen allerdings nicht

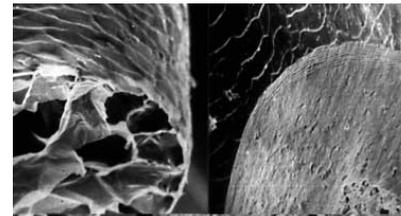
nur die wichtigen Mineralien und Spurenelemente in die Haarzellen, sondern auch alle anderen Stoffe, die von außen ins Blut gekommen sind: Drogen, Nikotin, Umweltgifte und vieles mehr. All das wird in die Zellen eingelagert und so gespeichert. Je länger ein Haar nun ist, desto weiter kann man zurückverfolgen, welchen Belastungen ein Organismus im Laufe der Zeit ausgesetzt war. Da ein Haar pro Monat ungefähr einen Zentimeter wächst, kann man bei einem ca. 20 cm langen Haar noch Substanzen finden, die zwei Jahre zuvor ins Haar gelangt sind.

## Erkennt um Haaresbreite

Haare dienen vor Gericht immer häufiger als Beweisstück. Ist das Haar ausgerissen worden, ist mit großer Wahrscheinlichkeit die Wurzel noch daran. Dort befinden sich lebende Zellen, die noch nicht verhornt sind. Man kann aus diesen Zellen Erbsubstanz gewinnen und einen sogenannten genetischen Fingerabdruck erstellen. Das Erbgut jedes Menschen ist charakteristisch und bildet, wenn man es in kleine Stücke auftrennt, ein individuelles Muster. Auf diese Weise kann ein Tatverdächtiger überführt oder aber auch entlastet werden, je nachdem ob sein Genmuster mit dem des am Tatort gefundenen Haares übereinstimmt oder nicht. Seit kurzem gelingt dieser Nachweis auch mit Bruchstücken aus dem Haar. Eine noch geläufigere Anwendung dieser Methode ist der Vaterschaftstest. Vater und Sohn haben natürlich einen ähnlichen genetischen Fingerabdruck, anders als Personen, die nicht miteinander verwandt sind.



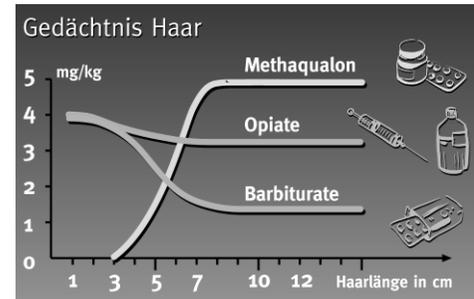
Rechtsmediziner untersuchen das Haar auch auf äußerliche Besonderheiten. Manchmal geht es einfach darum, ein menschliches Haar von einem Tierhaar zu unterscheiden. Das ist unter Umständen gar nicht so einfach und erfordert den Blick durch das Elektronenmikroskop. Sind es wirklich Rehhaare im Kühlschrank des Wilderers? In einem anderen Fall mag es wichtig sein, festzustellen, ob die Haare an der Stoßstange eines Unfallwagens von einem angefahrenen Tier oder aber von einem Menschen sind.



**Vergleich von Reh- und Menschenhaar: Das Menschenhaar (rechts) besteht überwiegend aus fester Hornsubstanz, das Rehhaar (links) aus Markzellen.**

## Keine Macht den Drogen

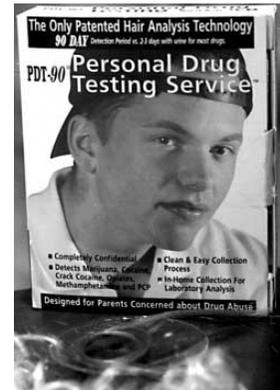
Offt gilt es auch herauszufinden, ob eine Person zum Zeitpunkt der Tat unter Drogen stand oder drogenabhängig war. Dies kann zur Entlastung des Angeklagten führen. Nur über das Haar besteht die Möglichkeit zurückzublicken, denn im Blut oder auch im Urin halten sich Drogen nur wenige Tage. Die Grafik oben rechts zeigt eine solche Langzeituntersuchung. Bei der untersuchten Person wurden gleich mehrere Beruhigungsmittel im Haar gefunden. Man kann dabei deutlich sehen, wie sich die Abhängigkeit von einer Beruhigungsmittelklasse (Methaqualon) auf eine andere, nämlich die Barbiturate (z. B. Veronal, Evipan oder Luminal) verlagerte.



**Die Drogenanalyse aus den Haaren einer Person hat ergeben, daß verschiedene Drogen über den gleichen Zeitraum eingenommen wurden.**

Außerdem nahm die Person Opiate (also Heroin, Methadon oder Codein) zu sich.

Solche Tests werden in den USA seit ein paar Jahren nicht nur bei Straftaten angewendet. Auch bei Bewerbungsgesprächen müssen viele Kandidaten Haare lassen. Fast alle großen Firmen stellen gerade für höhere Positionen nur Leute ein, die den Haartest drogenfrei „bestanden“ haben. Sie glauben, so den optimalen Bewerber ermitteln zu können. In einigen amerikanischen Drogerien können besorgte Eltern für \$59,95 die Haare ihrer Kinder untersuchen lassen – auf Drogen. Ob das die Methode der Wahl ist, etwas über den Drogenkonsum der Kinder zu erfahren, darf bezweifelt werden. Auch ist die Verlässlichkeit des Tests nicht geklärt.



**In den USA können besorgte Eltern die Haare ihres Kindes auf Drogen untersuchen lassen.**

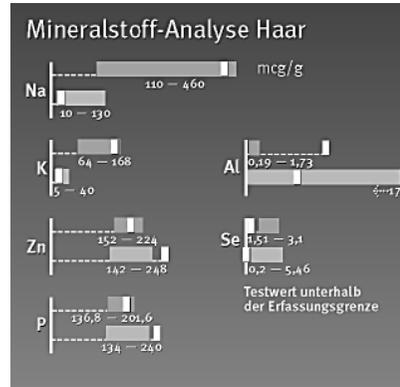
## Vorsicht Nepp!

Es ist unbestritten: Aus Haaren lassen sich viele wichtige Informationen über den Gesundheitszustand eines Menschen ablesen. Es ist eine Sache, eine Vergiftung oder einen extremen Mangelzustand zu diagnostizieren. Aber es ist eine völlig andere, bei eigentlich gesunden Menschen, Idealwerte für bestimmte Mineralien wie Kupfer, Eisen, Mangan etc. bestimmen zu wollen. Dennoch werben kommerzielle Haaranalytik-Labors kräftig und nehmen für sich in Anspruch, über das Haar „Ungleichgewichte im Stoffwechsel“ feststellen zu können. Eine teure Analyse (bis 300 DM) und eine darauf folgende Ernährungsumstellung oder gar Behandlung mit Medikamenten soll bei Migräne, Depressionen, Gelenkschmerzen und so weiter zur Heilung führen.

Solche Werbeaussagen haben das Quarks-Team skeptisch gemacht. Wir haben es uns also nicht nehmen lassen, das Haar derselben Person an zwei verschiedene Labors zu schicken. Die Analyse-Ergebnisse übertrafen bei weitem unsere Befürchtungen: Die Meßwerte variierten enorm, zum Teil um das zofache. Der Wert für die Kaliumkonzentration wurde von einem Labor mit 6 mg, von einem anderen mit 16 mg pro Kilogramm Haar bestimmt. Was die Interpretation der Werte betrifft, so waren sich die beiden Labors auch darin völlig uneinig. Beispiel Aluminium: Während das eine Labor alle Werte unter 17 mg/kg als „in Ordnung“ ansieht, liegen nach der Interpretation des anderen Labors bereits alle Werte über 1,7 mg/kg über dem Toleranzbereich.

Dies ist eigentlich gar nicht so verwunderlich, denn, so sagt auch Annette Rickus von der Deutschen

Gesellschaft für Ernährung (DGE) in Frankfurt: „Die Zusammensetzung der Elemente variiert unabhängig vom Gesundheitszustand von Mensch zu Mensch stark.“



**Hier die Testergebnisse der beiden Analyse-Labors (jeweils oberer und unterer Balken. Am Beispiel des Natriums (Na) erkennt man deutlich, daß sich sowohl der Toleranzbereich für das Element (grauer Balken) wie auch das Meßergebnis (weißer Balken) deutlich unterscheiden.**

Viel Mühe bei den Tips und Ernährungsvorschlägen gaben sich beide Labors auch nicht unbedingt. Das eine Labor begnügte sich damit, ein paar Standardsätze zum Thema Ernährung abzudrucken, die keinerlei Besonderheiten aufwiesen. Das andere Labor riet, die „aufgedeckten Mangelzustände“ einfach mit zusätzlichen Kapseln oder Tabletten aus der Drogerie auszugleichen. Würde man sich danach richten, käme das recht teuer, zumal gleichzeitig dringend zu einer Nachanalyse nach 6 Monaten geraten wird – weitere 200 bis 300 DM Kosten. Übrigens: Die Person, die das Haar gespendet hat, fühlt sich keinesfalls krank oder leidend!!



## 2. Haare – wunderbar!

### Hautnah und hornig

Biologen nennen Haare trocken „Hautanhangsgebilde“. Somit sind sie mit Reptilienschuppen und Vogelfedern verwandt, die ebenfalls aus Hornmaterial bestehen und von der Haut produziert werden. Alle Haare werden vor der Geburt (etwa in der 22. Schwangerschaftswoche) angelegt.

Ein erwachsener Mensch besitzt etwa 5 Millionen dieser Haaranlagen, davon etwa 1 Million auf dem Kopf und im Gesicht. Allerdings wird nicht jede Anlage aktiviert, so daß unser „Pelz“ weit weniger dicht ist, als er sein könnte. Während an der Wange noch weit über 800 Haare pro cm<sup>2</sup> vorhanden sind, beträgt die Zahl am Unterarm nur noch 100 Haare pro cm<sup>2</sup>. Da aber im Alter Haaranlagen verloren gehen, lichtet sich auch der dichteste Bewuchs im Laufe der Zeit.



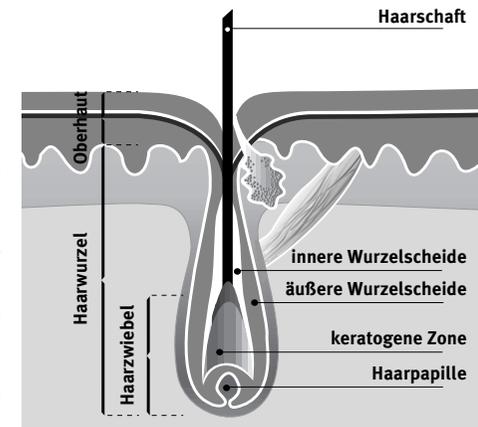
Der größte Teil unserer Haut ist mit weichem, dünnen Flaumhaar (Vellushaar) bedeckt, wie man es z. B. an der Ohrmuschel sehen kann. Nach der Pubertät sind an einigen Stellen (Scham, Achsel, etc.) daraus dicke, gut sichtbare sogenannte Terminalhaare geworden. Nur zwei Stellen bleiben ein Leben lang kahl und glatt: Die Handinnenfläche und die Fußsohle – dort sind gar keine Haare angelegt. Im Alter bilden sich zahlreiche Terminalhaare, besonders auf dem Kopf, wieder zu Vellushaaren

### Steckbrief Kopfhaar

Anzahl	90000 – 150000
Haardichte	etwa 200/cm <sup>2</sup>
Haardurchmesser	0,04 – 0,1 mm
monatliches Haarwachstum	1 cm
gesamte tägliche Haarproduktion	30 m
Belastbarkeit	bis zu 100 g/Haar
Dehnbarkeit	bis zu 50 %
täglich ausfallende Haare	50 – 100

zurück. Daher ist das Haar alter Menschen oft nur ein zarter, wolliger Flaum.

Das Menschenhaar wird in Follikeln – das sind schlauchartige Einbuchtungen in der Haut – gebildet. Diese ragen etwa 4 mm in die Haut hinein und tragen am Grund eine knollenartige Verdickung – die Haarzwiebel, die mit dem darüberliegenden Haarschaft von zwei Hautschichten, den Wurzelscheiden, umhüllt wird.

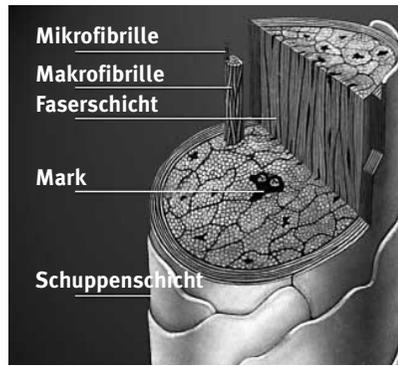


**Der Follikel befindet sich unter der Haut und enthält das lebende Gewebe. Während das Haar an der Basis wächst und Hornsubstanz bildet (keratogene Zone) erhält es seine Form durch die Wurzelscheide.**

## Schicht für Schicht



Das Haar selbst ist kein amorphes Gebilde, sondern ist aus mehreren Schichten mit unterschiedlichen Funktionen aufgebaut. Die äußerste Schicht können Sie einfach er- tasten: Suchen Sie sich eines Ihrer Kopfhaare heraus und streichen Sie mit Daumen und Zeigefinger darüber. Der Reibungswiderstand in Richtung Kopf ist dabei größer als vom Kopf weg. Das liegt an der äußersten Schicht, der Kutikula (griech. = Häutchen), in der flache Kutikulazellen wie Schuppen dachziegelartig übereinanderliegen und nach außen zeigen. Die Kutikula gibt dem Hornfaden seine Form und trägt wesentlich zu seinen optischen Eigenschaften, z. B. dem Glanz, bei. Sie enthält sieben Zellschichten, die fest miteinander verklebt sind.



**Im Querschnitt erkennt man die Struktur eines Haares: Schuppenschicht, Faserschicht, Mark. Versteift wird das Ganze durch Hornfasern, die als kleine Bündel erscheinen (Mikro- und Makrofibrillen).**

Farbe verleihen. In der Mitte des Haares läßt sich manchmal noch eine dritte Schicht ausmachen – das Mark. Hier sind die Zellen nicht so dicht gepackt, und es entstehen gelegentlich kleine Hohlräume (siehe auch Abb. S.5, Menschen-, Tierhaar). Die Hohlräume sind aber nicht durchgängig und erfüllen beim Menschen keine erkennbare Funktion.

### Wie wächst ein Haar?

Der Grund, weshalb sehr lange Haare (über 60 cm) so selten zu finden sind, hängt mit ihrem Lebenszyklus zusammen. Nachdem ein Haar zwischen fünf und sieben Jahre lang gewachsen ist (Anagenphase), bildet sich der Follikel zurück (Katagenphase) und ruht drei bis neun Monate. Mit dem Beginn des nächsten Zyklus' kann ein neues Haar „austreiben“.

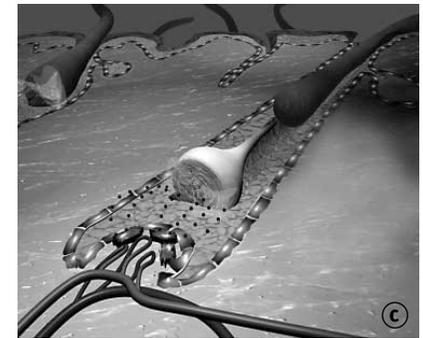
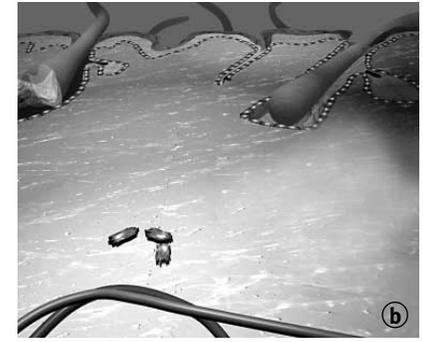
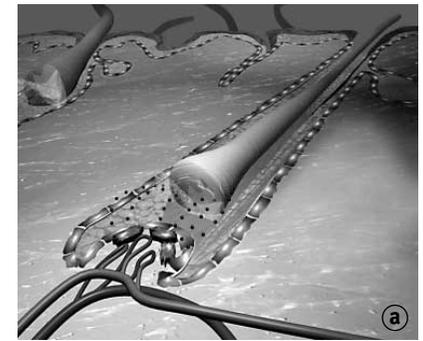
So kann eine Haaranlage im Laufe ihres Lebens viele Hornfäden produzieren. Allerdings ist die Dauer der einzelnen Phasen je

nach Körperregion extrem unterschiedlich. Wimpern beenden schon nach 100 – 150 Tagen ihr Wachstum, weshalb sie so kurz und spitz sind. Noch kürzer wachsen die Haare der Augenbrauen, nämlich nur rund 70 Tage. Auch das Tempo der Längenzunahme kann variieren: Während z. B. ein Scheitelhaar täglich 0,44 mm zulegt, schafft ein Barthaar in der gleichen Zeit nur 0,27 mm. Übrigens: Daß Rasieren oder Haareschneiden das Wachstum ankurbeln soll, ist eine Legende. Bei vielen Männern sind die Barthaare zwar dicker als das Haupthaar, aber auch bei Männern, die sich nie rasieren, werden sie ebenso dick.

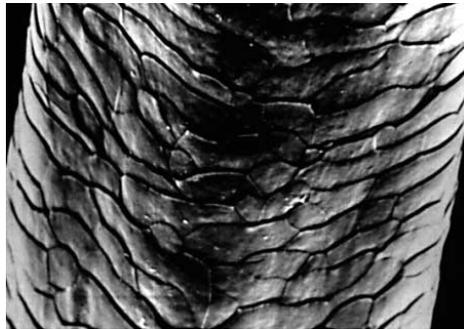


### Das Haar lebt!

Der Motor für das Wachstum unseres Kopfschmucks liegt in der Haarzwiebel – eine wahre Hornfabrik. Ganz unten sitzen Zellen, die unsere Haarpigmente herstellen und sie über dünne, krakenförmige Ausläufer in die Wachstumszone des Haares transportieren. Dort befinden sich Zellen, die durch (fast) unablässige Teilungen immer neues Material nach oben abgeben. Auf ihrem Weg an die Hautoberfläche verwandeln sich die kugeligen, weichen Zellen der Haarrinde in lange, harte Spindeln, die vollständig verhornen und dabei absterben. Erzwungen wird die Spindelform durch die Kutikulazellen (siehe Abb. S. 8). Diese werden von außen ringförmig um das Innere gelegt, verhornen schon sehr früh und bilden dadurch eine Art Korsett.

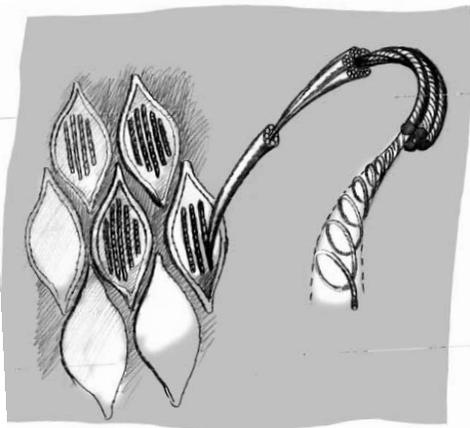


- a) Wachstumsphase:**  
Über feine Blutkapillaren erhält der Follikel alle Bausteine, die für die Haarproduktion wichtig sind. Wachstumsfaktoren (kleine Kugeln) regen dabei die Zellteilung an.
- b) Ruhephase:**  
Nachdem die Blutgefäße eingeschmolzen sind und die Haarzwiebel degeneriert ist, ruht der Haarfollikel einige Zeit.
- c) Danach beginnt wieder ein neuer Zyklus.**



Die Schuppenschicht wirkt wie ein Hornpanzer.

Darunter ist die Faserschicht, eine Anordnung paralleler Eiweißfasern, die dem Haar seine Festigkeit verleihen. Beim Spliss ist die Haarspitze so geschädigt, daß sich die Fasern der Rindenschicht absprennen. Normalerweise sind diese Fasern aber in spindelförmige, tote Zellen eingebettet, umgeben von Pigmentkörnchen, die dem Haar seine natürliche



### 3. Haare machen Leute

#### Hauptsache Haar

**In einer verhornten Zelle befinden sich Fasern, die aus vielfach verdrehten Eiweißketten (Keratin) bestehen.**

Egal ob Hornhaut, Haare oder Nägel – das Prinzip hinter der Verhornung ist immer das gleiche: Ausgangsprodukt ist das Keratin (griech. = Hornsubstanz), ein stabförmiges Eiweißmolekül, das in großen Mengen in den Zellen gebildet wird. Zwei Keratinketten verzwirren sich zu einem langen Doppelmolekül, das sich wiederum mit anderen Fäden wie zu einem Tau weiterverdrehen. Viele solcher „Tae“ ordnen sich in Längsrichtung der spindelförmigen Zelle an und versteifen sie. Millionen dieser Spindelzellen verkleben und schieben ein Haar aus der Haut.

Haare haben für Menschen zweifelhaft eine große Bedeutung. Sie werden in allen Kulturen besonders geschmückt und frisiert, unterliegen oft strengen Tabus und gehören zur Intimsphäre des Menschen. Bedeutend ist auch der Verlust der Haare als Strafe oder Merkmal der Schande wie beim Scheren, oder auch der Auszeichnung, wie bei der Tonsur der Mönche. Der große kosmetische Vorteil unserer Haare ist es, daß sie sich als einziges Körperteil ohne Schmerzen fast beliebig verändern lassen. Und sie haben für die Persönlichkeit der Menschen ganz offensichtlich eine große Bedeutung. Eine psychologische Untersuchung hat bestätigt, daß beim ersten Kontakt zwischen Menschen die Haare gleich nach dem Gesicht und noch vor der Figur und der Kleidung an zweiter Stelle stehen. Der Eindruck, den die Haare



**Die Tonsur der Mönche zeugt von ihrer Unterwerfung unter die strengen Regeln des Klosters.**



**Schriller Schick beim Wettbewerb der deutschen Friseure 1997.**

machen, läßt die Menschen weitreichende Schlußfolgerungen über den Charakter des Gegenübers ziehen. Sind die Haare fettig und ungepflegt, ist auch der ganze Mensch gleich unsympathisch und unordentlich (Quelle: Professor Dr. Reinhold Bergler, Institut der Stiftung für empirische Sozialforschung, Nürnberg). Auch an anderen Verhaltensweisen läßt sich ermessen, wie bedeutend unsere Haare für die Persönlichkeit eines Menschen sind. Wenn wir einen Menschen beschreiben, beginnen wir in der Regel mit der Schilderung der Haare: Er ist blond, sportlich... Sie hat lange braune Haare und dunkle Augen...

#### Haarige Gesten

Hätten wir unsere Kopfhare nicht, ginge uns ein ganzes Spektrum von Verhaltensmöglichkeiten verloren. Viele Menschen, besonders Frauen mit längeren Haaren, spielen beim Sprechen damit und geben so dem Gegenüber Signale. Die eigenen Haare zu berühren gilt beispielsweise als Zeichen von Unsicherheit. Die Haare spielen in der weiblichen Körpersprache noch eine weitere gewichtige Rolle, wie zwei amerikanische

Soziologinnen für westliche Gesellschaften beobachtet haben (Monica M. Moore und Diana L. Butler, Predictive Aspects of Nonverbal Courtship Behaviour in Women, in: Semiotica, Nr. 76, 1989, (3-4), S. 205 ff.)



#### Wer ist das?



1) Prinzessin Diana, 2) Albert Einstein, 3) Elvis Presley



- 1.: Das Spielen mit der Haarsträhne zeigt Unsicherheit, bei der jungen Frau noch verstärkt dadurch, daß sie ihr Gesicht hinter den Haaren versteckt.
- 2.: Der Hair-Flip: Das Zurechtstreichen der Haare dient dazu, sie besonders der Aufmerksamkeit des Betrachters zu empfehlen – oder vielleicht sogar als kokette Unterwerfungsgeste.

Der sogenannte Hair-Flip, das Zurückwerfen, Berühren, Streicheln, oder Zurechtstreichen der Haare, wird auffallend häufig von Frauen in Flirtsituationen eingesetzt. Die Haare werden dabei besonders präsentiert und zu-rechtgerückt – das Signal heißt: Beachtung, bitte! Es gibt allerdings auch Verhaltensforscher, die diesen Hair-Flip für eine Unterwerfungsgeste halten, wie sie auch Hunde zeigen, nämlich das Präsentieren der empfindlichen Halsschlagader. Demnach sagt die Frau beim Flirt: „Ich bin ganz schutzlos und wehrlos und liefere mich Dir aus“. Damit fordert sie dazu auf, ihr näherzukommen.

Das Tätscheln und Nach-hinten-Werfen der Haare ist aber keineswegs auf Frauen beschränkt, auch Männer können dabei beobachtet werden. Man denke nur an die vielen Popstars und Sänger, die sich auf der Bühne lasziv durch die Haare fahren. Berühmt dafür war Elvis Presley, der sich bei jedem Auftritt dutzendmal in die pomadige Tolle griff.

Nicht nur die Kopfhaare spielen eine Rolle für die Kommunikation, sondern auch ganz andere Haare, etwa die Augenbrauen. Eine der wichtigsten sozialen Gesten ist der sogenannte Augengruß, beschrieben von dem berühmten Verhaltensforscher Irenäus Eibl-Eibesfeldt (I. Eibl-Eibesfeldt, Zur Ethologie des menschlichen Grußverhaltens. In: Zeitschrift für Tierpsychologie 25 (1968), S. 727 – 744; u.ö.). Der Augengruß ist eine Geste positiver Zuwendung und läßt sich weltweit bei allen Menschen in ganz verschiedenen Kul-turen beobachten: Für ganz kurze Zeit, etwa 1/16 Sekunde, werden die Augenbrauen symmetrisch angehoben, oft lächelt der Mensch dazu.

Dieser Augengruß tritt besonders in der Interaktion mit kleinen Kindern auf, selbst in Kulturen, die sonst mit körpersprachlichen Mitteln eher sparsam umgehen (wie etwa in Japan). Der Augengruß gehört offensichtlich zu den angeborenen Gesten des Menschen, genauso wie das Lächeln. Und weil diese Geste so wichtig ist, läßt sich vielleicht erklären, warum uns ein völlig haarloses Gesicht, dem Augenbrauen und Wimpern fehlen, irritiert.



**Unsere Vorfahren benötigten noch ein dichtes Haarkleid, u.a. zur Tarnung und zum Schutz vor Kälte.**

Auch bei Kälte sträubt sich uns „das Fell“. Durch das Zusammenziehen wird die Durchblutung der Oberhaut und damit der Wärmeverlust verringert. Gleichzeitig bildet sich zwischen den aufgerichteten Härchen und der Haut ein Luftpolster, welches die Körperwärme hält. Paradoxerweise gibt es einen ähnlichen Effekt zum umgekehrten Zweck, nämlich als Schutz vor Überhitzung. Es gibt Anthropologen, die das stark gekrauste Haar vieler Afrikaner als

### Haare – ein Relikt der Evolution?

Warum der Urmensch sein ehemals dichtes Haarkleid verloren hat, weiß man nicht so genau. Der „nackte Affe“ ist jedenfalls außerordentlich anpassungsfähig. Spekuliert wird darüber, daß der Verlust der Haare etwas mit der starken Schweißabsonderung des Menschen zu tun hat. Der Schweiß kann auf der glatten Haut besser verdunsten und kühlt daher intensiver. Ebenso möglich ist es aber, daß die verringerte Körperbehaarung einfach keinen massiven Nachteil darstellte und sich eher zufällig ausgeprägt hat. Trotz allem: Die Haare, die uns noch geblieben sind, erfüllen auch bestimmte Funktionen. Am Haarfollikel unter der Hautoberfläche sitzen winzige Muskeln. Sie sind verantwortlich für eine Reaktion, die jeder kennt: die Gänsehaut. Sie entsteht, wenn sich diese kleinen Muskeln zusammenziehen. Dies passiert reflexartig zum Beispiel bei bestimmten Gefühlserlebnissen wie Erschrecken, Ekel oder auch lustvollen Schauern. Als Rest einer Imponiergeste richten sich – wie bei einigen Tieren – die Haare auf. Gegner sollen abgeschreckt werden, indem sich der Bedrohte aufplustert und größer erscheint als er ist.



**Bei Schreck oder Aufregung möchte mancher größer erscheinen, als er ist.**

einen Sonnenschutz des Gehirns ansehen (vgl. Knußmann, Vergleichende Biologie des Menschen, Stuttgart 1996, S. 417). Die spiralförmige Krümmung führt dazu, daß immer wieder kühle Luft die locker ab-stehenden Kraushaare durchwehen kann – immerhin ist unser Gehirn ein wichtiges und empfindliches Organ, das optimal geschützt werden will. In geringem Umfang leiten die Haare auch Tastempfindungen weiter. Viele unserer Borstenhaare wie Wimpern, Nasen- und Ohrenhaare haben die Aufgabe, die Organe vor Fremdkörpern zu schützen; die Augenbrauen verhindern, daß uns Schweiß in die Augen läuft.

## Vorteil bei der Partnerwahl

Die allerwichtigste Funktion unseres Haupthaares liegt im sozialen und sexuellen Bereich. Volles Kopfhaar gilt in allen Kulturen als schön, dünnes oder schütteres Haar ist weniger beliebt. Eine glänzende, volle Haarpracht verschafft klare Vorteile bei der Partnerwahl. Gerade weil dieser

hohe Wert der Kopfhaare im Zusammenhang mit Attraktivität und sozialen Riten bei der Partnerwahl überall auf der Welt zu beobachten ist, vermuten einige Anthropologen, daß sie sich nur deswegen so stark erhalten haben.

Haare und Sexualität hängen beim Menschen eng zusammen: In der Pubertät werden aus fast unsichtbaren Flaumhärchen auf Kommando der Sexualhormone Scham- und Achselhaare. Diese Haare sind nebenbei auch verantwortlich für den typischen Körpergeruch des Erwachsenen. Denn nur an diesen Haaren sitzen Drüsen, die mit Beginn der Pubertät Schweiß absondern. In den Haaren wiederum leben Bakterien, die den Schweiß zersetzen und so zur Geruchsentwicklung beitragen. Mehr zu diesem spannenden Thema können Sie in unserem Quarks-Skript „Unser Schweiß“ nachlesen.

## Kein Haar gleicht dem anderen

Jeder weiß es: Die Haare der Menschen sind sehr unterschiedlich. Bezieht man alle Farbabstufungen von weißblond bis tiefschwarz sowie alle Erscheinungsformen von glatt bis kraus, von stumpf und dünn bis glänzend und kräftig mit ein, gibt es



**An den Haaren herbeigezogen? Unser Kopfhaar ist eines der wichtigsten „Lockmittel“ für die Partnerwahl.**

geradezu unendliche Kombinationsmöglichkeiten. Diese Unterschiede sind zwar sichtbar, doch trennen sie die Menschen nicht voneinander. Wir alle gehören zu einer einzigen Art – dem Homo sapiens.

Anthropologen teilen uns Artgenossen in drei große Gruppen ein: die Europiden, die Negriden und die Mongoliden. Zu den europiden Menschen zählen nicht nur Nordländer, sondern auch Volksgruppen wie Inder, Perser, Tuaregs und Ägypter – die wenigen eher hellhäutigen Völker wie Holländer oder Schweden werden von den Wissenschaftlern schlicht als „Depigmentierungsmutanten“ bezeichnet; das bedeutet in etwa: entfärbte Variante. Die Menschheit hatte ursprünglich, ganz so wie die behaarten Säugetiere, eine dunkle Haut und eher dunkle Haare.

Auffallend ist, daß die Mongoliden – Japaner, Eskimos, Chinesen, Sibirier und Indianer (Verwandte der Eskimos) – einen spärlichen Bartwuchs haben. Das könnte eine



**Die Glatze ist ein europides Problem, darüber sind sich die Wissenschaftler mittlerweile einig.**

Anpassung des Körpers an das Leben in kalten Klimazonen sein, denn Ärzte der amerikanischen Armee haben folgendes herausgefunden: Soldaten, die in Alaska stationiert waren und einen Bart trugen, hatten oft unter Unterkühlung der Gesichtshaut zu leiden. Die eng anliegenden Barthaare fangen kalte Luft ein und vereisen. Heute gibt es ein Bartverbot bei im Norden stationierten Streitkräften (Quelle: Professor Virendra Chopra, Institut für Humanbiologie, Universität Hamburg). Besonders viele Haare im Gesicht und am Körper haben aber die Europiden. Sie haben allerdings noch ein weiteres Merkmal gemeinsam: Den Männern fallen die Kopfhaare aus. Jeder zweite europide Mann bekommt im Alter bis zu 50 Jahren eine mehr oder weniger starke Glatze, mit zunehmendem Alter werden es sogar 80 Prozent. Warum aber gerade die Europiden betroffen sind, können die Anthropologen nicht beantworten.

## 4. Ist das Ende der Glatze in Sicht?

### Volkskrankheit Haarausfall

Unter Haarausfall leiden in Deutschland schätzungsweise 12 Millionen Menschen. Damit sind aber viele verschiedene Formen des Haarausfalls gemeint, teils bedingt durch Krankheiten, teils als Begleiterscheinungen von Schwangerschaft oder Wechseljahren, teils genetisch und hormonell bedingt wie bei der männlichen Glatze.



**Ranga Yogeshwar mal ganz anders: Haare machen Leute!**

Weil unsere Haare für die Psyche so wichtig sind (siehe Kap. 3), leiden sehr viele Betroffene erheblich unter dem Haarverlust. Tatsächlich hat Haarausfall eher psychische als körperliche Konsequenzen: Wie an den vielen Männern mit Glatze zu sehen ist, können die Menschen nämlich auch ohne Haare ganz normal überleben. Weil der Leidensdruck der Betroffenen aber trotzdem so groß ist, haben zahlreiche Hautkliniken besondere Haarsprechstunden eingerichtet. Hier sollte man sich beraten

lassen, bevor man dubiosen Anbietern viel Geld für wenig Wirkung zahlt.

**Hinweis:**

**Fragen Sie Ihren Arzt nach der entsprechenden Adresse!**

**Wieviel Haarausfall ist normal?**

Jeden Tag fallen uns, bedingt durch den natürlichen Wachstumszyklus der Haare (siehe S. 8, 17), 50 bis 100 Haare aus. Wer also fürchtet, daß er unter krankhaftem Haarausfall leidet, sollte erst einmal nachzählen. Wenn die Zahl der ausgefallenen Haare auf dem Kopfkissen und im Abfluß 100 nicht überschreitet, besteht kein Anlaß zur Sorge.

Neben dem allmählichen Verlust der Haare, gibt es auch das Phänomen des plötzlichen Haarausfalls. Praktisch über Nacht kann man ein ganzes Haarbüschel verlieren, das ein rundes oder ovales Stück Kopfhaut freilegt. Diese als Alopecia areata (auch: kreisrunder Haarausfall) beschriebene Krankheit befällt vorwiegend Kinder und junge Menschen und tritt oft in der Schläfen- und Oberhauptregion auf. Häufig sind Menschen mit Allergien betroffen. Ursache scheint eine plötzliche Entzündung der Haarfollikel zu sein. Viele Indizien weisen auf einen fehlgeleiteten Angriff durch die körpereigene Abwehr hin. Breitet sich die Entzündung der Haarfollikel weiter aus, kann man große Teile seines Kopf- und Gesichtshaars verlieren, so daß man in jedem Fall einen Arzt aufsuchen sollte. Auch wenn man bislang nur die Symptome bekämpfen kann, ist der kreisrunde Haarausfall zum Glück meist nur eine vorübergehende Erscheinung, und das Haar wächst wieder nach.

Neben der Vielzahl von echten Haarkrankheiten gibt es allerdings auch berufsbedingte Alopezien, die durch andauernden Druck (Schwesternhaube, Lasten tragen) oder Zug (Pferdeschwanz, Haartrachten) entstehen können. In der Regel genügt aber eine Lockerung, damit sich die Haarfollikel erholen können.

**Eine Glatze entsteht**

Wenn die Haare dauerhaft verloren bleiben und die Kopfhaut oben allmählich durchscheint, entsteht eine Glatze. Diese Form des Haarverlustes läßt sich meist bei Männern beobachten und verläuft nach einem bestimmten Muster:

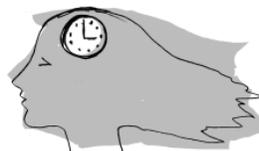


**Bei der hormonell bedingten Glatze ist das Muster des Haarausfalls immer gleich.**

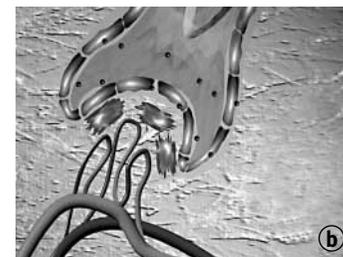
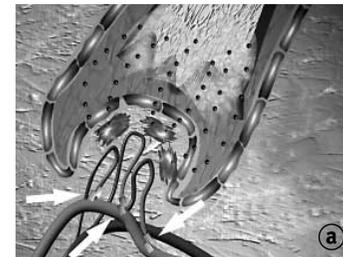
Zuerst geht der Haaransatz an der Stirnseite zurück – es entstehen die bekannten Geheimratsecken. Gleichzeitig dünnt sich der Bewuchs auf dem Hinterkopf aus und wird zur freien Fläche (Tonsur). Mit dem Fortschreiten der Glatze entsteht ein „Stirnband“, das später ebenfalls weichen muß. Die entstandene Halbglatze hat die obere Kopfhaut

freigelegt und nur einen Haarkranz an den Seiten übrig gelassen, der schließlich verschwinden kann. Daß man(n) dieses Phänomen von seinen männlichen Vorfahren erbt (meist hat der Vater auch eine „Platte“), ist bekannt.

**Die Uhr auf dem Kopf**



Jedes Haar hat eine innere Uhr. Sie entscheidet über die Dauer der Wachstums- und der Ruhephase sowie über die Geschwindigkeit, mit der der gesamte Lebenszyklus eines Haars durchlaufen wird. Der Taktgeber befindet sich in speziellen Steuerzellen am Grunde der Haarwurzel. Diese schütten Wachstumsfaktoren aus und regen so die Zellteilung in der darüberliegenden Haarzwiebel an. Über das Blut können männliche Hormone wie Testosteron auf die Steuerzellen wirken. Die Folge: Weniger Wachstumsfaktoren werden produziert, die Ruhephase wird verlängert, und das Haar kann (in einem Zyklus) nicht mehr so dick werden. Dieser Vorgang wiederholt sich über viele Zyklen, bis das Haar ganz dünn wird (Flaumhaar) und schließlich gar nicht mehr neu gebildet wird. Aber ob sich letzten Endes eine Glatze bildet oder nicht, hängt nicht mit dem Hormonspiegel zusammen (keine Sorge: Männer mit vollem Haar haben durchaus einen normalen Testosteronhaushalt), sondern damit wie empfindlich die Steuerzellen auf diese Hormone reagieren. Und das ist auch am eigenen Körper durchaus unterschiedlich: Die Kopfhaare reagieren nämlich empfindlich, wohingegen die Bart- und Brusthaare nicht ausfallen.



- a) Testosteron (Pfeil) verstellt die innere Uhr des Follikels.
- b) Die Ruhephase wird kontinuierlich verlängert, bis kein Haar mehr produziert wird.

**Was tun gegen die Glatze?**

Der Haarausfall beginnt bei jedem dritten Mann schon in jungen Jahren. Mehr als jeder zweite deutsche Mann muß im Laufe seines Lebens mit Haarausfall rechnen (siehe Grafik unten). Wen wundert's, daß es da einen immensen Markt für alle



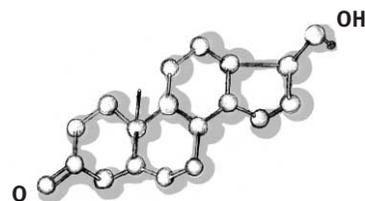
**Kaum ein Mann behält im Alter seine Haarpracht. Aber auch bei Frauen dünnt sich das Haar im Alter merklich aus, wenngleich sie kaum Glatzen bekommen.**

erdenklichen Mittel gibt, die versprechen, die Glatze zu stoppen. Eines haben sie gemeinsam: Ihre Wirkung ist, wenn überhaupt, bescheiden. Und billig sind sie auch nicht. Die Liste der Mittelchen, die man mit oder auch ohne Rezept erwerben kann, ist fast endlos. Für jeden erhältlich sind beispielweise Vitamin B12- oder Vitamin H-Präparate. Es gibt sogar Präparate, die zum größten Teil aus Gelatine bestehen. Auf eine Wirkung kann der Käufer da wahrscheinlich lange warten. Ein wissenschaftlich fundierterer Ansatz ist es, Hormone einzusetzen. Denn daß die männliche Glatze etwas mit den männlichen Hormonen, den Androgenen, zu tun hat, ist eindeutig. Also heißt es, die männlichen Hormone so abfangen, daß die negative glatzenfördernde Wirkung nicht zum Tragen kommt, aber trotzdem noch genug Androgene vorhanden sind, um die anderen Hormonfunktionen aufrecht zu erhalten. Um die Wirkung der männlichen Hormone zu mindern, gibt es Präparate, die weibliche Hormone enthalten. Man nimmt an, daß z. B. Östradiol die Bildung der aktiven Form von Testosteron unterbindet. Allerdings kann sich als Nebenwirkung dieser Behandlung die Brust vergrößern und Impotenz auftreten. Ein amerikanisches Präparat macht derzeit von sich reden. Es trägt den Namen Regaine, enthält einen Wirkstoff namens Minoxidil und ist hierzulande nur auf Rezept und über internationale Apotheken erhältlich. Es scheint nur eine geringe Wirkung zu haben. Bei etwa 20 bis 30 Prozent, so schreibt die Ärztezeitung, kommt es zu einem Stopp des Haarausfalls. Bei lediglich 10 Prozent läßt sich ein leichtes Wiederwachstum von ganz dünnem Haar beobachten. Doch wie es

wirkt, weiß keiner so genau. Jedenfalls entspricht die leichte Bildung von Flaumhaar nicht gerade der angestrebten Haarpracht vieler Betroffener.

### Besser geht's nicht

Eine internationale Studie, die in Deutschland von Dr. Hans Wolff, Dermatologe an der Ludwig-Maximilians-Universität in München durchgeführt wird, gibt Anlaß zu ein wenig Optimismus. Es handelt sich um ein Präparat mit dem Wirkstoff Finasterid, das schon längere Zeit bei gutartiger Prostatavergrößerung in einer höheren Dosierung verabreicht wird. Als Nebenwirkung wurde bei einigen Patienten verstärkter Haarwuchs beobachtet. In einer großen Studie, an der über 1500 Männer teilnahmen, wurde dann speziell die Wirkung auf das Haarwachstum getestet. Das Finasterid hemmt ein Enzym (5-Alpha-Reduktase), das aus einer weniger aktiven Form des Testosterons das aktive Dihydrotestosteron macht. Gerade Dihydrotestosteron wird für die Entstehung der männlichen Glatze verantwortlich gemacht.

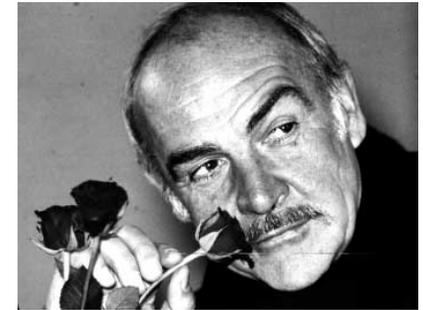


**Dihydrotestosteron:**  
Das Enzym 5 $\alpha$ -Reduktase sorgt für die Bildung von Dihydrotestosteron, der aktiven Testosteronform. Wird es gehemmt, entsteht auch weniger Dihydrotestosteron.

Vorläufiges Studienergebnis: Die Probanden hatten nach einem Jahr im Schnitt 86 Haare pro Untersuchungseinheit (eine Fläche von der Größe eines 2-Mark-Stücks) mehr als zu Studienbeginn. Bei denjenigen, die das Placebo einnahmen, blieb es beim kontinuierlichen Haarverlust. Doch auch diese Behandlung hat einen Haken: Einige Teilnehmer beklagten verminderte Libido oder ein geringeres Ejakulationsvolumen. Sicher ist, daß keines der erwähnten Mittel eine Glatze wieder in eine volle Haarpracht verwandeln kann. Wo sich die Follikel nun einmal zurückgebildet haben, ist die Medizin bislang noch hilflos.

Kunsthair implantieren lassen, was ebenfalls sehr teuer ist und zu Entzündungen führen kann.

### Männer: Mut zur Glatze



Die einfachste Lösung ist ein Toupet, da müssen Sie wenigstens nicht unters Messer. Oder Sie nehmen sich ein Beispiel an Telly Savalas und Sean Connery (s. Photo oben). Diese Männer sparen, obwohl sie es doch gar nicht nötig hätten, eine Menge Geld, Schmerzen und Komplikationen. Und schlecht leben sie sicherlich auch nicht! Übrigens: Zur Zeit ist die Glatze sogar im Trend, besonders bei jungen Männern.

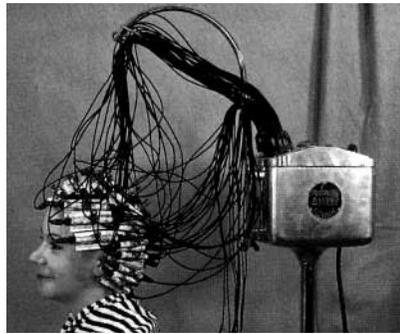
### Alternativen zur Chemie

Künstliches Haar, Toupets, Transplantationen und Implantationen sind neben der Chemie die eigentlich effektiveren Methoden, eine Glatze zu verbergen, wenn die Eingriffe seriös und professionell durchgeführt werden. Doch genau das scheint des öfteren nicht der Fall zu sein. Resthaare am Hinterkopf bilden das Reservoir für Eigenhaartransplantationen. Für viel Geld kann man sich in mehreren Sitzungen (im Normalfall drei) das Haar dort entfernen und an den kahlen Stellen einsetzen lassen. Die Haare werden dabei nicht einzeln sondern in Form kleiner Hautstückchen (sogenannter „Grafts“), die noch die Haarwurzeln enthalten, verpflanzt. Wird die Transplantation schlecht durchgeführt, so sieht man kleine Haarinseln: der „Klobürsteneffekt“. Wird zuviel verpflanzt, so wandert die Glatze nur an eine andere Stelle. Die Kosten belaufen sich auf bis zu 16 Mark pro Graft, bei 1200 Grafts wären das inklusive Operationsgebühr über 20.000 DM. Wer kein eigenes Haar mehr hat, kann sich

# 5. Färben, Waschen, Fönen

## Eine Dauerwelle, bitte!

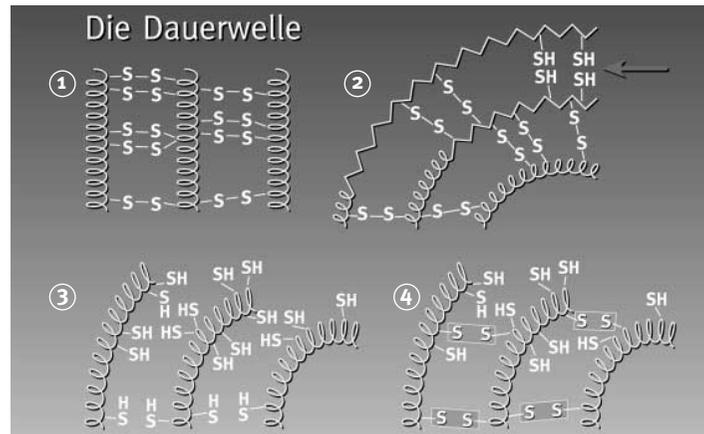
Der Wunsch nach lockigem Haar ist wahrscheinlich so alt wie die Menschheit selbst. Es wurde geflochten, gedreht oder gesteckt. Doch die Veränderungen hielten nie besonders lange. Erst die Erfindung der Dauerwelle machte endlich künstliche Locken möglich. 1991 hieß es über 18 Millionen Mal in deutschen Friseursalons: „Eine Dauerwelle bitte!“ Der deutsche Friseurmeister Karl Ludwig Nessler war es, der 1906 erstmals eine Dauerwelle „am lebenden Objekt“ vorführte. Modebewußtsein war auch damals schon teuer: Die Behandlung mit dem Dauerwellapparat kostete bei einem Stundenlohn von 35 Pfennigen 105 Goldmark! Für das viele Geld (Gegenwert heute etwa 5000 DM) mußten die Frauen einige Strapazen erleiden: Die gesamte Prozedur dauerte insgesamt rund fünf Stunden. Jede einzelne Locke wurde in einen 900 Gramm schweren Wickler gedreht und mit einer heißen Zange etwa zehn Minuten lang erhitzt.



**Extrem aufwendig und ungesund: Dauerwellen zu Beginn unseres Jahrhunderts**

1940 gelang Everett McDonough mit der sogenannten „Kaltwelle“ ein Durchbruch: Endlich funktionierte die Krause mit Hilfe geeigneter Chemikalien bei Zimmertemperatur. Zwar gibt es heute eine Vielzahl verschiedener Dauerwellverfahren. Allen gemeinsam ist jedoch der chemische Mechanismus (Darstellung der Phasen in der Abbildung auf dieser Seite):

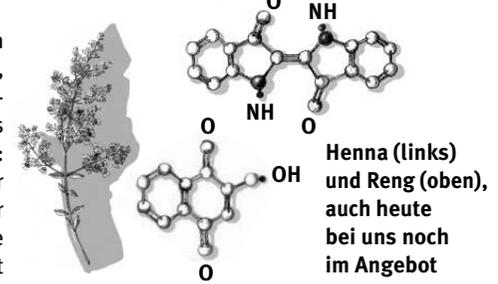
1): Im glatten Haar kann man sich die Proteinstränge so wie in dieser Zeichnung vorstellen: Mehrere schraubenförmige („helicale“) Proteinstränge sind untereinander durch sogenannte Schwefelbrücken zu einer Keratinfaser verbunden. Diese Querverstrebungen machen die besondere Stabilität des Haares aus.



2): Wenn nun die Haare über einen Lockenwickler gewickelt werden, treten in verschiedenen Bereichen des gekrümmten Haares unterschiedliche Kräfte auf: Während die innere zum Wickler gerichtete Seite kaum unter Spannung steht, wird die äußere Seite leicht gestreckt. Dies führt zu einer Strukturveränderung in der Proteinkette, die in der Abbildung durch die gezackte Form symbolisiert ist. Jetzt werden die Haare mit einem Wellmittel behandelt. Es hat – wie der Chemiker sagt – reduzierende Eigenschaften und kann dadurch einen Teil der Schwefelbrücken (etwa 20 – 45 %) öffnen.

3): Die fehlenden Querverstrebungen bewirken, daß die Spannungen im Haar ausgeglichen werden können. Das Haar paßt sich der Form der Lockenwickler an.

4): Damit die neuen Locken stabil sind, muß diese Krümmung noch fixiert werden. Dafür werden neue Schwefelbrücken mit dem Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid gebildet. Es kehrt die oben erwähnte Reaktion um: Ein Teil der zuerst geöffneten Schwefelbrücken wird wieder geschlossen.



Heute erfüllt Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) den Traum vom blonden Haar. Das Haar wird mit einer Paste aus H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> und einigen anderen Chemikalien, die den Bleichprozeß unterstützen, eingerieben. Nach einer Einwirkzeit von 20 bis 60 Minuten (je nach gewünschter Aufhellung) kann die Paste herausgewaschen werden.

## Wie wird braunes Haar blond?

Die natürliche Farbe des Haares wird durch schwarze und rote Farbpigmente im Haarinnern bestimmt. Bei braunem Haar überwiegen die schwarzen Melanine. Das Wasserstoffperoxid zerstört diese Pigmente, wobei das schwarze Melanin leichter abgebaut wird als das rote. Dies führt dazu, daß das gebleichte Haar kein natürliches Blond aufweist, sondern rotstichig wird. Durch Zumischen der Gegenfarbe Blau kann dieser Rotstich zu einem Blond neutralisiert werden. Am besten eignen sich hierfür Oxidationshaarfärbungen (siehe S. 23f). Allerdings wird das Haar durch die Blondierung angegriffen: Es glänzt kaum und läßt sich nur noch schwer kämmen. Zusammen mit dem Deutschen Wolforschungsinstitut in Aachen haben wir die Auswirkungen einer Blondierung einmal genau verfolgt. Unsere braune Test-Locke sollte ihre Farbe lassen und wurde vorher und

## Blond oder blau?

Schon in „grauer“ Vorzeit gab es Mittel und Wege, die eigene Haarfarbe zu verändern. Bereits im Alten Ägypten wurden die Blätter des Hennastrauchs zum Färben der Haare genutzt. Für schwarze Töne kann die indische Reng-Pflanze genutzt werden. Sie enthält Indican, welches beim Färbvorgang den Farbstoff Indigo bildet. Eine leichte Aufhellung der Haare wurde früher auch mit Kamille oder intensiver Sonnenbestrahlung erreicht.

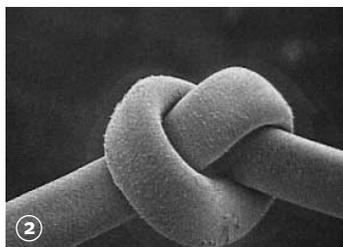
nachher untersucht. Im Anschluß daran wurde die blondierte Haarsträhne mit einer Pflegespülung behandelt um zu überprüfen, ob dies positive Veränderungen mit sich bringt.

Die Unterschiede auf der Haaroberfläche machten sich deutlich bemerkbar. Die blondierte Strähne war fünfmal schwerer zu kämmen als vor der Blondierung. Dies ist übrigens der Grund dafür, daß den Blondierungsmitteln im allgemeinen ein spezielles Pflegeshampoo beiliegt. Ohne dieses würde die Haaroberfläche durch das Kämmen noch weitaus schwerer in Mitteleidenschaft gezogen. Und tatsächlich: Nach der Spülung ließ sich die Testlocke fast wieder so leicht kämmen wie vorher. Die Pflegespülung enthält Stoffe, die

die aufgeraute Schuppenschicht „zuspachteln“, so daß die Oberfläche wieder glatter wird. Die Behandlung führt aber nicht dazu, daß die Schuppenschicht wieder geschlossen wird. Eine Reparatur des geschädigten Haares ist also nicht möglich.

### Und der Glanz?

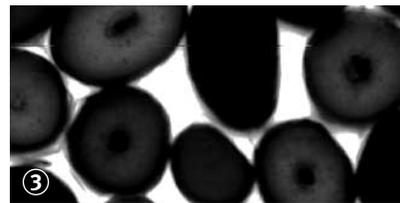
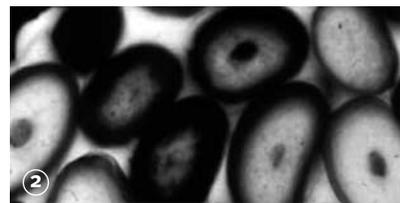
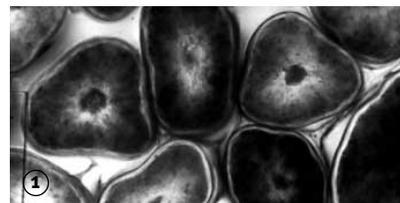
Mit einem speziellen Glanzmeßgerät konnten wir dieser Frage nachgehen. Die Haare werden dafür einzeln in einen Rahmen gespannt und mit einem Laser bestrahlt. Je nachdem wie er abgelenkt und gestreut wird, läßt sich auf den Glanz der Haare schließen. Und das war das deutliche Ergebnis: Durch die Blondierung verlor das Haar  $\frac{3}{4}$  seines Glanzes. In nackten Zahlen: Der Glanzwert sank von 57% auf 15%. Und selbst eine Pflege- und Glanzspülung konnte den Glanz nur um 9 Prozentpunkte verbessern. Hier muß fairerweise erwähnt werden, daß blondes Haar generell weniger stark glänzt als braunes und schwarzes Haar.



- 1) Deutlich zu erkennen: Die schützende Schuppenschicht ist aufgespreizt. Blondierungen schädigen das Haar.
- 2) Zum Vergleich ein Haar aus der noch unbehandelten, braunen Strähne. Die Haaroberfläche ist glatt – die Schuppen liegen dicht auf der Außenseite an.

### Nichts ist unmöglich!

Um aus gewöhnlichen Haaren bunte Haare zu machen, gibt es prinzipiell zwei Wege: Tönen oder Färben. Außerdem werden häufig sogenannte oxidative Tönungen angeboten. Dies ist eine Kombination der beiden erstgenannten Möglichkeiten. Die Färbemittel hinterlassen im Haar verräterische Spuren. So kann man anhand eines Querschnitts unter dem Mikroskop erkennen, ob die Haarfarbe natürlich, getönt oder gefärbt ist (Siehe elektronenmikroskopische Aufnahmen S.23).

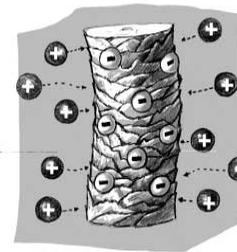


- 1) Naturbraunes Haar: Alle Farbpigmente liegen im Haarinnern. Die Schuppenschicht ist durchsichtig.
- 2) Braun getöntes Haar: Die künstlichen Farbstoffe lagern sich nur an der äußeren Schuppenschicht an.
- 3) Braun gefärbtes Haar: Die künstlichen Farbstoffe bilden sich im gesamten Haar.

### Leichtes Tönen ...

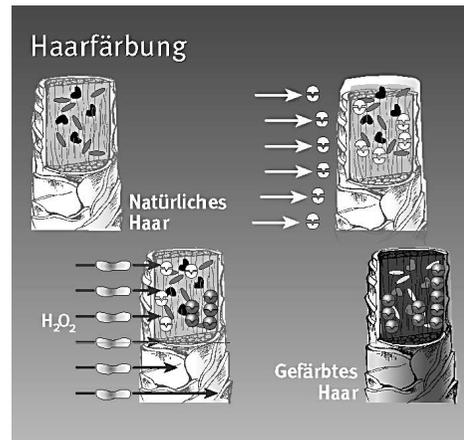
Beim Tönen erhält das Haar die gleiche Farbe wie die Tönung. Tönungen können nur helleres Haar dunkler färben. Graue Haare können nur etwa zu einem Drittel abgedeckt werden.

Beim Tönen lagert sich der Farbstoff mit seinem positiv geladenen Ende an die negativ geladene Oberfläche der Haare an.



Das Prinzip der Haarfärbung ist zwar um einiges komplizierter, aber sehr faszinierend.

Die Färbepaste läßt das Haar quellen. So können die farblosen Farbstoffvorstufen (Entwickler und Kuppler) zusammen mit dem beigemengtem Wasserstoffperoxid ins Haarinnere eindringen. Dort geschehen nun zwei Dinge gleichzeitig: Zum einen greift das Wasserstoffperoxid die natürlichen Haarpigmente an und zerstört diese teilweise. Dies führt zu einer Aufhellung des Haares (vgl. Blondierung) und ermöglicht erst die direkte Färbung von dunklen Haaren. Zum anderen baut eben dieses Wasserstoffperoxid aus den farblosen Farbstoffvorstufen Farbmoleküle zusammen.



Diese sind so groß, daß sie das Haar nicht mehr verlassen können: Sie sind wie in einem Käfig gefangen. Gegen die Verwendung dieser Haarfarben wurden immer wieder Bedenken geäußert: Oxidationshaarfärbungen standen im Verdacht, Allergien und Krebs auslösen zu können. Spezielle Warnhinweise und Höchstkonzentrationen von verschiedenen Inhaltsstoffen sollen Schäden beim

## Tönen und Färben auf einen Blick

Farbstoff	Anlagerung der Farbe	Haltbarkeit	
<b>TÖNEN</b>	„direktziehender“ Farbstoff: die Tönungsschicht hat die gleiche Farbe wie die spätere Haarfarbe	a) Der Farbstoff lagert sich mit seinem positiv geladenen Ende an die negativ geladene Oberfläche der Haare an (vgl. Abb. S. 23 links unten) b) Der Farbstoff ist so klein, daß er in die Schuppenschicht des Haares eindringen kann und es dort einfärbt.	auswaschbar
<b>FÄRZEN</b>	„oxidativer“ Farbstoff: Die spätere Haarfarbe wird erst während der Einwirkzeit gebildet.	Der Farbstoff bildet sich aus farblosen Farbstoffvorstufen, nachdem diese in das Haar eingedrungen sind	dauerhaft haltbar; die Farbe wächst heraus

Anwender vorbeugen. Wichtig hierbei: Die Sicherheitsratschläge müssen natürlich unbedingt beachtet werden! Das in früheren Untersuchungen vermutete Krebsrisiko konnte durch mehrere aktuelle Studien bei modernen Haarfarben allerdings nicht bestätigt werden.

### Wie wirkt ein Shampoo?



Shampoos sind die wichtigsten und umsatzstärksten Haarpflegemittel (jährlich 600 Mio DM!). Im Gegensatz zu Produkten wie Spülung, Haarspray, Gel oder Tönung benutzt jeder mehrmals in der Woche ein Shampoo – unabhängig von Alter oder Geschlecht. Vor 100 Jahren wusch man sich die Haare ganz einfach mit Kernseife. Das Haar wurde mit der Zeit immer stumpfer, weil die Seife zusammen mit hartem (kalkhaltigem) Wasser eine Schicht aus Kalkseife auf dem Haar bildete. Eine saure Spülung mit Essig oder

Zitronensaft war deshalb früher für die Haarpflege unerlässlich. 1903 kam das erste Shampoo, damals in Pulverform, auf den Markt. 1933 erschien das erste alkalifreie Haarwaschmittel, das keinen grauen Belag mehr erzeugte.

In einem Shampoo sind 20 bis 30 verschiedene Chemikalien enthalten. Letztlich sind aber auch in den heutigen Shampoos nicht alle Inhaltsstoffe für die Wirkung unentbehrlich: Viele dienen der Konservierung, erhalten die Konsistenz oder sind ganz einfach verkaufsfördernde Zusätze. So enthalten die meisten Shampoos Perlglanzpigmente, die alleine für das schöne Aussehen verantwortlich sind.

Daß es so prächtig schäumt beim Haarewaschen, haben wir den waschaktiven Substanzen, den Tensiden, zu verdanken. Das bedeutet aber nicht, daß viel Schaum etwas über die Güte des Shampoos aussagt.

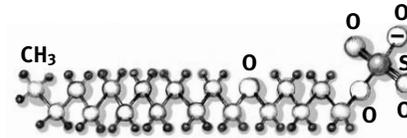
Tenside sind Stoffe, die sich sowohl in Wasser als auch in Fett lösen können. Die Wirkungsweise erklärt

man sich so: Tenside lagern sich mit einem Ende an die Fett- oder Schmutzteilchen auf dem Haar. Sie umschließen die Teilchen von allen Seiten und lösen so den Kontakt zum Haar. Anschließend kann der Schmutz mit Wasser abgespült werden.

Tenside machen das Haar zwar sauber, aber es ist noch schwer kämmbar und stumpf.

und läßt sich im trockenen Zustand nicht mehr so leicht auf.

Ein wichtiger Wirkstoff fehlt noch: die Rückfetter. Das können natürliche Öle oder chemische Abkömmlinge sein, und sie sorgen dafür, daß die Kopfhaut nach dem Waschen nicht so spannt. Die Tenside haben nämlich Fett und Schmutz nicht nur vom Haar entfernt, sondern auch die Kopfhaut entfettet.



Das Tensid Lauryl-ether-sulfat; Tenside lagern sich mit einem Ende an die Fett- oder Schmutzteilchen auf dem Haar.

In den kosmetischen Labors der Industrie wird aufwendig getestet, welche Kombination an Tensiden die wirksamste und hautverträglichste ist. Die Testhaare werden auch auf ihren Glanz hin untersucht. Das Ergebnis: Eine nur mit Tensid gewaschene Strähne glänzt wenig.

Um den Glanz wieder herzustellen, nutzt man eine weitere Stoffgruppe: die sogenannten Konditioniermittel. Konditioniermittel besitzen positiv geladene Gruppen und binden deshalb besonders gut an die Haaroberfläche, die negativ

geladen ist. Auf diese Weise bilden sie einen Film ums Haar und lassen es glatter erscheinen.

Das Resultat: Das Kämmen wird erheblich erleichtert. Außerdem hat das Haar mehr Glanz

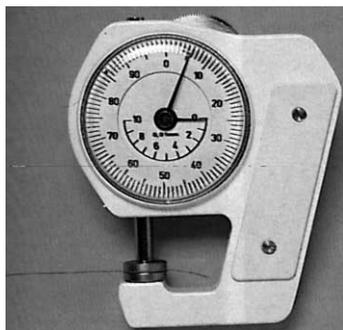


## 6. Experimente zum Nachmachen

### Dicke und dünne Haare



Mit einem Haarstärkenprüfgerät kann man die Haardicke von einzelnen Haaren feststellen. Dies ist für die Haarbehandlung (insbesondere beim Färben und für die Dauerwelle) bedeutsam. Jeder Friseur sollte ein solches Gerät besitzen und nutzen. Fragen Sie Ihren Friseur danach. Bis 0,04 mm spricht man von feinem Haar, normales Haar ist 0,05–0,07 mm dick und ab 0,08 mm liegt dickes Haar vor.



**Einfach ein Haar zwischen die beiden Stempel legen, dann kann auf 5 µm genau abgelesen**

### Ein ungewöhnlicher Reißtest



Haare können stark belastet werden, ohne zu reißen. Ein einzelnes Haar hält ein Gewicht bis zu 100 Gramm. Haarakrobaten können sich und manchmal noch eine Menge mehr an ihrem Haarschopf aufhängen. Bitte probieren Sie dieses Experiment aber nicht selbst aus, ein Haarakrobat trainiert täglich! Ein durchschnittlicher Haarbewuchs von 100.000 Haaren



**Haarakrobat Tsaing Hai Sun**

könnte etwa 10 Tonnen tragen – vorher würde sich jedoch die Kopfhaut ablösen. Dies ist eine Gefahrenquelle an gewissen Arbeitsplätzen, nämlich genau dann, wenn lange Haare in eine rotierende Maschine gelangen. Die Reißfestigkeit eines einzelnen Haares können Sie leicht zu Hause ermitteln: Befestigen Sie ein längeres Haar mit drei einfachen Knoten an einem Schlüsselring. Ein kleiner Tropfen Nagellack verhindert, daß sich der Knoten löst. Am anderen Ende wird das Haar ebenso mit einem Draht verbunden, der an einem leeren Joghurtbecher befestigt ist. Hängen Sie die ganze Konstruktion auf, und füllen Sie Sand hinein bis das Haar reißt. Durch Abwiegen können Sie dann ziemlich exakt feststellen, wieviel Gewicht ein einzelnes Haar halten kann. Dieser Versuch kann alternativ auch mit einer Federwaage (bis 300 g) durchgeführt werden.

### Haare wie Gummi



Ein Haar wird in ein Haardehnungsmeßgerät eingespannt und solange gedehnt, bis es reißt. „Gesunde“ Haare lassen sich um bis zu 35–50 % dehnen. Bei dieser starken Beanspruchung wird das Haar allerdings in seiner inneren Struktur dauerhaft geschädigt. Ein Haar, welches man nur um 10 % gedehnt hat, zieht sich wieder wie

ein Gummiband auf seine Ursprungslänge zusammen. Erst wenn man es stärker dehnt, ist es kaum noch elastisch und wird bei nachlassender Spannung sehr schnell schlaff.

Statt mit dem professionellen Haardehnungsmeßgerät können auch mit einer selbstgebauten Version ausreichende Werte ermittelt werden: Dabei wird ein

brücken – ähnlich wie Sprossen zwischen den Holmen einer Leiter. Mit diesem Versuch können Sie auch Echthaar von Kunsthaar unterscheiden: Bei letzterem gelingt der Schwefelnachweis nämlich nicht.

*Wußten Sie, daß Haare Wasser enthalten?*



**Ein Haardehnungsprüfgerät**

langes Haar an seinen Enden mit je einer Büroklammer verknötet und mit einem Tropfen Nagellack verklebt. Nun hält man das Haar leicht straff über ein Lineal, die eine Seite genau auf den Nullpunkt. Die andere Seite wird dann nach rechts gezogen bis das Haar reißt.

### Schwefelhaltiges Haar...

Man erhitzt einige Haar-Spitzen (etwa 3 cm lang) in einem Reagenzglas über einem Bunsenbrenner. Nach kurzer Zeit entsteht ein stinkendes und giftiges Gemisch aus Schwefeldioxid und Schwefelwasserstoff. (ACHTUNG: diesen Versuch nur unter einem Abzug durchführen!) Ein angefeuchtetes Stück Bleiacetat-Papier im oberen Bereich des Reagenzglases wird schwarz und zeigt damit Schwefelwasserstoff an. Dieser stammt aus dem Haarcystin, einer für die Stabilität der Haarproteine wichtigen Doppelaminosäure. Die darin enthaltenen Schwefelbrücken bilden zwischen den einzelnen Proteinketten Quer-

Man wickelt eine trockene Haarsträhne auf ein heißes Onduliereisen und hält einen Spiegel darüber. Das Glas beschlägt, das „trockene“ Haar enthält also Feuchtigkeit.

Haare benötigen circa 17% Feuchtigkeit, um „gesund“ auszusehen. Übertrocknete Haare wirken stumpf und sind wenig geschmeidig. Haare können bis zu 35 % Prozent Wasser aufnehmen, sie sind hygroskopisch. Echte Haare kann man daher zur Feuchtigkeitsmessung nutzen: Die Haarlänge ändert sich je nach Luftfeuchtigkeit um bis zu 2%. Haare finden deshalb in Hygrometern und alten Wetterhäuschen Verwendung.

## 7. Lesetips



### Haar und Haarkrankheiten

Orfanos, C.E.

Gustav Fischer Verlag,

Stuttgart 1979

*Standard-Nachschlagewerk für Ärzte und Haarwissenschaftler, nur für vorgebildete und interessierte Leser. Denen bietet es aber wirklich umfassende Information. Am besten in einer Bibliothek mal reinschauen.*

### Haut, Haar und Kosmetik –

#### Eine chemische Wechselwirkung

Heymann, Eberhard

Hirzel-Verlag, Stuttgart 1994

*Ein Buch für Lehrer, Apotheker,*

*Dermatologen, Friseure und interessierte*

*Verbraucher: Es bietet sachliche*

*Informationen über Chemie und biologische Wirkung kosmetischer Präparate.*

### Friseurfachkunde:

#### beraten, pflegen, gestalten

Schroedel, Hannover 1991

*Ein Schulbuch*

### Big Hair – Der Kult um die Frisur

McCracken, Grant

München 1997 (dtv-Taschenbuch)

*Das unterhaltsame Buch des kanadischen Völkerkundlers ist zwar umstritten, weil es sich oft nicht sehr differenziert auf das Thema Frauen und Schönheit beschränkt und praktisch nur amerikanische Erscheinungen beschreibt. Vielleicht gerade deswegen aber eine anregende Lektüre zum Selberdenken.*

### Kosmetik und Mode

Öko-Test-Sonderheft Nr. 23, 1997

*Kritische Anmerkungen*

*zu Haarpflegeprodukten*

(Bezug: Öko-Test-Verlag, Postfach

90 07 66, 60447 Frankfurt)

### Vergleichende Biologie des Menschen.

#### Ein Lehrbuch der Anthropologie und Humangenetik

Knußmann, Rainer

Stuttgart 1996

*Bietet eine Fülle von hochinteressanten Fakten über Körper und Psyche, nicht nur über Haare. Ist für interessierte Laien verständlich.*

### Ratgeber Haare & 2. Haare

Klaassen, Folkert (Hg.)

Yes-Verlag, Dortmund 1992

(Bezug nur über Verlag:

Wißstraße 18A, 44137 Dortmund).

*Der Herausgeber ist Vorsitzender des Bundesverbandes der Zweithaarspezialisten.*

*Eher leichte Lektüre, Wissenswertes und unterhaltsame Details, viele Bilder – und mal mehr, mal weniger Werbung für die eigene Sache.*

**Aus unserer Script-Reihe können Sie folgende Hefte kostenlos bestellen (vgl. Hinweise auf der letzten Seite):**

- **Unser Schweiß**
- **Unsere Haut**

## 8. Adressen

### Wissenschaftliche Informationen:

Deutsches Wollforschungsinstitut,

Veltmannplatz 8,

52062 Aachen

### Allgemeine Informationen:

Industrieverband Körperpflege-

und Waschmittel e.V.,

Karlstraße 21,

60329 Frankfurt

### Informationen über die

#### Berufsausbildung zur Friseurin

#### und zum Friseur gibt es

#### in allen Berufsinformations-

#### zentren der Arbeitsämter

#### und bei den Friseurinnungen.

### Internet

#### Quarks & Co

##### – Das Wunder Haar:

<http://www.quarks.de/haare/>

#### Deutsches Wollforschungsinstitut:

<http://www.rwth-aachen.de/dwi>

#### Haarglanzmessungen (Firma Fiantec):

<http://pweb.uunet.de/fiantec.ac>

#### Rund um's Haar:

<http://www.haarpflege.de>

## 9. Index

	Hygrometer	27
	Kaltwelle	20
	Kämmen	25
Augenbrauen	9, 13 keratogene Zone	7
	Kernseife	24
Barthaare	9 Konditioniermittel	25
Blondierung	21 Körpersprache	11
	kreisrunder Haarausfall	16
Cystin	27 Kunsthaar	19, 27
	Kutikula	8
Dauerwelle	20	
Dihydrotestosteron	18 Locken	21
Drogen	5	
	Mineralstoffanalyse	6
Echthaar	27	
Eigenhaarimplantation	19 Naturfarben	21
Evolution	3 Nessler, Karl Ludwig	20
Experimente	26f	
	Partnerwahl	14
Färben	23 Persönlichkeit	10
Farbstoffvorstufen	23 Pflegespülung	22
Faserschicht	8 Pubertät	14
Fibrillen	9	
Flaumhaar	7 Rechtsmedizin	4, 5
Flirt	12 Reisfestigkeit	26
Follikel	7 Rückfetter	25
Frisurenerkennungstest	11	
	Schuppenschicht	8
Gänsehaut	13 Sexualität	14
Geheimratsecken	16 Shampoo	24f
Genetischer Fingerabdruck	4 Spindelzelle	10
Glanz	22, 25	
Glanzmessung	22 Tensid	24, 25
Glatze	15 – 19 Terminalhaar	7
	Testosteron	17
Haarakrobaten	26 Tönen	23
Haaranalytik	6 Toupet	19
Haaraufbau	7	
Haarausfall	15 – 17 Unsicherheit	12
Haardehnung	26f Unterwerfungsgeste	12
Haardicke	26	
Haarpflegemittel	24 Vaterschaftstest	4
Haarsprechstunde	15 Völker	14
Haarstärkenprüfgerät	26	
Haarwuchsmittel	17f Wachstum	9
Haarwurzel	7 Wasser	27
Haarzwiebel	7 Wimpern	9
Hair-Flip	12 Wurzelscheide	7
Hormone	8	

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  
 Unser Schweiß  
 Krebs – Ein Frage-Antwort-Katalog  
 Faszination Kaffee  
 Gute Zähne – schlechte Zähne  
 Die Börse – einfach erklärt  
*(Stand April 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