



Fette oder sogar freie Fettsäuren enthalten ("überfettete Seifen").

Die Seifensieder bildeten im Mittelalter einen wichtigen Berufsstand. Sobald Natron- und Kalilauge jedoch industriell verfügbar wurden, ersetzten diese Soda und Pottasche. Damit ließen sich Verseifungen schneller und kostengünstiger durchführen. Überfettete Stückseifen aus Pflanzenölen erfreuen sich heute wieder zunehmender Beliebtheit.

### O/W-Emulsionen

Wird der Seifenanteil in Seifen-Öl-Mischungen weiter reduziert, so dass er allenfalls noch einige Prozente beträgt, tritt die Reinigungswirkung in den Hintergrund. Es ergeben sich nun stabile O/W-Creme-Emulsionen mit pflegendem Charakter. Sie eignen sich vom physiologischen Standpunkt aus gut für die Hautpflege, da in der Haut aus den vergleichsweise geringen Seifenmengen die Fettsäuren wieder freigesetzt werden. Die Seifen existieren sozusagen nicht mehr, d. h. der Auswascheffekt hinsichtlich der Pflegeöle ist bei einer späteren Hautreinigung gering, im Gegensatz zu vielen modernen synthetischen Emulgatoren. Diese verändern sich in der Haut nicht und werden bei Wassereinwirkung von außen erneut aktiviert, so dass Pflege- und Barrierefette aus der Haut heraus transportiert werden.

Es stellte sich weiter heraus, dass teilverseifte Triglyceride, also Diglyceride (Glycerin mit 2 Fettsäureresten) und Monoglyceride (Glycerin mit einem Fettsäurerest) ebenfalls emulgierende Eigenschaften haben. Enthalten sie Spuren von Seifen, werden sie als "selbstemulgierend" bezeichnet. Esterspaltende Hautenzyme vollenden letztlich die Umwandlung dieser Glyceride in Glycerin und freie Fettsäuren.

### Emulgatoren & Tenside

Ein Nachteil der Seifen ist ihre Empfindlichkeit gegenüber der Wasserqualität. So bilden sie in Verbindung mit hartem Wasser unschöne, graue Flocken. Diese unlöslichen Kalzium- und Magnesiumsalze erzeugen auf Textilfasern graue, gelbliche bis bräunliche Verfärbungen. Lange Zeit hat man diese mit farblich komplementären blauen Zusätzen ("Wäscheblau") ausgeglichen.

Heute sind Waschmittel kompliziert zusammengesetzt; als waschaktive Substanzen enthalten sie unter anderem Alkylpolyglycoside (Zuckertenside) und Sulfonate, für die hartes Wasser kein Problem mehr ist. In einfachen Flüssigseifen kommen häufig Schwefelsäureester von Alkoholen und ethoxilierten Alkoholen (Natrium Lauryl Sulfate, Natrium Laureth Sulfate) zum Einsatz. Zur Reinigung und Haut-

pflege werden überdies Emulgatoren mit unterschiedlichsten Strukturen verwendet.

Die häufig anzutreffende Unterscheidung zwischen Emulgatoren und Tensiden (Detergentien) bezieht sich weniger auf die chemische Struktur als auf das Einsatzgebiet. Bei beiden handelt es sich um die gleichen oberflächenaktiven Verbindungen. **Emulgatoren** heißen sie in fetthaltigen Systemen wie Hautpflegecremes (Leave-on-Präparate), Lebensmitteln und Kühlschmierstoffen; von **Tensiden** spricht man bei waschaktiven, fettfreien oder fettarmen Reinigungsmitteln (Hautpflege: Rinse-off-Produkte). Bei anionischen Emulgatoren wie den Seifen und Schwefelsäureestern ist der lipophile Teil negativ geladen, bei den selteneren kationischen Emulgatoren (quartäre Ammoniumsalze) trägt der lipophile Molekülbereich eine positive Ladung. Amphotere Emulgatoren (Amphotenside, Betaine) besitzen eine positive und eine negative Ladung, d. h. sie erscheinen nach außen neutral. Neutral sind auch die nichtionischen Tenside (Niotenside, Nonionics), zu denen die oben genannten Zuckertenside, die weitverbreiteten Polyethylenglykole (PEG), Polypropylenglykole (PPG), Polyglycerine und viele ihrer Derivate gehören.

**Mikroemulsionen** im engeren Sinne sind in Wirklichkeit keine Emulsionen mehr, sondern hochkonzentrierte tensidische Systeme. Bei diesen sind Wasser- und Ölphase auch unter einem Elektronenmikroskop nicht mehr zu unterscheiden. Sie haben aufgrund der Tensid- bzw. Emulgatornebenwirkungen keine größere Bedeutung in Kosmetika – Reinigungspräparate wie etwa Shampoos ausgenommen.

Neben den O/W-Emulsionen, in denen Öltröpfchen stabil in Wasser emulgiert sind, finden W/O-Emulsionen (Wassertröpfchen in einer Ölmatrix) und sogenannte multiple W/O/W- und O/W/O-Emulsionen Verwendung. Bei **multiplen Emulsionen** befinden sich in den emulgierten Tröpfchen jeweils wieder Tröpfchen der entgegengesetzten Phase. Sie sind besonders feindispers und sehr stabil.

O/W-Emulgatoren tragen ihre hydrophile Gruppe meist am Ende eines linearen Moleküls, W/O-Emulgatoren dagegen häufig im mittleren Bereich eines gegebenenfalls auch verzweigten Moleküls. Beim Erwärmen wandeln sich O/W-Emulsionen vielfach in W/O-Emulsionen um. Umgekehrt geschieht das gleiche. Man nutzt diesen Vorgang der Phaseninversion, um von höheren Temperaturen kommend durch Abkühlung feindisperse O/W-Emulsionen herzustellen.

Neben der Tröpfchenstruktur gibt es bei Emulsionen auch lamellare Bereiche, die unter einem Mikroskop mit geringer Vergrößerung schlierenförmig sichtbar werden. Sie sind charakteristisch für einige steathaltige Zusammensetzungen und nicht zu verwechseln mit

lamellar aufgebauten, emulgatorfreien Liposomen (Bilayer) oder Derma-Membran-Strukturen (planare Multilayer). Letztere sind erst unter dem Elektronenmikroskop sichtbar.

### **Emulgatorfreie Systeme**

Ein Problem lässt sich auch mit modernen Emulgatoren (Tensiden) nicht beseitigen. Emulgatoren dispergieren aufgrund ihrer oberflächenaktiven Wirkung nicht nur Cremebestandteile, sondern auch die Lipidkomponenten der Hautbarriere. Dies führt vor allem bei Emulgatoren, die sich nicht wie die Glyceride (siehe oben) in das Hautgleichgewicht integrieren, zu Barriestörungen. Nicht selten wird versucht, durch den Einsatz filmbildender Paraffine und langkettiger Silikone den Emulgator-Einfluss auf den transepidermalen Wasserverlust (TEWL) zu kompensieren.

Für die empfindliche Haut gibt es deshalb immer noch emulgatorfreie Schüttelmixturen – insbesondere als pharmazeutische Rezepturen. Wie der Name schon andeutet, sind hier Wasser- und Ölphase separiert, weshalb man die Mischung vor Gebrauch schütteln muss. Physiologisch gesehen ist dies zwar eine vernünftige Lösung, anwendungstechnisch aber umständlich. Systeme wie Derma-Membran-Struktur oder Liposomen orientieren sich an biologischen Strukturen wie der Hautbarriere selbst oder dem Aufbau von Hautzellen. Sie sind lamellar aufgebaut und emulgatorfrei. Die Ingredienzien sind der Natur abgeschaut und bestehen etwa aus Phosphatidylcholin (Hauptbestandteil von Zellmembranen), Ceramiden und Sterinen (Bestandteile der Hautbarriere). Alle Rohstoffe lassen sich aus pflanzlichen Quellen gewinnen. Unilamellare, biologisch abbaubare Nanodispersionen auf Phosphatidylcholin-Basis sind ebenfalls aus diesen Bestandteilen herzustellen. Bei Pflegepräparaten auf dieser Basis sind die Auswascheffekte minimal.

Dr. Hans Lautenschläger