Zeitschrift: Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 87 (1980)

Heft: 10

Rubrik: Textil-Chemikalien

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

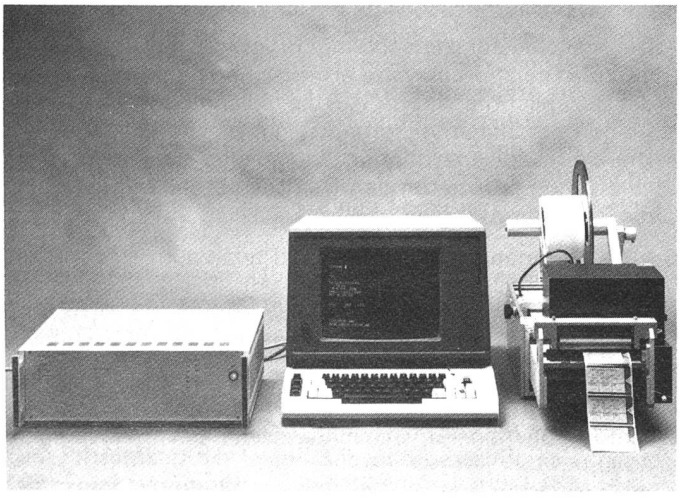
Etikettierung – Qualitätsbezeichnung

Die rationellste Möglichkeit, Etiketten zu beschriften

Kaum in einem anderen Industriezweig stellen sich ähnlich vielfältige Auszeichnungsprobleme wie gerade in der Textil- und Bekleidungsindustrie. Die unterschiedlichsten Etiketten werden gebraucht: Etiketten aus Papier, Karton oder Selbstklebematerial, und meist müssen alle diese Etiketten mit Zusatzinformationen, die eine genaue Produktidentifikation ermöglichen, noch überdruckt werden. Vielfach handelt es sich dabei um Angaben etwa folgender Art: Artikel-, Grössen-, Modell- und Farbbezeichnungen, Waschanleitungen (Pflegesymbole) und andere mehr. Und weil gerade Textilbetriebe oft über ein breit gestreutes Sortiment verfügen, heisst das, dass diese Zusatzinformationen, die auf die Etiketten aufgedruckt werden müssen, sehr oft wechseln.

Und genau hier liegt das Problem. Es lautet: Wie kann man auf rationelle Weise den Wechseltext auf die Etiketten bringen? Die Antwort heisst: Mit dem Pagoprint electronic von Papierhof AG, Buchs SG, dem führenden Unternehmen für Etikettier- und Auszeichnungstechnik.

Alle Angaben, die auf die Etiketten aufgedruckt werden sollen, können bequem, wie bei einer Schreibmaschine, auf einer Tastatur getippt und so dem System eingegeben werden, das diese Angaben dann im gewünschten Sinn ausdruckt. Jegliches Setzen oder Einstellen von Texten, wie es bei gewöhnlichen Etiketten-Überdruckmaschinen sonst üblich ist, entfällt. Der grosse Vorteil: Das Bedrucken selbst kleiner Serien von Etiketten wird entscheidend wirtschaftlicher.



Pagoprint electronic mit Ratrix-Drucker von Papierhof AG, Buchs SG

Das System Pagoprint electronic verarbeitet Etiketten ab Rollen in praktisch jedem gängigen Format. Die Etiketten können entweder unbedruckt oder mit Standard-Vordruck versehen sein.

Auskunft und Beratung: Papierhof AG, 9470 Buchs SG.

Textil-Chemikalien

Tenside oder: das falsche Spiel mit der Kohäsion

Was ist ein Tensid?

«Tensid» ist ein modernes Wort für eine alte Stoffklasse, die aber dank der chemischen Technik, eigentlich seit dem Aufkommen der Petrochemie, eine ungeheure Erweiterung erfahren hat. Ein Tensid ist eine chemische Verbindung – in der Praxis eine Mischung chemischer Verbindungen –, welche in geringer Konzentration die Oberflächenspannung eines Lösungsmittels, in der Regel Wasser, erheblich herabsetzt. Um einen Begriff zu geben: Ein gutes Netzmittel vermindert bei einer Konzentration von nur 0,01% die Oberflächenspannung des Wassers um mehr als die Hälfte des ursprünglichen Betrages.

Zum Namen: «Tensid» ist hergeleitet vom lateinischen «tensio» und bedeutet soviel wie Spannung.

Tenside sind grenzflächenaktive Stoffe. Nicht die einzigen, allerdings, wie oft vereinfachend angenommen wird, denn es gibt z.B. auch Proteine, denen diese Eigenschaft ebenfalls zukommt. Als solche werden sie, gelöst oder dispergiert, an den Grenzflächen flüssiger Körper absorbiert.

Die eminent praktische Bedeutung der Tenside beruht auf der Eigenschaft, dass sie durch die Verminderung der Oberflächenspannung das Verhalten der Grenzfläche des flüssigen Wassers radikal verändern.

Warum und wie dies geschieht, kann nur verstanden werden, wenn man sich mit einigen physikalischen Eigenschaften des Wassers auseinandersetzt. In diesem Zusammenhang interessieren vor allem die Kräfte, die die Moleküle im flüssigen Körper «Wasser» zusammenhalten. Aus der Kenntnis dieser Kräfte lassen sich bestimmte Eigenschaften der Grenzfläche des Wassers ableiten. Eigenschaften, die es ja mit Hilfe der Tenside zu verändern gilt.

Der Wasserfaden als Modellfall

Warum wachsen die Bäume nicht in den Himmel?

Einer der Umstände, die dem Höhenwachstum Einhalt gebieten, liegt sicher in der Festigkeit des Holzes, ein anderer in der Verankerung der Pflanze im Boden, ein weiterer – weniger offensichtlich als die beiden anderen – im Wasser.

In einem Baum besteht von der Wurzel bis zur Krone ein nicht abreissender Saftstrom, der sich aus einer grossen Zahl sehr feiner Flüssigkeitsfäden zusammensetzt. Durch Verdunsten und Ansaugen hält sich dieser Strom in Bewegung. Die treibende Kraft ist die Sonnenenergie.

Lange konnten sich die Botaniker nicht vorstellen, wie sich allein durch Saugen ein Wasserfaden höher als 10 m anheben lassen soll. Mit einer Pumpe nämlich, die ja auch nach dem Saugprinzip arbeitet, liegt die obere Grenze bei 10 m.

Die höchsten Bäume aber, die Sequoien Kaliforniens und manche Eukalyptusarten Australiens, ragen bis zu 120 m hoch in den Himmel – und werden trotzdem mit Wasser versorgt.

Des Rätsels Lösung fand der Botaniker Josef Böhm, der in der Kohäsion des Wassers das Prinzip entdeckte, das eine Saugung eines Wasserfadens weit über 10 m ermöglicht. 1893 publizierte Böhm seine Kohäsionstheorie in den Berich-

ten der Deutschen Botanischen Gesellschaft unter dem Titel «Capillarität und Saftsteigen».

Die Kohäsion (lat. cohaerere = zusammenhalten) beruht auf Kräften, die die Moleküle zusammenhalten. Sie wirken dem zerstreuenden Einfluss der Temperatur entgegen und verleihen festen Körpern jene Formbeständigkeit, die einem Individuum das Vertrautsein in seiner Umgebung ermöglichen.

Kräfte solcher Art spürt jedermann, wenn er versucht, einen Gegenstand in kleinere Teile zu zerlegen. Dabei muss Arbeit geleistet werden. Diese Arbeit ist bei einem festen Körper ungleich grösser als bei einer Flüssigkeit. Aber unter allen flüssigen Körpern – Quecksilber ausgenommen – ist die Kohäsionsarbeit beim Wasser weitaus am grössten. Nebenbei bemerkt, hängt dies mit dem besonderen Bau des Wassermoleküls zusammen.

Ein Wasserfaden in einer Kapillare besitzt eine erstaunlich hohe Zerreissfestigkeit. Die experimentell bestimmten Werte bewegen sich zwischen 25 und 300 bar (1 bar = 0,987 at); 25 bar würden für einen 120 m hohen Baum weitaus genügen.

Kohäsion und Oberflächenspannung

Die Physik kennt keine Gefühle. Auch wenn dies den Anschein macht und dort von so menschlichen Dingen, wie Kraft, Widerstand, Arbeit, Trägheit, Anziehung, Spannung und dergleichen mehr die Rede ist. Es sind dies lediglich Analogien, die von der Physik derart begrifflich gefasst wurden, dass sie in Messgrössen ausgedrückt, der mathematischen Behandlung zugänglich sind.

In der strengen Sprache der Physik wird die Kohäsionsarbeit folgendermassen definiert:

Als Kohäsionsarbeit ξ einer Flüssigkeit wird diejenige Arbeit verstanden, die beim glatten, mit keinerlei Fliessvorgängen verbundenen, also sehr schnellen Zerreissen eines Flüssigkeitsstabes von 1 cm² Querschnitt zu leisten ist (Abb. 1).

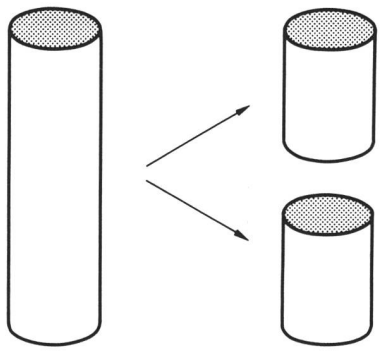


Abb. 1 Schematische Darstellung zur Definition der Kohäsionsarbeit

Bei diesem Vorgang entstehen 2 cm² neue Oberfläche. Als geeignete Messgrösse kann deshalb auch die Einheit der Oberfläche als Grundlage dienen, wozu die Kohäsionsarbeit durch zwei zu teilen ist:

$$\sigma = \frac{\xi}{2}$$

Die durch diese Beziehung ausgedrückte Grösse heisst Oberflächenspannung.

Die Oberflächenspannung ist ein Mass für die Arbeit, die aufzubringen ist, um die Oberfläche eines flüssigen Körpers um 1 cm² zu vergrössern. Ihre physikalische Dimension ist Arbeit pro Fläche oder, was rechnerisch das gleiche ist, Kraft pro Länge.

Die Oberflächenspannung von nichtpolaren Lösungsmitteln, aromatischen Verbindungen sowie Oelen beträgt um $30 \cdot 10^{-5} \mathrm{Ncm}^{-1}$. Wasser dagegen verzeichnet den ungewöhnlich hohen Wert von $70 \cdot 10^{-5} \mathrm{Ncm}^{-1}$ (1 dyn = 10^{-5} Newton).

Wassertropfen

An jeder Grenze stehen zwei Einflüsse miteinander im Wettstreit. Der eine der beiden wirkt von aussen und umgrenzt ein Gebilde, der andere wirkt von innen und grenzt dieses nach aussen ab. Jener formt, dieser hält die Form.

Dieses Spiel der Kräfte lässt sich besonders schön an einem wachsenden Wassertropfen verfolgen. Die Bürette ist ein geeignetes Instrument für diesen Versuch (Abb. 2, 3, 4): Der aus dem Glasrohr fliessende Wasserfaden formt sich am Ausfluss zur Kugelkalotte, die sich wachsend weitet. Die Kugelform erhält sich so lange, bis der Tropfen an Masse gewonnen hat und schwer genug ist, dass die Gravitation als von aussen formende Kraft zur Wirkung kommt. Unter dem Zug längt sich die Kugelkalotte, der Wassertropfen schnürt sich ein, bildet einen Flaschenhals und reisst schliesslich ab.

Am Anfang überwiegt der formerhaltende Einfluss, die Kohäsion: es bildet sich aus dem flüssigen Körper eine Kugelkalotte. Dann kommt der äussere, formende Faktor, die Schwerkraft, ins Spiel: diese verformt die Kalotte so lange, bis der Wasserfaden reisst.

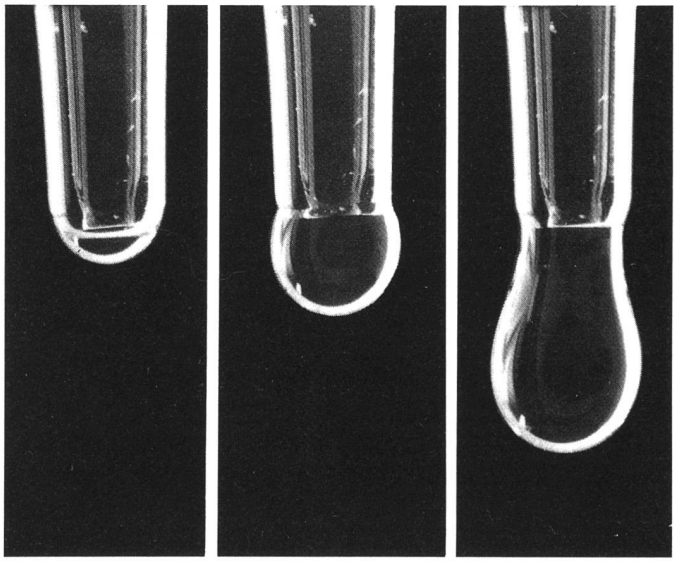


Abb. 2, 3, 4: Am sich bildenden Wassertropfen wirkt die Kohäsion als formerhaltende, die Gravitation als formende Kraft

Grenzflächen

Die Kugelkalotte grenzt den Wassertropfen gegen aussen ab; sie bildet eine Grenzfläche.

Ein Teilchen – ein Atom, ein Molekül oder ein Molekülverband –, das an einer Grenzfläche teilnimmt, befindet sich in einem energetisch angeregten Zustand. Im Innern des flüssigen Körpers ist ein Teilchen einem allseitig wirkenden, symmetrischen Druck ausgesetzt. In einer Grenzfläche jedoch steht das Teilchen unter dem Einfluss eines asymme-

trischen Kraftfeldes. Das Teilchen steht dort unter einem Zug, dessen Richtung nach innen zeigt. Als Folge dieses in der ganzen Grenzfläche wirkenden Zuges strebt die Oberfläche eines flüssigen Körpers nach einem Minimum: er nimmt, wenn immer möglich, Kugelform an (Abb. 5).

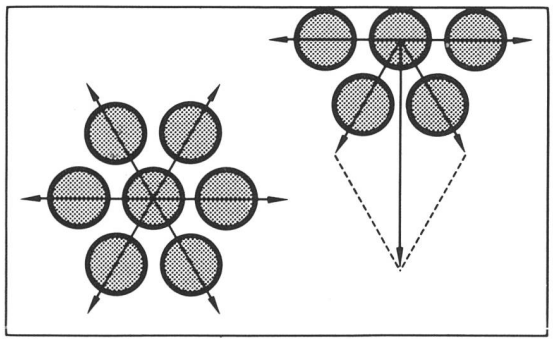


Abb. 5: Schematische Darstellung der in einem flüssigen Körper wirkenden zwischenmolekularen Kräfte

Die Kugel ist die Urgestalt des Tropfens. Sie ist der konkrete Ausdruck der Oberflächenspannung in der Grenzfläche eines flüssigen Körpers.

Schliesslich, ein flüssiger Körper kann nicht nur mit Gasen, sondern auch mit einer anderen, nicht mischbaren Flüssigkeit und mit Oberflächen fester Körper Grenzflächen ausbilden.

Adhäsion gegen Kohäsion

Wer kennt ihn nicht, den Tau, der einer Wiese, im Licht des frühen Morgens, jenen glitzernden Schein verleiht, als ob sie mit tausend Edelsteinen übersät worden wäre.

Eine Unzahl kleiner, kugeliger Wassertropfen brechen und spiegeln das Licht. Und trotzdem sie das Blatt zu berühren scheinen, sitzen sie nur lose auf der Unterlage. Eine wasserabstossende Wachsschicht auf der Oberhaut des Blattes verhindert eine Benetzung. Der Wassertropfen wird vom Blatt durch eine feine Luftschicht abgegrenzt. Er sitzt gleichsam auf einem Luftkissen. Dies ist das Geheimnis des in den Regenbogenfarben schillernden Taus. Würde sich zwischen der Oberfläche des Blatts und dem Wassertropfen eine Grenzfläche ausbilden, so könnte das bezaubernde Spiel mit dem Licht nicht stattfinden.

Grenzflächen zwischen flüssigen und festen Phasen bilden sich offenbar nicht in jedem Fall aus. Es müssen ganz bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein: Zur Kohäsion, die den flüssigen Körper betrifft, gesellt sich hier die Adhäsion. Diese beruht auf Kräften, die sich zwischen den Teilchen der festen und der flüssigen Phase ausbilden. Bei der Benetzung überwindet die Adhäsion die Kohäsion.

Im Laboratorium kann eine mit Paraffin überzogene Glasplatte die Rolle einer wasserabstossenden Oberfläche übernehmen. Ein Wassertropfen bildet mit dieser keine Grenzfläche aus. Die Adhäsion zwischen dem Wasser und dem Paraffin ist derart gering, dass man den Tropfen, ohne dass dieser eine Spur hinterlässt, hin und her schieben kann. Die Kohäsion des Wassers überwiegt die Adhäsion (Abb. 6). Ganz anders verhält sich eine wässrige Tensidlösung. Diese netzt das Paraffin. Man erkennt dies an der Verflächung des kugeligen Wassertropfens zur Kalotte. Diese bildet mit ihrer

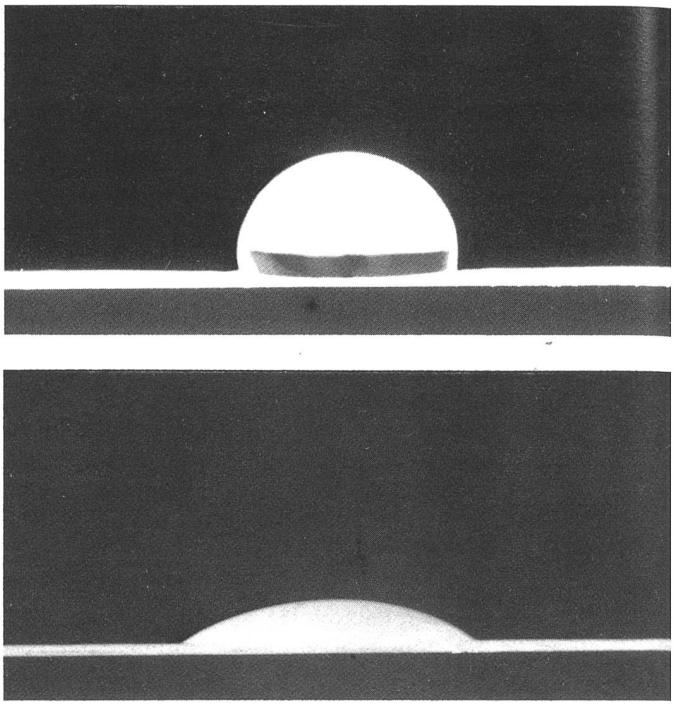


Abb. 6, 7 Ein Tensid verändert die Oberflächeneigenschaften des flüssigen Wassers erheblich. Reines Wasser benetzt eine Paraffinoberfläche nicht (Abb. 6); der Tropfen einer Tensidlösung dagegen bildet mit dem Paraffin eine Phasengrenzfläche aus (Abb. 7).

Grundfläche eine mit dem wasserabstossenden Paraffin gemeinsame Grenzfläche (Abb. 7). Vermindert das Tensid die Kohäsion des Wassers derart, dass die Adhäsion überwiegt? Nein!

Zwischenspiel: Vom Wissen

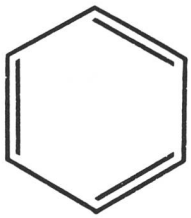
Wenn jemand irgend etwas, z.B. ein Auto, kaufen will, so wird er sich erst einmal umsehen, was der Markt feilhält. Bei diesem Umsehen entwickelt sich eine bestimmte Art des Wissens, das sich im Laufe der Zeit erweitern und verfeinern lässt, das aber niemals ausreicht, um ein Auto zu steuern. Um dies zu können, braucht es ein Wissen, das aus Handlungsanweisungen besteht. Man muss wissen, wie man es anstellen muss, dass ein Auto fährt. Kenntnisse darüber, warum sich das Auto bewegt, sind dabei nicht notwendig. Diese beiden Formen des Wissens, «zu wissen, dass es etwas gibt» und «zu wissen, wie etwas gemacht wird», reichen zur Bewältigung der Probleme des Alltags aus. Der Praktiker kümmert sich kaum um die Theorie.

Anders ist dies beim Wissenschaftler. Über das Tatsachen- und Herstellungswissen hinaus strebt dieser nach Erkenntnis. Zwei Quellen stehen ihm dabei zur Verfügung: die Beobachtung und die Phantasie. Die Beobachtung regt die Phantasie an, die der Forscher in Annahme und Hypothese zu fassen versucht. Diese werden dann im Experiment auf ihren Gehalt geprüft, bestätigt, abgeändert, angepasst oder verworfen.

Das wichtigste Merkmal einer Hypothese ist, dass in ihr etwas angenommen wird, was nicht unmittelbar beobachtet werden kann, und oft auch etwas, was nie der unmittelbaren Beobachtung zugänglich sein wird.

In der Hypothese kommt die geistige Arbeit, die Phantasie, die Idee, das innere Licht zum Ausdruck.

Oft wird diese Idee in einem Zeichen, einem Bild veranschaulicht. Zeichen, die in den Naturwissenschaften Geschichte machten, sind z.B. die von Kekulé 1865 im Traum erschaute Formel des Benzols:



und das von Langmuir im Jahre 1917 postulierte Zeichen für ein Tensid, das einem Zündhölzchen gleicht:

Die Tenside als Stoffklasse

Das chemische Zeichen «Tensid» weist auf die Geometrie des Moleküls hin, dessen Bau extrem länglich ist. In einem Tensidteilchen sind zwei einander ausschliessende Prinzipien vereinigt, ein wasserscheues und ein wasserliebendes: der lange Schwanz ist hydrophob, der Kopf dagegen hydrophil.

Der Chemiker teilt die Tenside nach der Ladung der gelösten Teilchen in vier Gruppen ein (Abb. 8).

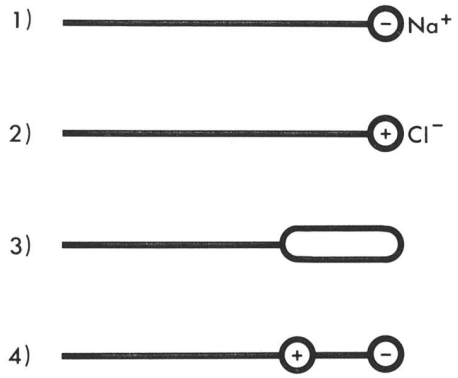


Abb. 8 Die Tenside werden in vier Gruppen eingeteilt. Gruppenmerkmal ist die Ladung des grenzflächenaktiven Ions: 1.) anionisches, 2.) kationisches, 3.) nichtionogenes und 4.) amphoteres Tensidmolekül.

Bei der einen grossen Gruppen, den anionischen Tensiden, ist das grenzflächenaktive Ion negativ geladen; die positive Gegenladung übernimmt ein Alkaliion, meist Natrium. Die anionischen Tenside, zu denen auch die Seife zählt, dienen der Herstellung von Netz-, Wasch- und Emulgiermitteln.

In der anderen grossen Gruppe finden sich die nichtionogenen Tenside. Diese bilden in wässrigen Lösungen keine Ionen. Sie spielen in allen Bereichen, in denen Tenside eingesetzt werden können – es sind deren viele –, eine nicht zu überschätzende Rolle.

Die kationischen Tenside, die Gegenspieler der anionischen Tenside, sind als textile Weichmacher und Bakteriostatika technisch interessant.

Die Ladung der amphoteren Tenside richtet sich nach dem Milieu. In dieser Gruppe ist das Lecithin zu finden. Lecithin ist ein natürliches Tensid und nimmt als solches am Aufbau von Zellmembranen teil.

Theorie

Wie verhalten sich Tensidmoleküle, die ja ein wasserfreundliches und ein wasserscheues Prinzip in sich vereinigen, in einem wässrigen Medium?

Am hydrophilen Kopf des Teilchens lagern sich Wassermoleküle an und bilden um diesen eine mehr oder weniger mächtige Hydrathülle. Der ungleich grössere Schwanz aber kann mit dem Wasser keine Bindung eingehen. Im Gegenteil, dieser versucht sogar die wässrige Umgebung zu fliehen.

Das Teilchen strebt deshalb zur Grenzfläche des flüssigen Körpers. Dort richtet es sich derart aus, dass der hydrophile Kopf gegen das Wasser schaut und der hydrophobe Rest aus dem Wasser herausragt. Die Grenzfläche ist für das Tensidmolekül, wegen seiner besonderen chemischen Struktur, der thermodynamisch wahrscheinlichste Ort.

Auf diese Weise sammelt sich das Tensid auf der Oberfläche des Wassers an und bildet, begünstigt durch die Stäbchenform des Moleküls, einen Film. Die Grenzfläche des Wassers erhält dadurch einen hydrophoben Charakter und kann Paraffin und andere fettartige Körper benetzen (Abb. 9).

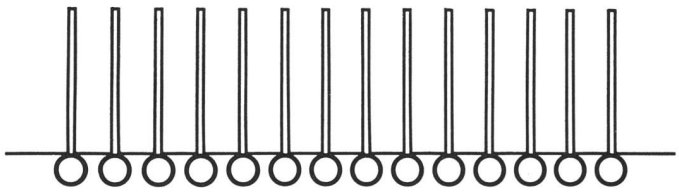


Abb. 9: Schematische Darstellung eines Tensidfilms

Dieser Film ist unvorstellbar dünn, gerade etwa so dick, wie ein Tensidmolekül lang ist. In Zahlen ausgedrückt, liegt die Dicke bei $25 \cdot 10^{-10}$m, d.h., in einem Meter könnten $4 \cdot 10^{8}$, ausgeschrieben 400000000, solcher Schichten aufeinander gelegt werden.

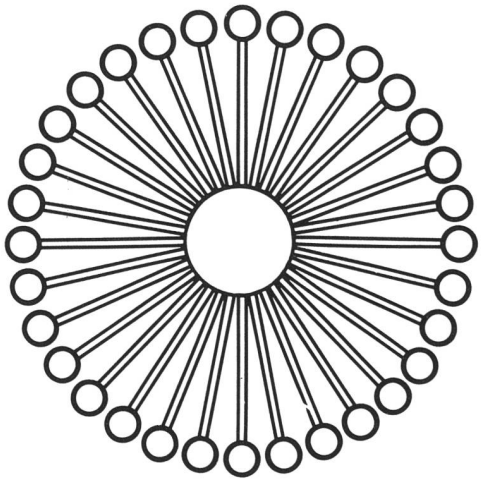


Abb. 10: Schematische Darstellung einer Tensid-Mizelle

Ist die Oberfläche des Wassers mit Tensidmolekülen besetzt, so sammeln sich die Teilchen im Innern der Flüssigkeit zu Mizellen. Man stellt sich darunter kugelige Gebilde vor mit einer hydrophilen Oberfläche und einem hydrophoben Kern (Abb. 10).

Die gerichtete Absorption der Tensidteilchen an der Grenzfläche des flüssigen Körpers Wasser bewirkt eine Vermin-

derung der Oberflächenspannung von $70 \cdot 10^{-5} Ncm^{-1}$ auf den Wert eines apolaren Lösungsmittels, der um $30 \cdot 10^{-5} Ncm^{-1}$ liegt. Die Oberfläche des Wassers verhält sich physikalisch wie ein Lösungsmittel, ohne dass die Kohäsion verändert wird; die zwischenmolekularen Kräfte bleiben im Wasser voll erhalten.

Die Sache hat aber einen Haken. Die Ausbildung geordneter Strukturen erfordert Zeit. Der Oberflächenfilm erholt sich nach einer Störung, z.B. einer mechanischen Einwirkung, nur langsam. Dies lässt sich experimentell nachweisen und hat auch praktische Auswirkungen: alle Vorgänge, bei denen Tenside mit im Spiel sind, sind aus der Sicht des Chemikers langsam ablaufende Prozesse.

Zum Beispiel: der Waschvorgang

Ein Kleidungsstück wird beim Tragen schmutzig. Was heisst das? Angenommen, jemand ziehe am frühen Morgen ein sauberes Hemd an. Tagsüber gibt die Haut des Trägers Fett und Schweiss ab, die beide vom Gewebe aufgenommen werden. Aus der Luft wird das Hemd durch den Staub verschmutzt. Dieser setzt sich zur Hauptsache aus Russ, Mineralölen und mineralischen Teilchen zusammen. Schliesslich sorgen Saucen-, Wein- und Kaffeespritzer dafür, dass das Hemd bis zum Abend reif für die Wäsche geworden ist (Abb. 11).

Die Zusammensetzung von Schmutz, vornehmlich Wäscheschmutz:

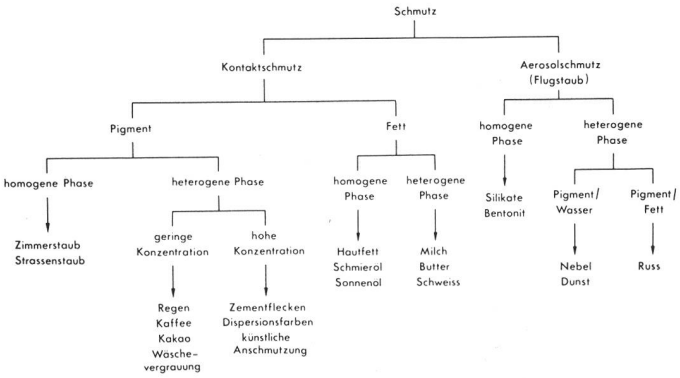


Abb. 11: Die Zusammensetzung von Schmutz, vornehmlich Wäscheschutz

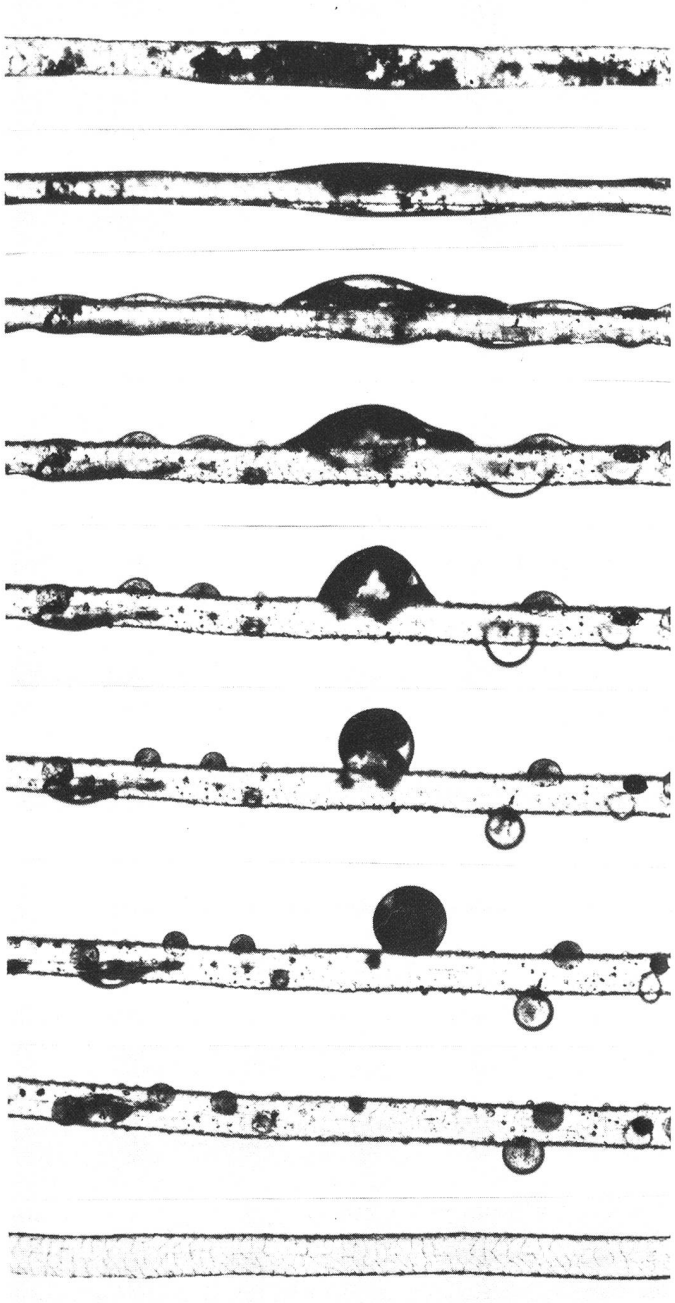


Abb. 12: Ablauf eines Waschvorgangs unter dem Mikroskop

Schmutz ist etwas, das, entsprechend dem Empfinden, nicht auf Textilien gehört, etwas, das diese schmutzig, unansehnlich macht. Diesen Schmutz gilt es in der Wäsche zu entfernen, was erfolgreich nur mit einem entsprechend zusammengesetzten Waschmittel möglich ist. Ein modernes Waschmittel enthält Tenside als waschaktive Substanzen; Komplexbildner zur Vermeidung von Kalkniederschlägen; Bleichmittel zur Zerstörung des farbigen Schmutzes; optische Aufheller und Vergrauungsinhibitoren zur Schönung der Wäsche; weiter Stabilisatoren, Schaumdämpfer, Korrosionsinhibitoren, Stellmittel, Parfümöle und manchmal noch Farbstoffe.

Das Tensid leitet den Waschvorgang ein. Es besorgt die Benetzung des Textilgutes und bewirkt die Ablösung des fettigen Schmutzes. Diese den Waschprozess einleitende Phase lässt sich im Experiment beobachten (Abb. 12). Als Schmutzträger eignen sich Wollfasern, als künstlicher Schmutz Olivenöl mit Russ. Einzelne derart beschmutzte Wollfasern werden auf einen speziell hergerichteten Objektträger gespannt und in Wasser eingebettet. Unter dem Mikroskop ist zu erkennen, dass das Öl auf der Faser einen Film bildet. Das Öl benetzt die Faseroberfläche. Nun wird das Wasser durch eine Tensidlösung ersetzt. Als Folge der Änderung des Mediums zieht sich der Ölfilm zusammen, bildet eine Kugel, die, kaum noch an der Faser haftend, durch die im Mikropräparat herrschende Strömung weggeschwemmt wird. Die Tensidlösung verdrängt das Öl von der Faseroberfläche. Der Vorgang wird Umnetzung genannt.

Die Oberfläche des Öls und die der Wollfaser sind wasserabstossend. Tensidmoleküle sammeln sich aus einer wässrigen Lösung an solch hydrophoben Oberflächen und richten sich dort, gemäss ihrer Doppelnatur, entsprechend aus. Der Schwanz tritt mit dem Öl und der Wollfaser in eine hydrophobe, der Kopf mit dem Wasser in eine hydrophile Wechselwirkung. Auf den wasserabstossenden Oberflächen bildet sich auf diese Weise ein hydrophiler Film, der eine Benetzung durch das Wasser ermöglicht (Abb. 13). Als Folge hebt sich die Adhäsion zwischen Öl und Faser auf: Wassermoleküle drängen sich zwischen die Faser und das

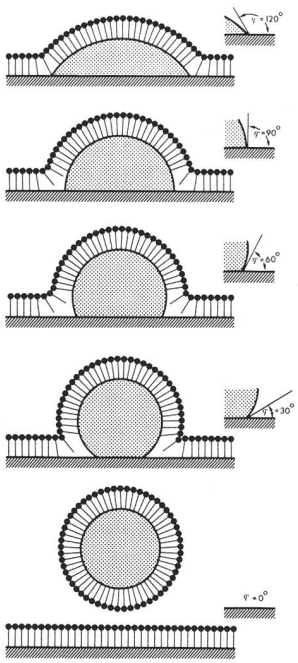


Abb. 13: Modellmässige Vorstellung der Ablösung eines Ölfilms von einer hydrophoben Oberfläche durch den Tensid

Öl, wodurch dieses, eine Kugel bildend, sich von der Faser abhebt. Das Öl wird von der Waschflotte in der Form feiner Tropfen dispergiert. Es bildet sich eine Ölemulsion.

N. Bigler, Laboratorium für Textilmikroskopie
CIBA-GEIGY, CH-4002 Basel

Forschung

Forschungspolitische Anliegen der Textil- und Bekleidungsindustrie

Die nachstehenden Ausführungen sind von der Forschungskommission, in welcher acht Verbände der Textil- und Bekleidungsindustrie, zwei ETHZ-Institute und die EMPA St. Gallen vertreten sind, erarbeitet worden. Diese Kommission hat sich im Zusammenhang mit der Erarbeitung und der Begutachtung von Gemeinschaftsforschungsprojekten, welche mit Bundeshilfe zur Durchführung kommen, als ein geeignetes Podium für die Meinungsbildung erwiesen. Sie darf für sich in Anspruch nehmen, durch Querinformation schon verschiedentlich am gleichen Problem interessierte Kreise zusammengeführt und notfalls koordiniert zu haben. Es erscheint ihr deshalb naheliegend zu sein, dass sie den Versuch unternimmt, ihren Standpunkt in die laufende forschungspolitische Diskussion einzubringen – dies insbesondere auch auf Grund ihrer breiten Erfahrung sowohl bezüglich der Zusammenarbeit mit Behörden wie mit den Forschungsinstituten und ihrer Vertrautheit mit der Problematik der Gemeinschaftsforschung.

Die Zielsetzung der vorliegenden Stellungnahme liegt vornehmlich in einer Standortbestimmung, welche allgemein als vonnöten erachtet wird und zukünftig im Zusammenhang mit der Nachfolge des Impulsprogramms wie auch der Gesetzgebung über Forschung und Hochschule noch der Präzisierung bedarf. Sie ist nicht als Ruf nach zusätzlicher Bundeshilfe oder Strukturerhaltungsmassnahmen gedacht, sondern als Information über anstehende Probleme, und versucht, die Richtungen anzuzeigen, in welchen fortzuschreiten ist.

Standortbestimmung

Die Textil- und Bekleidungsindustrie ist gekennzeichnet durch ihre Vielstufigkeit (Spinnstoff-, Garn-, Flächen-, Konfektions- je mit dazwischengeschobenen Veredlungsindustrien). Sie gliedert sich schwergewichtig in Mittel- und Kleinbetriebe. Wirtschaftlich betrachtet hat sie bis heute ihre Rolle als einer der bedeutendsten regionalen Industrialisierungsfaktoren zu bewahren vermocht.

Schweizerische Textilien gelten von jeher als qualitative wie auch modische Spitzenprodukte. Dieser Ruf basiert massgeblich auf dem hohen Technologiestand, der durch andauernde intensive Forschungs- und Entwicklungstätigkeit erreicht und gehalten wird, sowie der systematischen Pflege der «kreativen» (= ästhetischen) Bereiche. Die schweizerische Textil- und Bekleidungsindustrie behauptet denn auch auf dem Gebiet der Kennzeichnung eine international führende Rolle.

Träger der textilen Forschung und Entwicklung in einem umfassenden Sinne sind heute die Textil- und Bekleidungsindustrie (Produktions- und/oder Forschungsfirmen), dazu die Textilmaschinen- und Textilchemiefabrikanten (Chemiefaser-, Farben- und Hilfstoff-) sowie Hochschulinstitute, die EMPA St. Gallen und der Bund mit Teilen seiner Ressortforschung. In der Aufzählung der Forschungsträger dürfte die folgende prioritäre Reihenfolge gegeben sein:

a) Einezlbetriebe
b) Einzelbetriebe mit Forschungsinstituten
c) Einzelbetriebe mit verwandten Industrien (interdisziplinär)
d) Gemeinschaftsforschung (interdisziplinär) über die Forschungskommsission;

ausserhalb dieser Aufreihung: selbständige Grundlagenforschung der Forschungsinstitute.

Die Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen haben die Wahrung und den Ausbau der konkurrenziellen Stellung der Schweiz zum Ziel. In den Rezessionsjahren 1974–1978 waren es neben dem finanziellen Reserveneinsatz der Unternehmungen der hohe Technologiestand und die weitere Förderung des Fortschritts, welche das Durchhalten ermöglichten.

Die Kommission ist in ihrer Beurteilung zur Auffassung gelangt, dass die schweizerische Textil- und Bekleidungsindustrie durchaus in der Lage ist, volkswirtschaftlich bedeutend und ein gewichtiger Arbeitgeber zu bleiben, vorausgesetzt – u.a. – die Beibehaltung ihrer Dynamik in Forschung und Entwicklung.

Rolle von Forschung und Entwicklung

In der Textil- und Bekleidungsindustrie erklärt sich diese aus der Notwendigkeit – angesichts des Rufs, den diese schweizerische Branche im Ausland geniesst und der verhältnismässig teureren Produktion – wenn immer möglich einen Vorsprung auf die ausländische Konkurrenz zu erarbeiten. Diese Forderung betrifft die Technologie, die Produktivität und die Kreation.