

1

Kampf den Fältchen!

Nur wenige haben einen perfekten Körper der Art, wie er uns täglich in Werbesendungen, Zeitschriften und Filmen vorgeführt wird. Wohl wissend, dass diese Perfektion vornehmlich das Werk moderner Bildverarbeitung oder zumindest eines Make-up-Künstlers ist, streben wir trotzdem danach, sie zu kopieren. In der Realität bleibt uns nichts anderes übrig, als das Beste aus den uns vererbten Anlagen zu machen – und Zuflucht bei der Chemie zu suchen. In diesem Kapitel wollen wir uns mit einigen Chemikalien beschäftigen, die uns attraktiver machen, die Haut schützen und Hautschäden verbergen.

Unsere Haut ist äußerst widerstandsfähig: Nur wenige natürliche Stoffe können sie durchdringen. Sie besteht aus mehreren Schichten, deren oberste, die Epidermis, wiederum aus einzelnen Lagen aufgebaut ist. Außen befindet sich die Hornschicht (ein Teil davon heißt *Stratum corneum*), tiefer liegt die Keimschicht mit dem *Stratum basale*, in dem die Hautzellen gebildet werden.* Nach ihrer Entstehung wandern die Zellen nach oben, sterben dabei ab und erreichen die Hornschicht, von der sie abgewaschen oder als winzige Schüppchen abgerieben werden. Die Lebensspanne einer Hautzelle beträgt etwa einen Monat. Sobald die Zellen alt auszusehen beginnen, setzt unser Kampf ein, sie jünger wirken zu lassen. Mithilfe der Chemie können wir das Nagen des Zahns der Zeit mildern oder zumindest seine Auswirkungen verstecken.

In Kosmetika und anderen Schönheitsprodukten findet sich eine breite Palette von Chemikalien. Vollmundige Versprechungen der Hersteller hinsichtlich ihrer Wirkungen lassen uns höchstens iro-

* Unter der Epidermis liegt die Dermis, die verschiedenste Zellen und Strukturen enthält, darunter Haarfollikel, Schweißdrüsen und Nervenendigungen. Für die Hautalterung sind vor allem Veränderungen der Dermis verantwortlich.

nisch lächeln. Können Cremes tatsächlich Falten hinwegzaubern und uns verjüngen? Prinzipiell lautet die Antwort nein; allerdings lässt sich nicht leugnen, dass die in modernen Kosmetika vorhandenen Inhaltsstoffe das Erscheinungsbild der Haut verbessern, wenn sie die Falten auch nicht völlig beseitigen. In zwanzig Jahren könnte es durchaus so weit sein, bereits bis heute sind der Forschung bemerkenswerte Fortschritte auf diesem Gebiet gelungen. Im Laufe der Jahre brachte die Chemie manche Überraschung zum Vorschein: Lippenstifte haften lange, Hautcremes fühlen sich auf Wangen und Stirn seidig an. Noch wichtiger ist sicherlich, dass bestimmte Stoffe die Haut vor schädlicher Sonnenstrahlung schützen, sie ohne Lichteinwirkung bräunen oder sogar dunkle Haut aufhellen können.

Zu den Chemikalien, die diese mittelgroßen Wunder vollbringen, zählen Alpha-Hydroxycarbonsäuren (AHAs), Ricinolsäure (12-Hydroxyölsäure), Eosin, Dihydroxyaceton (DHA), Hydrochinon, Ethylhexyl-methoxycinnamat, Titandioxid, Bornitrid und Liposome.

Lippenstifte

Angemalte Lippen machen sexy! Bald nach seiner Erfindung mochten die meisten Frauen auf ihren Lippenstift nicht mehr verzichten, ungeachtet manch störender Mängel früher Produkte, die

brüchig waren, schnell ranzig wurden und leicht verschmierten. Diese Probleme hat man mittlerweile gelöst. Jede Drogerie führt Lippenstifte mit einem breiten Spektrum an Farben und Texturen.

Dass strahlend rote Lippen für schöne Frauen gesellschaftsfähig wurden, verdanken wir wahrscheinlich den Technicolor-Filmen der 1930er-Jahre. Jahrhundertlang brachte man auffällig gefärbte Lippen höchstens mit Prostitution und Schauspielerei in Zusammenhang. Das Technicolor-Rot der Lippen wirkte zwar künstlich, aber die Hollywood-Filme setzten Maßstäbe, an denen sich große Teile der Gesellschaft orientierten – und der einfachste Weg zu roten Lippen führt nun einmal über den Lippenstift. So entstand eine enorme Nachfrage nach einem Produkt, das bereits zwanzig Jahre zuvor erfunden worden war, und ein Modetrend, der bis heute anhält. Zum Image des Lippenstifts trugen auch populäre Songs bei, etwa Holt Marvells romantischer Hit *These foolish things remind me of you* (1935), der mit der Zeile beginnt: »A cigarette that bears a lipstick's traces ...«. In ihrem Lied *Lipstick on your collar* (1959) brachten Edna

Lewis und George Goehring den Lippenstift sogar mit den kühlen Schauern des Verrats in Zusammenhang. Heutzutage geben die US-amerikanischen Frauen jährlich rund 700 Millionen Dollar für diese Art von Kosmetik aus, weltweit gerechnet ist die Zahl wahrscheinlich mehr als doppelt so groß.

Auch manche unserer weiblichen Vorfahren färbten ihre Lippen. Zuerst kam man wohl im alten Ägypten auf diese Idee; dort benutzten die Damen den Pflanzenfarbstoff Henna oder das ebenfalls aus Pflanzenmaterial (Braunalgen) gewonnene, purpurrote Pigment Fucus. Gelegentlich scheint sogar Zinnober in Gebrauch gewesen zu sein, das intensiv rote Malerpigment, mit dem auch die 20 000 Jahre alten Höhlenzeichnungen angefertigt wurden. Diese Methode kann allerdings nicht zur Nachahmung empfohlen werden – Zinnober ist ein giftiges Quecksilbersulfid.

Die ersten in den heute üblichen Hüllen zum Nach-oben-Drehen angebotenen Lippenstifte konnte man 1915 kaufen, hergestellt von Maurice Levy in den Vereinigten Staaten. Gefärbt waren sie mit Karmin, einem Naturfarbstoff, der aus dem Blut der auf mexikanischen Kakteen heimischen (weiblichen) Cochenilleschildlaus *Dactylopius coccus* gewonnen wird. Ärgerlicherweise ließen sich diese Zubereitungen leicht abwischen: Jeder Kontakt bemalter Lippen mit Teetasen, Wangen, Zigaretten oder Hemdkragen hinterließ verräterische Spuren. Die Lösung des Problems bestand in der Verwendung von Pigmenten, die die Haut selbst färbten. Sie wurden 1925 eingeführt, von einer ganzen Frauengeneration begeistert aufgenommen und verschwanden erst in den 1960er-Jahren, als auffallend rote Lippen vorübergehend nicht mehr erwünscht waren, aus den Regalen.

Einen perfekten Lippenstift herzustellen ist technologisch ziemlich anspruchsvoll. In erster Linie soll der Stift die gewünschte Farbe und gegebenenfalls einen Effekt bewirken – matt, glänzend, durchscheinend oder perlmuttartig. Die Lippen sollten gleichmäßig bedeckt sein und sich nicht schmierig anfühlen, der Geschmack soll neutral sein und die Farbe fest haften. Auch bei Kälte oder Hitze soll sich das Produkt glatt und sanft auftragen lassen; der Stift selbst darf sich nicht verformen oder gar brechen; Feuchtigkeit und Luftkontakt sollen ihm nichts anhaben, und Keime sollten sich darin nicht einnisten. Natürlich möchte man auch keinen giftigen oder gesundheitsschädlichen Stoff auf den Lippen tragen. Nicht alle diese For-

derungen, aber immerhin die meisten von ihnen wurden bislang erfüllt.

Die Lippen sind einer der verletzlicheren Teile des menschlichen Körpers. Ihre Oberfläche ist von einer dünnen Hornschicht bedeckt, die wenig Fettgewebe enthält und folglich leicht austrocknet. Die nötige Feuchtigkeit führen wir normalerweise zu, indem wir von Zeit zu Zeit die Lippen lecken. Unter extremen klimatischen Bedingungen reicht das nicht aus; man bestreicht die Lippen dann am besten mit einer Schicht aus Fett, das pflanzlichen, tierischen oder industriellen Ursprungs sein kann. Solche Lippenbalsame enthalten zum Beispiel Castoröl (Rizinusöl), das aus Schafwolle gewonnene Lanolin, Vaseline (Petrolat, ein Nebenprodukt der Erdö Raffinerie) oder synthetische Silicone.

Ein typischer Lippenstift könnte folgendermaßen zusammengesetzt sein:*

Farbstoff	5 %
Titandioxid	10 %
Öl	40 %
Wachs	20 %
Erweichungsmittel	25 %

Öl und Wachs werden so ausgewählt, dass ihre Mischung eine leicht aufzutragende Salbe ergibt, die sich trotzdem in eine dauerhafte Form, den »Stift«, bringen lässt. Temperaturen von bis zu 50 °C sollte ein Lippenstift aushalten, ohne sich ernsthaft zu verformen. Öle aller Art wurden bereits verwendet, von *natürlichen Ölen* (→ Glossar) wie Olivenöl und Kakaobutter bis zu Mineralölen (Flüssigparaffinen) aus der petrochemischen Industrie. Am beliebtesten ist heute Castoröl, das überdies den Vorteil bietet, beim Trocknen einen festen, glänzenden Film auf der Haut zu bilden. Lippenstifte mancher Marken bestehen fast zur Hälfte ihrer Masse aus Castoröl. Industriell hergestellte Alternativen sind farb- und geruchlos, ungiftig und verschmieren nicht.

Wachse (→ Glossar) sollen den Lippenstift formbar machen und festigen. In Frage kommen besonders Bienenwachs, Carnaubaa-

* Daneben sind geringe Mengen weiterer Bestandteile enthalten: Duftstoffe, Konservierungsstoffe zum Abtöten von Mikroben, Vitamin E, Lichtfilter und manchmal sogar Geschmacksstoffe.

wachs und Candelillawachs, wobei das Erstgenannte in der Regel bevorzugt wird. Chemisch ein Gemisch aus Cerotinsäure und Myricin, wurde das bei 63 °C schmelzende Naturprodukt im Laufe der Jahrhunderte verschiedensten Erzeugnissen wie Möbelpolituren, Kerzen und sogar Medikamenten zugegeben. Das härtere, erst bei 87 °C schmelzende Carnaubawachs wird von den Blättern der Carnaubaa- oder Wachspalme (*Copernicia prunifera*) abgesondert. Es fand ebenfalls bereits Verwendung als Inhaltsstoff von Polituren und Kerzen, aufgrund seiner imprägnierenden Eigenschaften auch von Auto-wachsen. Im Wesentlichen besteht Carnaubawachs aus Carnaubyl-alkohol. Candelillawachs gewinnt man vornehmlich in Mexiko aus der Candelillapflanze *Pedilanthus macrocarpus*. Sein Schmelzpunkt liegt bei 67 °C, und normalerweise verwendet man es nur, wenn Bienen- und Carnaubawachs zu teuer sind. Candelillawachs ist ein klassisches Siegelwachs, das noch heute zur Beglaubigung mancher Staatsdokumente benutzt wird.

Lanolin wird aus Schafwolle extrahiert. Der eine Zeit lang gehegte Verdacht, die Substanz löse allergische Reaktionen aus, wurde durch spätere Untersuchungen nicht bestätigt, weshalb man Lanolin jetzt wieder als Hauptinhaltsstoff in manchen Kosmetika findet. Reklame wird damit jedoch kaum gemacht – zu frisch ist die Erinnerung der Öffentlichkeit an die Aufregungen. Lippenglanz kann über 7% Lanolin enthalten, Lidschatten über 5%, Lippenstifte über 2%; geringere Mengen der Substanz findet man in Reinigungsmilch, Teintgrundierungen, Handreinigercremes, Nachtcremes, Shampoos und Sonnenschutzmitteln. Die Unbedenklichkeit von Lanolin wird noch immer in Zweifel gezogen; sicher ist inzwischen, dass manche Leute darauf mit Kontaktdermatitis reagieren.

Für den Farbton eines Lippenstifts – oft Schattierungen von Rot bis Pink – ist entweder ein Pigment oder ein (organischer) Farbstoff zuständig. Häufig verwendet werden D&C Orange Nr. 5 und D&C Rot Nr. 22, wobei die Abkürzung »D&C« für die Wirkstoff- und Kosmetikliste der US-Lebensmittel- und Pharmaziebehörde FDA steht. Die systematischen Namen der Verbindungen lauten 4',5'-Dibromfluorescein bzw. 2',4',5',7'-Tetrabromfluorescein (oder, etwas einfacher, Eosin). Das erstgenannte Molekül enthält zwei Bromatome (Präfix »di«), das letztgenannte vier (»tetra«).

Beide Farbstoffe werden aus dem gelb aussehenden Fluorescein hergestellt. Setzt man dieses mit Brom um, so werden zwei Atome

Brom addiert, und es entsteht eine orangefarbene Verbindung. Die weitere Umsetzung mit Brom führt zum roten, leicht bläulich schimmernden Eosin. Noch intensiver wird der Farbton, wenn sich die organische Verbindung an die Oberfläche eines anorganischen Stoffes, etwa Aluminium, anlagert: Es entsteht ein so genannter *Farblack*. Welche Farbe die damit bemalten Lippen annehmen, wird durch eine chemische Reaktion mit den Hautproteinen bestimmt, deren Aminogruppen an den Farbstoff binden. So wird die Haut relativ dauerhaft tiefrot gefärbt.

Titandioxid gibt man Lippenstiften aus dem gleichen Grund zu wie Malfarben: Die weiße Substanz deckt hervorragend und wirkt außerdem farbverdünnend in dem Sinne, dass aus einem intensiven Rot verschiedene Rosa- und Pinkschattierungen entstehen. Natürlich färben nicht alle Lippenstifte rot oder pink. Um in unserer mit Ablenkungen überfrachteten Welt Aufmerksamkeit zu erregen, malen manche Frauen (und Männer) ihre Lippen in allen Regenbogenfarben an, gelegentlich sogar schwarz.

Die von Kosmetikerherstellern beschäftigten Chemiker versuchen ständig neue, wunderbare Farbtöne zu kreieren. Entsprechende Verbindungen aller Art sind bekannt; das Problem besteht lediglich darin, die jeweilige Zulassung der Behörden zu erlangen. Nachzuweisen, dass ein neuer Farbstoff wirklich absolut ungefährlich ist, dauert Jahre, kostet viel Geld und birgt das Risiko des Misserfolgs. Deshalb verlässt man sich mittlerweile weniger auf die Chemie als auf die Technologie: Mit Interferenzpigmenten, auf die Oberfläche von Titandioxid-Partikeln aufgebracht, lassen sich nahezu alle Farbtöne erzeugen. Entscheidend ist dafür nicht die Färbung des Pigments selbst, sondern die Art und Weise, in welcher das auf die Trägerfläche treffende Licht reflektiert, gebrochen und gestreut wird.

Die Struktur eines Lippenstifts lässt sich durch die Zugabe winziger Kügelchen, so genannter Mikrosphären, verbessern. Die Substanz verschmiert dann weniger leicht und reflektiert mehr Licht. Die Hülle dieser Partikel besteht aus dem Polymer Polymethylmethacrylat. Im Inneren können andere, die Struktur der Haut (vorgeblich) verbessernde Wirkstoffe wie Vitamin E, Folsäure und Fluorpolymere untergebracht und dann langsam freigesetzt werden. Fluorpolymere sorgen nicht nur dafür, dass sich die Lippenfarbe glatt und elegant anfühlt, sondern verhindern auch, dass der Stift während der Herstellung an der Form festklebt.

Um einen Lippenstift herzustellen, verrührt man die Inhaltsstoffe unter Erwärmung, bis sie gründlich gemischt sind. Das Rohprodukt wird in Metallformen gegossen und gekühlt, um die Form zu lösen. Ein kurzes Flämmen (1/2 Sekunde) glättet die Oberfläche und gleicht Unebenheiten aus. Perlmutter-Lippenstifte enthalten Bornitrid (siehe unten) und schimmern auf der Haut; besonders intensives Glitzern wird durch Zugabe von Glimmer- oder Siliciumdioxidpartikeln erzeugt. Mattierenden Lippenstiften wird mehr Wachs und Pigment zugegeben, um den Glanz zu reduzieren; Lippenglanz hingegen enthält mehr Öl und weniger Wachs, weshalb er sich schlecht in eine dauerhafte Form bringen lässt und in kleinen Töpfchen verkauft wird. Lang haftende Lippenstifte enthalten zur Versiegelung der Farbe in der Regel Siliconöl.

In den vergangenen neunzig Jahren hat der Lippenstift einen langen Weg zurückgelegt. Dank der Chemie gilt er heute als schier unverzichtbares Accessoire der weiblichen Attraktivität und wird gelegentlich angewendet, um die gewisse andere Art von Chemie zwischen zwei Menschen zu befördern. Welche Sprache die Lippen einer Dame aber auch sprechen, die Aussage ihres restlichen Gesichts kann eine andere sein. Es könnte dann durchaus Sinn haben, die Chemie wieder als Naturwissenschaft zu bemühen.

Anti-Age-Cremes: Alpha-Hydroxysäuren (AHAs)

In der Werbung für Anti-Falten-Cremes werden AHAs allgemein als »natürliche Fruchtsäuren« bezeichnet. Tatsächlich können sie die Hautstruktur verändern, denn sie durchdringen die äußeren Schichten und regen das Wachstum neu-

er Hautzellen an. Ob sie tatsächlich Falten beseitigen, darüber lässt sich wohl streiten; allerdings verringern sie möglicherweise, wie die Werbeleute vorsichtig behaupten, »die Auffälligkeit der Fältchen«.

Wenn Sie häufig an der frischen Luft arbeiten, werden Sie im Alter eine besonders faltige Haut haben. Zu beobachten ist dies unter anderem bei Bauern, Bauarbeitern und Gärtnern. Dasselbe gilt für alle, die sich in der Freizeit gern an der Sonne aufhalten. Wahrscheinlich bereut die wackere Schar der Sonnenanbeter der 1960er- und 70er-Jahre bei jedem Blick in den Spiegel mittlerweile die ungeschützt am Strand verbrachten Tage.

Wenn wir älter werden, schwindet die Blüte der Jugend dahin. Unsere Haut wird dünner, verliert an Elastizität, trocknet aus und wird faltig. Wir hätten dann gern eine Creme, die man nur auftra-

gen muss, um die Haut zu glätten, ihre Spannkraft wiederherzustellen und die Linien des Alters vergehen zu lassen. Jährlich erscheinen neue Produkte auf dem Markt, die versprechen, genau dies zu bewirken. In den Vereinigten Staaten werden pro Jahr bereits mehr als 30 Milliarden Dollar für Kosmetika und Toilettenartikel ausgegeben (weltweit wahrscheinlich doppelt so viel), und der Absatz wird in dem Maße zunehmen, wie die Bevölkerung der Industrieländer altert. Zyniker halten diese Ausgaben für verschwendet und meinen, nichts könne den langsamen Verfall der Haut aufhalten. Sicher überrascht es manchen, dass einige Anti-Falten-Cremes tatsächlich wirken (wenn auch nur in begrenztem Maße).

Die aktiven Inhaltsstoffe vieler solcher Produkte sind *Alpha-Hydroxysäuren* (→ Glossar). Sie können in der Tat helfen, unsere Haut jünger wirken zu lassen; wird allerdings in der Werbung behauptet, sie ließen Falten *verschwinden*, so dürfen wir dies nicht allzu wörtlich nehmen. Dass der Effekt der Cremes vielfach aufgebauscht wird, soll uns aber nicht daran hindern, die nachweisbare Wirkung anzuerkennen.

Chemiker in der Kosmetikindustrie werden in gewisser Weise durch die moderne Umwelt- und Gesundheitsgesetzgebung behindert. Die vorgeschriebenen Testprozeduren machen die Entwicklung neuer Stoffe außerordentlich kostspielig. So sucht man – wie im Abschnitt zu den Lippenstiften bereits erwähnt – nach Wegen, bereits zugelassene Substanzen abzuwandeln und damit wirksamer zu machen. Komplizierter wird der Weg durch das 2003 durch das Europaparlament beschlossene sofortige Verbot der Tierversuche mit fertig hergestellten Kosmetika und des Verkaufs außereuropäischer, unter Einbeziehung von Tierversuchen hergestellter einschlägiger Produkte. Von 2009 an dürfen innerhalb der EU auch einzelne Inhaltsstoffe nicht mehr im Tierversuch erprobt werden.

Die Zeichen des Alters lassen sich nicht nur mit Chemikalien, sondern auch durch kosmetische Chirurgie, Laserbehandlungen oder Botox-Injektionen mildern. Im ersten Fall werden die störenden Hautpartien entfernt, im zweiten die Fältchen vornehmlich um Nase, Mund und Stirn weg»gebrannt«. Botox schließlich lähmt Gesichtsmuskeln, wodurch das Knittern der Haut verhindert werden soll. Schauspieler und andere Prominente, deren Karriere von ihrem Aussehen abhängt, unterziehen sich solchen kostspieligen Prozeduren häufig – gewöhnliche Leute treiben weniger Aufwand mit ih-

rem Gesicht, obwohl Botox-Behandlungen mittlerweile recht leicht zugänglich sind. Man spritzt dabei ein vom Bakterium *Botulinum* (das auch Lebensmittelvergiftungen hervorruft) erzeugtes Toxin, dessen Wirkung in der Regel einige Monate lang anhält. (Schönheitschirurgie, Laserbehandlung und Botox-Injektionen sind nicht ungefährlich, aber offenbar wurden sie bisher nur an menschlichen Versuchskaninchen getestet, wogegen wohl keine Einwände erhoben werden.)

Botox wird auch medizinisch verwendet, etwa zur Behandlung der zervikalen Dystonie (starken Kontraktionen der Schulter-Nacken-Muskulatur) und der übermäßigen Schweißabsonderung. Besonders früh wurde der Wirkstoff in den USA zur Therapie des Schielens zugelassen; dass er auch Falten mildert, fiel dem kanadischen Augenspezialisten Jean Carruthers auf, der damit die Lidzuckungen eines Patienten behandelte. Man verspricht sich von Botox auch Erfolge bei der Langzeittherapie von Migräne und der Parkinson-Krankheit. Die Wirkung der Substanz beruht auf der Blockierung der Freisetzung von Acetylcholin, dem für die Muskelkontraktionen verantwortlichen Neurotransmitter. Dringt Botox jedoch in das umliegende Gewebe ein, so kommt es zu unerwünschten Nebenwirkungen, zum Beispiel zu Schluckstörungen bei Patienten, die den Wirkstoff zur Behandlung der Nackenmuskulatur erhalten haben.

Eine Alternative für alle, die jünger aussehen möchten, besteht in der Abtragung der oberen Schichten abgestorbener Hautzellen. Dies lässt sich unter anderem mit Chemikalien bewerkstelligen. Alkalilösungen wirken zwar hervorragend, sind aber zu gefährlich, um sie der Allgemeinheit verkaufen zu können; man verwendet deswegen lieber Säuren. Mit der Oberschicht der Haut verschwinden (zumindest für den Moment) oberflächliche Flecken und Fältchen. Unter medizinischer Überwachung vorgenommen, erzeugt eine derartige Behandlung innerhalb von etwa 24 Stunden eine etwas dickere Schicht abgestorbener Zellen, die mit Wasser und Seife abgewaschen wird. Darunter kommt eine »verjüngte« Haut zum Vorschein. Die anschließend auftretende Hautrötung verschwindet im Laufe des Tages. Mehrere Wochen lang wirkt der Teint erfrischt.

Mittel zu weniger drastischen Säurebehandlungen sind auch für den Hausgebrauch erhältlich. Mancher Kunde findet es beruhigend

zu wissen, dass es sich um pflanzliche Wirkstoffe oder Inhaltsstoffe von Milch handelt.

*They say that milk improves the skin,
But drink it dear, don't rub it in!*

So predigt ein altertümliches Couplet – aber wer auch immer es gedichtet hat, er verbreitete nur die halbe Wahrheit, indem er sich über das Baden in Milch, eine traditionelle Verjüngungskur, lustig machte. Der rosige Teint von Milchmädchen ist von alters her bekannt, und die ägyptische Herrscherin Cleopatra (69–30 v. Chr.), eine berühmte Schönheit der Antike, pflegte den Überlieferungen zufolge in Eselmilch zu baden. Dies war nicht weniger sinnvoll als die von anderen empfohlene Anwendung von Zitronensaft, denn Milch und Zitronen enthalten ebenso wie viele weitere Naturprodukte Alpha-Hydroxysäuren (AHAs). Wie bereits beschrieben, schälen diese die obere Hautschicht ab.

Zu den wichtigsten natürlichen Quellen für AHAs zählen Zuckerrohr (enthält Glycolsäure), Milch (Milchsäure), Trauben (Weinsäure), Zitronen (Zitronensäure), Äpfel (Äpfelsäure) und bittere Mandeln (Mandelsäure).

1984 behandelte der Dermatologe Eugene Van Scott aus Pennsylvania die Haut von 27 weiblichen Versuchspersonen drei Monate lang zweimal täglich mit einer konzentrierten Alpha-Hydroxycarbonsäure, und zwar der chemisch einfachsten, Glycolsäure. Er erzielte bemerkenswerte Ergebnisse: Zwei Drittel der Frauen beobachteten eine deutliche Milderung der Falten. Weitere Behandlungsversuche von Van Scott und seinen Kollegen wurden 1986 im *Journal of the American Academy of Dermatology* veröffentlicht. Nach sechsmonatiger Säureanwendung, so war zu lesen, sei die Haut nachweislich dicker und elastischer geworden.

Zu Beginn der 1990er-Jahre hielten auch andere Fruchtsäuren Einzug in die Rezepte der Anti-Falten-Kuren und Hautcremes. Einige stammten tatsächlich aus natürlichen Quellen. So entsteht bei der Vergärung mancher Früchte ein ganzer Cocktail von AHAs, aus Chardonnay-Trauben zum Beispiel Milch-, Äpfel- und Weinsäure, dazu Brenztrauben- und Essigsäure. Zitronen, Grapefruits, Tomaten und Heidelbeeren liefern anders zusammengesetzte Mischungen. Um ihren Produkten einen exotischen Anstrich zu geben, ver-

wenden manche Hersteller Ananas oder Passionsfrüchte; Früchte und Beeren aus den Hochlagen der Schweizer Alpen lassen einen Hauch frischer Gebirgsluft durch die Werbespots wehen. Das Unternehmen Optima Chemicals verkauft ein Produkt namens SeaAcid; die AHAs dieser »Meeressäure« entstehen bei der Fermentation von marinen Algen und Tang. SeaAcid besteht im Wesentlichen aus Milchsäure, etwas Äpfel- und Brenztraubensäure und zusätzlich Kohlenhydraten, die dafür sorgen, dass sich die Mischung auf der Haut angenehm anfühlt.

Kulturpflanzen sind natürliche Fabriken für Fruchtsäuren. Sinnvoller kann es allerdings sein, die Substanzen in Chemieanlagen herzustellen. Die Rohstoffe sind dann weniger knapp und daher billiger, außerdem sind sie reiner – die Wahrscheinlichkeit, dass sie potenziell allergene Beimischungen enthalten, ist erheblich geringer. Die aktiven Inhaltsstoffe von Anti-Falten-Cremes sind jedenfalls AHAs, gleichgültig, aus welcher Quelle man sie bezieht.

Nachdem man die Wirksamkeit der Alpha-Hydroxysäuren einmal erkannt hatte, setzte sehr schnell der Kampf um die Vermarktung ein. Die Resultate der Anwendung von Schälkuren und chemischen Peelings sahen unbestreitbar gut aus; ebenso wenig zu bestreiten waren jedoch die Risiken, denn die Cremes enthielten hohe Säurekonzentrationen, die in den Händen unerfahrener Kunden durchaus Hautschäden anrichten konnten. Beschwerden von Käufern über Hautrötungen, geschwollene Augen, Blasenbildung, Ausschlag, Juckreiz und sogar Blutungen folgend, begann die FDA 1989 AHA-haltige Produkte unter die Lupe zu nehmen.

Nach einer weiterführenden Untersuchung durch das Nationale Toxikologische Programm des amerikanischen nationalen Umweltforschungsinstituts (1997) wurde der Säureanteil in Hautkosmetik auf 10 % begrenzt; darüber hinaus musste der *pH-Wert* (→ Glossar) auf 3,5 gepuffert werden. Inzwischen enthalten die frei verkäuflichen Cremes nur noch bis zu 8 % Säure; wirksam sind sie unter Umständen trotzdem. Eine von der Industrie finanziell unterstützte Studie ergab, dass eine zwölfwöchige Anwendung (zweimal täglich) einer vierprozentigen Glycolsäurelösung so gut wie keine Rötung der Haut bewirkt. Trotzdem warnte die FDA im Sommer 2002 vor der AHA-Behandlung der Haut, da sie neuesten Ergebnissen zufolge die Anfälligkeit auf Sonnenbrände erhöht.

Auch in Großbritannien gab es Klagen von Kunden über Hautschäden durch AHAs. Von Liverpool aus agierend, trug ein Rechtsanwalt ihre Schadenersatzforderungen zusammen und machte 1995 auch die Medien auf die Leiden der Anwender aufmerksam. Angegriffen wurden vor allem die Kosmetikhersteller Elisabeth Arden und Clinique, die in der Folgezeit tatsächlich einige besonders augenreizende, in Einzelfällen sogar zu verschwommenem Sehen führende Produkte vom Markt nahmen. Zu bedeutenden Prozessen kam es nicht, aber es wurden mehrere außergerichtliche Vergleiche abgeschlossen.

Glycolsäure

Glycolsäure ist die am einfachsten aufgebaute Alpha-Hydroxycarbonsäure. Größere Mengen davon sind in Zuckerrohrsaft enthalten, geringere in Artischocken, Zwiebeln, Zuckerrüben, Weizen, Apfelsaft, Sojasoße und Chardonnay-Trauben. Weil Glycolsäure in vielen verschiedenen Naturprodukten vorkommt, gilt sie ganz selbstverständlich als ungefährlich. Wäre dies nicht so, gäben die dokumentierten Toxizitätsprüfungen wohl Anlass zu Bedenken. Bei Ratten zum Beispiel, deren Futter Glycolsäure zugegeben wurde, beobachtete man Wachstumsstörungen und Nierenschädigungen. Die Studie wurde an Albino-Ratten vorgenommen, und der Anteil der Glycolsäure an der Nahrung betrug 2 %; so lassen sich die negativen Effekte vielleicht erklären. Erhielte man derartige Resultate für einen neuartigen, synthetischen Stoff, er würde niemals zur Verwendung in Kosmetika zugelassen, könnte er Fältchen auch noch so überzeugend zum Verschwinden bringen.

Vom Hersteller erhält man Glycolsäure als 70%ige Lösung. Zu den Anwendungsgebieten gehören insbesondere Reinigungsmittel für Kupfer, außerdem verhindert die Säure die Ablagerung von Kesselstein in Anlagen zur Wasseraufbereitung und findet Verwendung beim Färben sowie bei der Herstellung von Klebstoffen. Benzylglycolat, ein Abkömmling der Glycolsäure, schreckt Mücken ab.

Derart konzentrierte Glycolsäurelösungen werden auch medizinisch angewendet, um Hautschäden durch Akne und Ekzeme zu mildern, dürfen aber nur vom (Haut-)Arzt aufgetragen werden. In Kosmetiksalons arbeitet man gewöhnlich mit 10- bis 20%igen Lö-