

## Lehrerinformation: Herstellung eines Duschgels

Um Schmutz von der Haut oder den Haaren gründlich zu entfernen, reicht Wasser alleine nicht aus. Aufgrund des Fettgehaltes der Haut und der hydrophoben Eigenschaften des Schmutzes benetzt das Wasser die Oberfläche nicht richtig und perlt ab.

Um die Waschwirkung zu erhöhen, werden deshalb Tenside eingesetzt. Diese verbessern die Benetzbarkeit hydrophober Oberflächen durch Herabsetzung der Oberflächenspannung des Wassers und halten fettige Schmutzpartikel im Wasser dispergiert. Tenside bestehen im Allgemeinen aus einem wasserliebenden (hydrophilen) Teil und einem ölliebenden (lipophilen) Teil. Die lipophile Komponente besteht in der Regel aus einem linearen, verzweigten oder zyklischen Kohlenwasserstoff.

Je nach Strukturcharakteristik unterscheidet man verschiedene Tensidklassen:

**Anionische Tenside** dissoziieren in wässriger Lösung in ein Kation und ein Tensidanion. Beispiele für diese Tensidgruppe sind Seifen, Fettalkoholsulfate und Sulfosuccinate.

**Kationische Tenside** zerfallen in ein Tensidkation und ein Anion. Die im Kosmetikbereich verwendeten Kationtenside enthalten als hydrophile Gruppe eine tertiäre oder quartäre Ammoniumgruppe. Quartäre Ammoniumverbindungen, die einen Kohlenwasserstoffrest von acht bis vierzehn Kohlenstoffatomen besitzen, zeigen zudem eine bakterizide Wirkung. Sie werden als Hygiene- und Konservierungsmittel eingesetzt.

**Amphotere Tenside** tragen sowohl eine negative als auch eine positive Ladung im Molekül. Häufig verwendet werden die Alkylbetaine und die Amidobetaine. Sie besitzen eine gute Schleimhaut- und Hautverträglichkeit sowie eine viskositätserhöhende Wirkung. Aufgrund ihres amphoteren Charakters können sie mit anderen Tensiden vermischt werden. Betain zählt zu den amphotereren Tensiden.

**Nichtionische Tenside** besitzen als hydrophile Gruppe meist Polyglykolketten. Je länger diese Kette ist, desto hydrophiler wird das Tensid. Beispiele für nichtionische Tenside sind Sorbitanfettsäureester, Fettsäuremonoglyceride und Fettalkoholpolyglykoether. Collagentensid P und Sanfteen, welches als Co-Tensid die Hautverträglichkeit der anderen Tenside verbessert, gehören zur Gruppe der nichtionischen Tenside.

Die Waschwirkung von Tensiden beruht einerseits auf der Verringerung der Oberflächenspannung des Wassers, was einen besseren Kontakt (Benetzung) des Wassers mit der Haut- oder Haaroberfläche bewirkt. Hierbei lagern sich die polaren Tensidmoleküle an der energiereichen Grenzfläche zwischen Luft und Wasser an. Andererseits passiert auch an der Grenze zwischen (fettiger) Haut (oder Haar) und Wasser ähnliches. Der lipophile Tensidteil löst sich im Fett, während der hydrophile Rest in die Wasserphase hineinragt. Bei ausreichender Tensidkonzentration wird das an der Oberfläche haftende Fett zu kleinen Tröpfchen zusammengeschoben, die sich dann wegspülen lassen. Die hydrophoben Schutztröpfchen oder -partikel werden dann durch die Tenside in der wässrigen Phase stabilisiert (siehe Emulsionen). Ein Wiederansetzen des Schmutzes an den Oberflächen wird zudem durch ein Anhaften von Tensidmolekülen an der Oberfläche verhindert.

**Seifen** stellen heute noch die wichtigsten Hautreinigungsmittel dar. Sie werden durch Verseifung von Fetten mit Alkali oder Reaktion von Fettsäuren mit Laugen hergestellt (Natrium-Seifen haben eine feste Konsistenz, Kalium-Seifen - genannt Schmierseifen - dagegen sind pastös). Als Salze starker Basen und schwacher Säuren reagieren ihre Lösungen alkalisch (pH- 8-10) was den natürlichen Säureschutz der Haut beeinträchtigen und bei empfindlicher Haut zu Problemen führen kann. Mit hartem Wasser (Calcium) bildet Seife sog. schwerlösliche Kalkseifen, was einerseits die Waschwirkung beeinträchtigt und andererseits zu Schmierrändern an Sanitärobjekten führen kann.

Synthetische Detergentien (kurz **Syndets**) werden durch chemische Synthese aufgebaut und sind nicht so empfindlich gegenüber der Wasserhärte (sie waschen sogar mit Meerwasser), entfetten die Haut aber auch stärker und trocknen sie somit stärker aus.

Neben den waschaktiven Tensiden sind in Duschgelen und Shampoos noch eine Reihe von Zusatzstoffen und Hilfsmitteln enthalten unter anderem:

- Rückfettende Substanzen zur Verhinderung der Hautaustrocknung (Alkanolamide, Ethoxylate, natürliche Öle)
- Verdickungsmittel zur besseren Dosierbarkeit und damit die waschaktiven Substanzen nicht zu schnell ablaufen. In der Kosmetik werden u.a. Kochsalz, Celluloseether, Fettsäuremono- und diethanolamide eingesetzt. Auch Rewoderm ist ein Verdickungsmittel, es handelt sich dabei um ein partiell verseiftes Fett.
- Puffer zur Stabilisierung des pH-Wertes (Lactatpuffer, Citratpuffer)
- Lösungsvermittler bei Verwendung ätherischer Öle (ethoxylierte und hydrierte Rizinusöle) für klare Gele.
- Konservierungsmittel, wie z.B. Paraben K
- Antioxidantien
- Etherische Öle bzw. Parfümöleöle
- Farbstoffe
- Perlglanzmittel sind plättchenförmige, in der Formulierung nicht lösliche Substanzen zur Erzeugung eines perlmuttartigen Glanzes (Ethylenglycolstearat)
- Konditionierungsmittel bei Haarshampoos zur besseren Kämmbarkeit (kationische Tenside, kationische Polymere, Proteinhydrolysate)
- Zusätze mit (beabsichtigter) medizinischer Wirkung (Anti-Schuppen-Mittel, Kräuter- und Pflanzenextrakte, etc.)