

Seife, Waschmittel und Syndets

Geschichtliches

Das Streben nach Sauberkeit dürfte uralte sein, und jeder Kulturkreis beschäftigt sich mit diesem Problem. Genaue Angaben fehlen, doch scheint in der Zeit von Homer die Reinigung der Wäsche durch Reiben und Stampfen in Wasser erfolgt zu sein. Der römische Naturforscher Plinius erwähnt erstmals die Seife, die aus Ziegenmilch und Holzasche hergestellt und als Haarfärbemittel verwendet wurde. Vermutlich war damals die Verwendung von natürlicher Soda schon bekannt. Seifenartige Stoffe bestimmter Pflanzen wurden nutzbar gemacht und in Verbindung mit dem Kaligehalt pflanzlicher Aschen und der reinigenden Wirkung der Galle annehmbare Waschmittel hergestellt. Die vegetabilen Glucosid-saponine können demnach wegen ihrer Netz- und Emulgierwirkung als *ersten Vertreter von Textilhilfsmitteln* angesprochen werden.

Erst der Siegessägen der Chemie schaffte die Bedingungen, unter denen sich die alte Seifensiederei allmählich zur fabrikatorischen Herstellung und später zur Großindustrie entwickelte. Die bahnbrechenden Entdeckungen von Chevreul Ende des 18. Jahrhunderts über die Konstitution der Fette und die Bildung der Seife sind die Grundlagen der eigentlichen Fettchemie, die bis heute die Basis der Seifenindustrie bilden.

Die ungeheure Verbreitung der Seife, welche sie im Lauf der Zeit in allen Kulturländern erfährt, war aber nur durch die großtechnische Herstellung von Soda nach dem *Leblanc-* und *Solvay-Verfahren* möglich. Die Einfuhr von tropischen Pflanzenfetten, wie Kokosöl, Palmöl, Erdnußöl usw. bedeutet einen weiteren Schritt in der Geschichte der Seifenfabrikation. Für Abfallfette wurden Raffinations- und Bleichverfahren entwickelt und durch die katalytische Fetthydrierung die Umwandlung flüssiger Öle in feste Produkte möglich.

Die zweite große Etappe ist durch die Herstellung der *selbsttätigen Waschlauge* gekennzeichnet, wie sie mit Einführung des Persils bekannt wurden. Diese Entwicklung brachte im Waschworgang bereits merkliche Vereinfachung und Zeitersparnis. Der Verbrauch von Stückseife ging allmählich auf Kosten dieser Produkte zurück. Allen seifenhaltigen Produkten hafteten aber Nachteile an: die Unbeständigkeit der Seife gegen die Härtebildner des Wassers, also die Bildung von Kalkseife und ihre Alkalität. Durch Enthärten des Wassers mit Bleichsoda und Verwendung von Wasserenthärtungsanlagen in größeren Betrieben versuchte man den einen Nachteil zu beheben. Da diese Vorkehrungen aber nur Befehle sind, gaben sie den Anstoß zur Entwicklung der synthetischen Waschmittel, die hartwasser-, säure- und laugenbeständig sind. *Rouge* gilt als der eigentliche Erfinder, der bereits im Jahre 1834 Sulfonate aus Olivenöl herstellte.

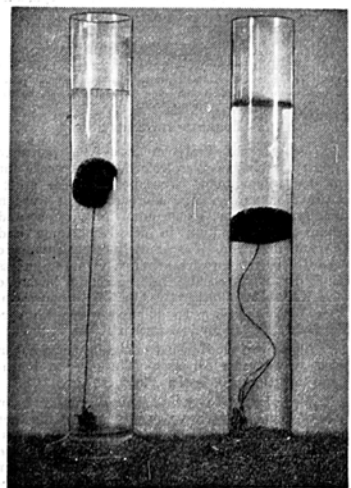


Abb. 1. Netzkräft: Im linken Zylinder mit reinem Wasser schwebt ein Wollschubchen mehrere Stunden; im rechten Zylinder, der eine Lösung von Syndet enthält, sinkt das Textil nach einigen Sekunden unter.

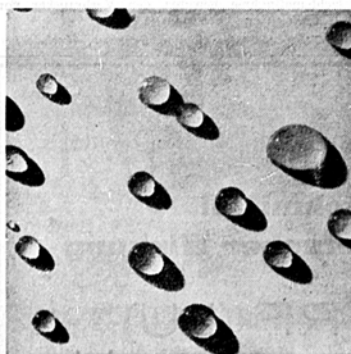


Abb. 2. Links bildet reines Wasser auf der Textiloberfläche kugelige Tropfen; rechts dringt die Syndet-Flotte in das Textil ein und breitet sich aus.

Im Laufe dieser Weiterentwicklung wurde erkannt, daß Seife nur einen Körper von vielen darstellt, dem waschaktive Eigenschaften zukommen. Es gelang der Chemie, Substanzen herzustellen, die der Seife ebenbürtig sind, ihre Nachteile aber nicht aufweisen. Die Seife, oder genauer gesagt *Carboxylalkaliseife*, besteht aus einer wasserstoffstoßenden Gruppe mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen und einem wasserlöslichmachenden Salzrest. Die Kohlenwasserstoffkette ist strukturell je nach Verwendung der Öle und Fette ein Gemisch längerer und kürzerer Kohlenwasserstoffgerüste. Solche Fettketten werden in modernen, synthetischen Verfahren aus Kohle (*Fischer-Tropsch-Synthese*) oder aus Erdöl und seinen Derivaten gewonnen und sind bevorzugte Rohstoffe zum Aufbau der synthetischen Waschmittel. Diese Entwicklung ist die *dritte Epoche* in der Herstellung von Wasch- und Reinigungsmitteln.

Es ist bereits eine merkliche Verlagerung von den klassischen Seifenprodukten auf diese neuen „seifenlosen Seifen“ festzustellen, wie sie beispielsweise in Amerika als TIDE, VEL, SURF (in der Schweiz SOLO genannt) und in der Schweiz als PON und ESI fabriziert werden. Synthetische Waschmittel werden in angelsächsischen Ländern als Syndets (von „synthetic detergents“) bezeichnet, worin die Wortwurzel aus dem Lateinischen, *detergere* = reinigen, stammt. Syndets erreichen in Amerika bereits über 35 Prozent des Gesamtverbrauchs an Wasch- und Reinigungsmitteln, und vorsichtige Beobachter schätzen, daß im Jahr 1955 die Hälfte des Marktes von Syndets versorgt wird. Außer durch die qualitativen Vorteile der Syndets wird diese Entwicklung durch die modernen Waschmaschinen und Textilfasern gefördert.

Die Evolution aus dem Waschmittelgebiet ist keine Einzelercheinung. In der Chemie der Farbstoffe, der Kunstfasern und Pharmazutika hat die Synthese zu Erfolgen geführt, die aus unserer Zeit nicht mehr wegzudenken sind. Wer möchte heute auf die wasch- und lichtbeständigen Farbstoffe, die heilbringenden Pharmazutika oder die synthetischen Fasern verzichten?

In neuester Zeit ist durch die große Zahl neuer Waschmittel ein derartiger Wirrwarr entstanden, daß der Fachmann Schwierigkeiten hat, sich zurechtzufinden, geschweige denn der geplagte Konsument. Im Durcheinander von Begriffen und Markennamen kommt der erbarungslose Machtkampf zwischen Seifen und Syndets zum Ausdruck. Begriffe wie: Netzkräft, Emulgiervermögen, Faserschutz, Schmutzträgervermögen, optische Aufhellungsmittel usw. bedürfen der Erläuterung, um dem Konsumenten verständlich zu sein. Diese Situation wird außerdem dazu benutzt, daß auch gefährliche Produkte angepriesen werden, deren Reinigungswirkung auf einem abnormal hohen, nicht stabilisierten Sauerstoffgehalt beruht. Durch diese Mittel wird besonders die Faserwirkung erzielt und die Fasern in großem Ausmaß geschädigt, worauf die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt (EMPA) in St. Gallen in einem Aufruf hingewiesen hat (vgl. EMPA-Warnung vom 28. Februar a. e.). In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, ob nicht Qualitätsvorschriften für Waschmittel aufgestellt werden sollten.

Eigenschaften und Wirkungsweise sind die wichtigsten Grundlagen für die qualitative Beurteilung von Waschmitteln. Im nachfolgenden werden jene Grundbegriffe besprochen, die für den Wasch- und Reinigungsvorgang ausschlaggebend sind.

Die Grundbegriffe

Netzkräft

Als „Netzen“ wird das Eindringen von Wasser bzw. der Flotte in die Textilfaser bezeichnet. Um an den Schmutz heranzukommen, muß die Waschlauge die Luft aus der Faser verdrängen. Die Netzkräft wird durch Eintauchen eines Textilscheibchens in die Flotte bestimmt, indem man die Zeit mißt, nach der die Luft verdrängt ist und das Scheibchen zu Boden sinkt. In reinem Wasser schwebt das Textil stundenlang, in einer Seifenlösung geht es nach einigen Minuten unter, während Syndets in wenigen Sekunden benetzen (Abb. 1). Syndets befördern auch das Ausbreiten von Wassertropfen und das Eindringen in das Innere der Fasern (Abb. 2). Je besser eine wasch-

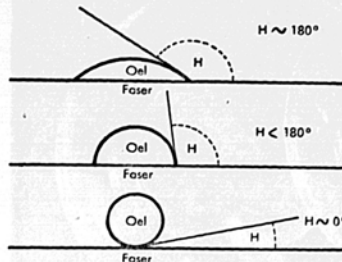


Abb. 3. Ablösen eines fernerartig ausgebreiteten Fettflecks durch Herabsetzung des Grenzflächenwinkels H von nahezu 180° auf 0° .

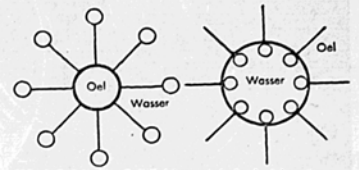


Abb. 4 (links). Ein Öltröpfchen wird durch Adsorption von Syndet wasserlöslich (Öl/Wasser-Emulgierung). — Abb. 5 (rechts). Wasser löst sich in Öl emulgierend, wobei umgekehrte Adsorption eintritt (Wasser/Öl-Emulsion).

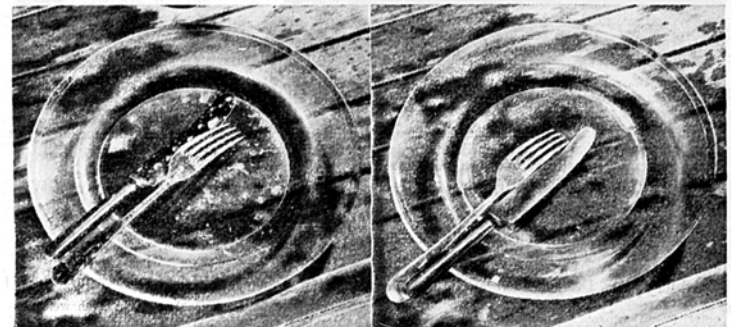


Abb. 6. Fettlösevermögen von Syndets beim Abwaschen: Links wurde fettbeschmutztes Geschirr mit Wasser abgespült, rechts mit einem synthetischen Abwasch-, Wasch- und Reinigungsmittel.

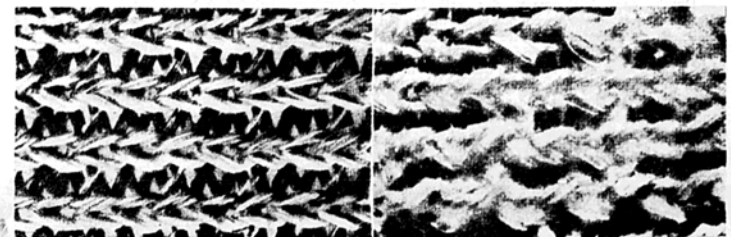


Abb. 7. Kalkseife auf Textil. Links ein kalkseifenfreies Gewebe, mit einem Syndet gswaschen, rechts Verkantung der Faser durch Kalkseife.

aktive Substanz netzt, um so schneller kann sie an den Schmutz herankommen, daher haben Syndets den Vorteil des schnelleren Waschens.

Fettlöse- und Emulgiervermögen

Die meisten Schmutzarten werden durch Fett an der Faser festgehalten; viele Beschmutzungen bestehen hauptsächlich aus Fetten, wie beispielsweise bei Edgeschirr und Besteck. Fett bildet einen stark haftenden Film, der zufolge der flachen Ausdehnung mit der Faser einen sehr großen Winkel bildet. Ein Maß für das Fettlösevermögen ist die Herabsetzung des Grenzflächenwinkels durch Adsorption waschaktiver Teilchen. Durch „Umnetzung“ zieht sich der Fettfilm zusammen, wölbt sich auf, um schließlich als Kugel nacheinander mit einem kleinen Flächenelement auf der Unterlage zu haften (Abb. 3).

Durch die orientierte Adsorption ist das Fetttöpfchen pseudohydrophil geworden und schwebt von der Unterlage entfernt, in der Flotte, mit der weggeschwemmt wird. Bei der Emulgierung von Öl in Wasser wird das Öl wasserlöslich gemacht (Abb. 4), bei der Emulsionsbildung von Wasser in Öl (technische Emulsionen) tritt der umgekehrte Vorgang ein (Abb. 5). Synthetische Waschmittel haben eine weitaus bessere Emulgierkräft als Seife und eignen sich daher sehr gut als universelle Haushaltreinigungsmittel und besonders zum Abwaschen (Abb. 6). Gutes Fettlöse- und Emulgiervermögen verhindert bei der Wäsche die Fettläuse, die aus zusammengeballten Fettkügelchen bestehen.

Dispergierwirkung

Ruß und Straßenstaub bilden den Pigmentanteil im Schmutz und müssen im Waschworgang fein verteilt werden, damit sie sich nicht mehr auf der Faser absetzen können. Waschmittel auf synthetischer Basis verfügen über sehr hohes Dispergiervermögen, d. h. sie verteilen den Schmutz so fein, daß er sich mit der Flotte weschwemmen läßt. Darum sind die Laugen von Syndets dunkel.

Hartwasserbeständigkeit

Seife bildet mit den Kalk- und Magnesiumsalzen des Leitungswassers weiße Flocken von Kalkseife. Dadurch wird nicht nur Seife dem Waschworgang entzogen, sondern die Kalkseife setzt sich an Geweben in Form von Seifenläusen oder Kalkflecken fest (Abb. 7). Gute synthetische Waschmittel sind völlig hartwasserbeständig und waschen in hartem Wasser so gut wie in weichen. Unter gleichen Bedingungen benötigt man bei 20° $dH \cdot 4$ g/L Seife, bis die Härte überwunden ist,

* dH = deutsche Härte; unter $1^\circ dH$ versteht man die Menge von 10 mg Kalziumoxyd im Liter Wasser (je $5^\circ dH$ vernichten 1 g Seife).

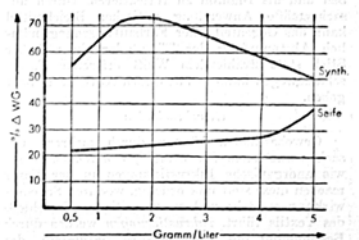


Abb. 8. Wasserkraft von Seife und Syndet in hartem Wasser; die Ordinate enthält die Wasserkraft in Prozenten, die Abszisse die verwendeten g/L Waschmittel. Das Syndet wäscht schon bei 2 g/L sehr gut, die Seife wird bis zu 4 g/L völlig vom Hartwasser verdrängt.



Abb. 9. Kalkseifenbildung und Schaumkräft: Im linken Glas kann die Seife durch Bildung von Kalkniederschlag nicht schäumen, im rechten Glas, das auch hartes Wasser enthält, löst sich das Syndet klar auf und gibt einen starken Schaum.

und bei 5 g/L beginnt die Wasserkraft erst merklich zu steigen (Abb. 8). Daß Seife durch Hartwasser verbraucht wird, sieht man auch an der schlechten Schaumkräft und der Trübung (Abb. 9).

Bei der Reinigung von Glas spielt die Hartwasserbeständigkeit der Syndets eine große Rolle. Beim Spülen entstehen keine Kalkflecken, das Wasser läuft glatt ab und das Geschirr braucht nicht nachgetrocknet zu werden (Abb. 10).

Schmutzträgervermögen

Damit sich der abgelöste Schmutz nicht wieder auf der Faser absetzt, muß das Waschmittel außer guter Dispergierkräft auch ein gutes Schmutzträgervermögen aufweisen. Seife ist ein sehr guter Schmutzträger, und den Syndets wird diese Eigenschaft durch bestimmte Zusätze ver-



Abb. 10. Spülen mit synthetischen Waschmitteln: Das obere Glas zeigt Kalkringe, wenn mit reinem Leitungswasser gespült wurde, das untere Glas ist völlig klar, denn das Syndet bindet selbsttätig den Kalk.

liehen. Cellulosederivate verhindern die erneute Ablagerung des Schmutzes auf der Faser, so daß auch nach hundertmaligem Waschen mit einem Syndet keine Vergrauung eintritt.

Waschreserve

Beim Waschprozeß treten an Stelle der Bindungskräfte zwischen Faser und Schmutz solche zwischen Waschmittel und Schmutz, ferner Waschmittel und Faser. Der nicht verbrauchte Teil dieser Kräfte ist die Waschreserve, die gestattet, mit einer schon gebrauchten Flotte andere Wäsche vorzuwaschen.

Chemische Bleichmittel

Durch das Aufkommen der selbsttätigen Waschmittel ist die Verwendung von chemischen Bleichmitteln eingeführt worden. Diese haben die Aufgabe, alle Schmutzarten, die nicht nur von der Faser adsorbiert, sondern direkt gebunden sind, zu zerstören, ohne die Faser anzugreifen. Die meisten Bleichmittel sind auf Sauerstoffbasis und sollen die Rasenbleiche ersetzen, bei der ebenfalls aktivierter Sauerstoff wirksam ist.

Richtig dosierte (maximal 1g/L) und gut stabilisierte Bleichmittel schädigen die Faser nicht und sind auch in modernen Syndets enthalten.

Optische Aufhellungsmittel

Optische Aufhellungsmittel haben die Eigenschaft, den Ultraviolett-Anteil des Tageslichtes in den sichtbaren Teil des Spektrums zu verschieben und als Blautön zu reflektieren. Durch unachgemäßige Anwendung optischer Bleichmittel kann das Gegenteil einer Farbauffrischung, nämlich Abstumpfung der Töne oder ein rötlicher Stich statt strahlendem Weiß auftreten. Faserschädigungen kann es mit diesen Aufhellern nicht geben.

Gewebeschäden

Gewebeschäden können durch mehrere Ursachen auftreten. Die Bildung von Kalkseife sowie anorganische Inkrustierungen in der Faser machen diese steif und brüchig, wodurch Scheuerwirkung entsteht und zu vorzeitigem Verschleiß des Textils führt. Inkrustierungen werden durch Bestimmung des Aschegehaltes festgestellt, der mit der Zahl der Wäschen ansteigt und bei guten Waschmitteln nach hundertmaligem Waschen unter 0,5 % betragen soll.

Die schädliche Wirkung von überdosiertem und schlecht stabilisiertem Bleichmittel wurde erwähnt; durch sie tritt direkter Abbau des Cellulosemoleküls ein. Zu hohe Alkalität der Flotte setzt die Zerreibfestigkeit ebenfalls herab. Prüfung der Zerreibfestigkeit nach einer bestimmten Anzahl von Wäschen gibt genaueren Aufschluß über den Angriff bzw. die Schonung des Gewebes. Der Begriff „vollkommene Wäsche-schonung“ sollte nur zulässig sein, sofern der normale Gebrauchsverschleiß größer ist als die Abnutzung durch den Waschvorgang.

Waschkraft

Das Verhältnis zwischen entferntem und auf dem Textil verbliebenem Schmutz kennzeichnet die Waschkraft. Diese wird an standardisierten, künstlich beschmutzten Testgeweben geprüft, indem der Weißgehalt vor und nach dem Waschen mittels Elektrophotometer ermittelt wird. Als Angabe für die Waschkraft dient der Quotient er-

reicher und erreichbarer Aufhellungsdifferenz und wird in Prozenten angegeben.

$$\text{Formel: } \frac{\% \text{ WG}_g - \% \text{ WG}_b}{\% \text{ WG}_u - \% \text{ WG}_b} \cdot 100 = \% \text{ WK}$$

worin bedeuten:

$$\begin{aligned} \% \text{ WG}_g &= \text{Weißgehalt gewaschen} \\ \% \text{ WG}_b &= \text{„ beschmutzt} \\ \% \text{ WG}_u &= \text{„ unbeschmutzt} \end{aligned}$$

Die Beschmutzungsarten gehen noch weit auseinander; sie variieren von einfachen Ruß- und Ölbeschmutzungen bis zu komplizierten Systemen, die an zwanzig verschiedene Komponenten

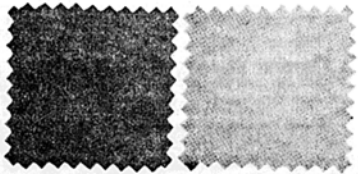


Abb. 11. Testgewebe zur Prüfung auf Waschkraft: Links ein originalbeschmutzter Baumwollstreifen mit 23 % Weißgehalt, rechts derselbe Streifen nach dem Waschen mit 65 % Weißgehalt.

enthalten, wie z. B. Cacao butter, Kaffee, Pfirsichsaft, Lippenstift usw.

Die EMPA liefert ein solches Testgewebe, das sowohl für Laboratoriumsversuche als auch in der Praxis als Kontrollstreifen verwendet wird (Abb. 11).

Schaumkraft

Es wurde gefunden, daß dem Schaum nicht diese große Bedeutung beim Waschprozeß zukommt, wie meistens vermutet wird. Schaum zeigt vor allem an, ob in der Flotte noch unverbrauchtes Waschmittel, also Waschreserve vorhanden ist. Syndets für universelle Reinigungsarbeiten im Haushalt schäumen auch in kaltem und hartem Wasser schon in geringen Mengen (Abb. 9), und ihr Schaum kann für viele Zwecke verwendet werden, wie z. B. zur Reinigung von Teppichen, Gardinen und Polstermöbeln. Durch die Schaumreinigung wird eine Durchtränkung des Stoffes vermieden.

Alkalität

Durch die alkalische Reaktion jeder Seifenlösung kann bei höheren Temperaturen Schädigung von Eiweißfasern, wie Wolle und Seide, eintreten. Das Proteingefüge der Feinwäsche ist gegen Alkali empfindlich, und chemisch neutrale, synthetische Waschmittel erreichen die Anforderungen, die an die Wäsche pflege von Seide und Wolle gestellt werden.

Neuere Erkenntnisse über den Waschvorgang

Der Waschvorgang ist in seinen Details noch nicht völlig geklärt. Es lassen sich aber drei Elemente seines Mechanismus als begründet annehmen, es sind dies:

die orientierte Adsorption, die elektrische Umladung, die mechanische Mitwirkung.

Die orientierte Adsorption

Die meisten Beschmutzungsarten sind fett-haltig, wodurch Adsorption an der Faser durch

Plastizität und Hydrophobie des Schmutzteiles entsteht. Wäre dem nicht so, ließe sich der Schmutz durch Wasser entfernen. Die Seife oder die waschaktive Substanz durchläuft bei ihrem Lösungsvorgang (Dispersion) im Wasser eine Reihe physikochemischer Stadien, um als Einzelmolekül mit den festen Begrenzungen zusammenzusetzen. Die Erhöhung der Flottentemperatur steigert die Bewegungsenergie der Waschmittelteilechen. So prallen sie auf die Faseroberfläche und den Schmutz auf. Beim Anstoßen eines Waschmoleküls an ein Schmutzpartikelchen tritt entweder die hydrophile oder die hydrophobe

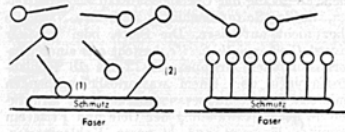


Abb. 12 (links). Adsorption von waschaktiven Teilchen: Stöhen Waschmittelmoleküle mit dem hydrophilen Ende auf ein Schmutzpartikelchen (1), prallen sie ab; kommt der hydrophobe Teil in Berührung (2), tritt Adsorption ein. — Abb. 13 (rechts). Orientierte Adsorption: Das Schmutzpartikelchen ist von einer Schicht enggepackter Waschmittelmoleküle durch orientierte Adsorption bedeckt und dadurch wasserlöslich geworden.

Gruppe in Funktion. Stößt die hydrophobe Hauptvalenzkette auf den hydrophoben Schmutz, tritt Adsorption ein. Die hydrophile Gruppe richtet sich möglichst weit vom Gegenpol weg, da das hydrophile Ende keine Affinität zum Schmutz besitzt. (Abb. 12.)

Die Adsorption dauert so lange, bis der Schmutz von einer orientierten monomolekularen Schicht waschaktiver Teilchen pallisadenförmig bedeckt ist. Die Anhäufung der hydrophilen, der Flotte zugekehrten Gruppen ist mit der Auftriebswirkung von Ballonen zu vergleichen, und der Kraftvektor in Richtung Flotte, also von der Faser weg, hat das Bestreben, den Schmutz abzutragen. (Abb. 13.)

Elektrische Umladung

Bei der Adsorption waschaktiver Moleküle an Faseroberfläche und Schmutzpartikelchen spielen sich Potentialverschiebungen ab. Tierische und pflanzliche Textilarten sind in Wasser negativ geladen. Schmutz — von Metallstaub abgesehen — ist positiv geladen. Das ist ein weiteres Moment, welches die Haftung des Schmutzes an der Faser erklärt. (Abb. 14.)

Das am Schmutz sitzende waschaktive Molekül zeigt im ionisierten Zustand an beiden Enden der hydrophoben Gruppe ein ausgeprägtes Elektronenmaximum. So heben sich die Ladungen auf, und der elektrische Attraktions-effekt zwischen Schmutz und Faser fällt weg. Ein weiterer Faktor zur Schmutzablösung.

Mechanische Mitwirkung

Die dritte wirksame Komponente ist die mechanische Einwirkung im Waschvorgang. Daß diese früher allein ausreichte, zeigt der Waschprozeß der Primitive, die durch hartnäckiges Klopfen des Textils bei niederen Temperaturen

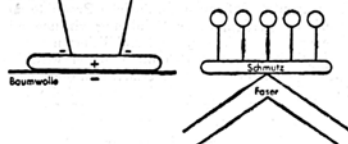


Abb. 14 (links). Elektrische Umladung: Der chemisch positiv geladene Schmutz wird durch Adsorption negativer Waschmittelmoleküle gleichinnig wie die Faser aufgeladen, was zur elektrischen Abstößung führt. — Abb. 15 (rechts). Mechanische Einwirkung: Durch die Bewegung der Faser in der Flotte wird diese auch geknickt, wodurch die Haftstelle des Schmutzes so klein wird, daß dieser von der Flotte weggeschwemmt werden kann.

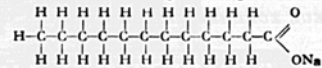
den Schmutz aus der Faser schlugen. Im modernen Waschverfahren wird das anstrengende Reiben von Hand durch die Waschmaschine ersetzt, dabei wird die Faser bewegt, so daß sich der Schmutz, durch Hydrophilierung und elektrische Umladung gelockert, leicht vom Textil entfernt. (Abb. 15.)

Es würde zu weit führen, auf weitere Effekte, die dem Waschgang vor- und nachgehen, einzutreten. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß durch die der Flotte zugekehrte hydrophile Gruppe der waschaktiven Substanz, die Umpolung des Faserschutzsystems und endlich die mechanischen und thermischen Einwirkungen der Mechanismus der Reinigung umschrieben werden kann.

Was ist Seife, was Syndet?

Seifen des Handels sind mehr oder weniger reine Natrium- oder Kalisalze höherer Fettsäuren. Sie werden durch die Einwirkung einer äquivalenten Menge Atzalkalien auf Fette oder Öle, in Gegenwart von Wasser unter Wärmanwendung hergestellt.

Das Strukturbild zeigt die folgende Formel:



wobei diese Seife durch das Alkali-Ion, Natrium oder Kalium, an der Carboxylgruppe einer Kohlenwasserstoffkette gekennzeichnet ist: Dieses Ion an der Carboxylgruppe neigt zum Ionenaustausch mit dem im Wasser befindlichen Erdalkalisalz. Diese störende Carboxylgruppe in Seifen führte dazu, diese Gruppe entweder ganz zu vermeiden, beziehungsweise in eine unschädliche, nicht ionisierbare Form überzuführen.

Dadurch entstand die große Gruppe der synthetischen, waschaktiven Verbindungen (Tabelle).

Tabelle

Konstitution der Hauptgruppen synthetischer, waschaktiver Substanzen

Bezeichnung	Strukturformel
Fettalkoholsulfonate (prim. Alkylsulfate)	$\text{C}_{17}-\text{C}_{18} \text{O} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \text{Me}$
Fettsäureglycerinester (Monofettsäureglyceridsulfate)	$\begin{array}{l} \text{CH}_2-\text{O}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \text{C}_{17}-\text{C}_{18} \\ \\ \text{CH} \text{ OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{S} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \text{OMe} \end{array}$
Fettsäurekondensationsprodukte	
a) Oleylmethyltaurid	$\text{C}_{17}\text{H}_{33} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{C}-\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{SO}_3\text{Me} \\ \\ \text{CH}_2 \end{array}$
b) 2-Heptadecylbenzimidazolisulfonat	$\begin{array}{l} \text{SO}_3\text{Me} \\ \\ \text{C}_7\text{H}_{15} \\ \\ \text{N} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{SO}_3\text{Me} \end{array} \text{C}_{17}\text{H}_{33}$
Alkylsulfonate	$\text{C}_{14}-\text{C}_{16} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \text{Me}$
Alkylarylsulfonate (Dodecylbenzolsulfonat)	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \begin{array}{l} \text{SO}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{SO}_3\text{Me} \end{array}$
Sek. Alkylsulfate (Tridecylsulfat)	$\text{R}_1 \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{O} \end{array} \text{CH} \begin{array}{l} \text{R}_2 \\ \\ \text{O}-\text{SO}_3\text{Me} \end{array}$
Nichtionogenative Produkte (Heptylphenolpolyglykoläther)	$\text{C}_7\text{H}_{15} \begin{array}{l} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{O}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H} \end{array}$

Die wichtigsten Rohstoffe sind Fett, Teer, Erdöl, Schwefelsäure und Alkalien. Aus den Formeln lassen sich zwei Prinzipien erkennen, die in einem waschaktiven Molekül enthalten sein müssen:

- Eine hydrophobe Kohlenwasserstoffkette,
- Eine hydrophile, solvatationsfähige Gruppe.

Dieser Aufbau ist grundlegend und läßt sich durch einen geraden Strich (Kohlenwasserstoffrest — hydrophob) und einen Ring (Sulfo-, Sulfat- oder Carboxylgruppe — hydrophil) symbolisieren. (Abb. 16.)



Abb. 16. Symbolische Darstellung der Konstitution jedes waschaktiven Moleküls durch eine hydrophobe und hydrophile Gruppe.

Zusammenfassung

Nachdem die Seife in Stückform hunderte Jahre das einzige Waschmittel war, erwuchs ihr in den selbsttätigen Waschungspulvern eine ernsthaft Konkurrenz. In allerletzter Zeit wurden die synthetischen Waschmittel geschaffen und damit eine Evolution in der Herstellung und Verwendung von Waschmitteln eingeleitet, die unanfallsam vorwärtschreitet. Gute Syndets sind der Seife ebenbürtig, ohne ihre Nachteile wie Kalkseifenbildung und Alkalität aufzuweisen. Der Waschprozeß wird dadurch wesentlich vereinfacht, kürzer und wirtschaftlicher.

Als universelle Haushaltreinigungsmittel haben sich synthetische Abwasch-, Wasch- und Reinigungsmittel einen festen Platz erobert.

Der chemisch-physikalische Vorgang beim Waschen ist weitgehend geklärt und wurde hier in einfacher Weise dargestellt. Die Begriffsklärung, wobei nur auf die wesentlichsten Punkte eingegangen werden konnte, soll dem Verbraucher die kritische Beurteilung von Attesten und Unterlagen ermöglichen. Jedes namhafte Produkt kann auf Grund amtlicher Gutachten, wie sie die Eidgenössische Materialprüfungsanstalt ausstellt, über seine Qualität Aufschluß geben. Diese Vorichtsmaßnahme bewahrt den Verbraucher vor Mißerfolg und Schaden.

A. von Segesser, Hochdorf

Wir erzeugen, sprühen und liefern:

Synthetische Wasch- und Reinigungsmittel • Waschrohstoffe • Seifenprodukte aller Art • Bodenpflegemittel



Abwasch-, Wasch- und Reinigungsmittel



Vollwaschmittel mit vierfacher Wirkung

SEIFENFABRIK HOCHDORF (LU)

für Detailbestellungen und Musterbestellungen