

nen. Die Säurezahl eines Pentaesters kann bei aller Vorsicht während der Veresterung auf etwa 12—15 gesenkt werden. Durch die Eigenfarbe des heutigen Handelsprodukts bedingt, gelingt es nicht, überhelle Harzester zu gewinnen, jedoch steht zu erwarten, daß demnächst auch weiße Produkte gehandelt werden, die es zulassen, auch sehr helle Harzester zu gewinnen. Neben diesem Nachteil, der jedoch nicht als zu schwerwiegend betrachtet werden soll, haben sich aber Harzester, die unter Verwendung von Pentaerythrit hergestellt worden sind, wegen ihrer absoluten Unverträglichkeit mit Wolle, also Nitro-, Acetyl- oder auch Benzylcellulose, nicht bewährt. Damit bleibt einem Pentaester

vorläufig das große Gebiet der Celluloselacke unerschlossen. Ausgeglichen wird dieser Nachteil jedoch durch die guten Eigenschaften, die der Pentaester als Komponente eines Öllackes aufweist. Bei einem Öllack wird durch Mitverwendung von Pentaester nicht allein die Wasser- und auch Soda-beständigkeit verbessert, sondern auch die Wetterbeständigkeit derartiger Filme erweitert und die Quellbarkeit vermindert. Glanz und Härte bleiben auch nach der Wässerung erhalten oder kehren innerhalb kurzer Zeit zurück, während Anstriche der nämlichen Zusammensetzung, die nur an Stelle von Pentaester Glycerinester enthielten, weit schlechter abschnitten.

## Die Bewertung des Waschvermögens durch Ermittlung des Schmutzes in den Laugen

Von Dr. W. Kind und O. Oldenroth

Aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Bastfaserforschung, Sorau

Der Wäscher pflegt das Waschvermögen durch vergleichsweises Abmustern der fertigen Wäschestücke zu bewerten oder durch Feststellen der Zahl der nachzuwaschenden, also der nicht genügend sauber gewordenen Stücke. Es ergeben sich hierbei allerlei Schwierigkeiten, denn fraglicherweise sind die Stoffe genügend gleichmäßig; man hat bei Kundenwäsche alte und neuere Stücke ungleicher Qualität, die Beschmutzung kann von Zufälligkeiten beeinflusst sein, so daß von vornherein eine nicht zu kleine Anzahl von Stücken für die Vergleiche heranzuziehen ist. Besser eignen sich größere Posten gleichartiger Gewebe, wie Handtücher, Mundtücher, Bettwäsche aus einem Hotel oder von einem Truppenteil usw. Immerhin pflegt die Beurteilung nicht frei von persönlichen Auffassungen zu bleiben, so etwa ob man ein etwas bläulicheres Weiß einer mehr gelblichen Tönung vorziehen will. Das Messen des prozentualen Weißgehaltes bedingt optische Apparaturen von nicht unerheblichem Anschaffungspreis, wobei die Beobachtungszahlen keineswegs immer gleichmäßig ausfallen, wie vorgenommene Vergleiche derselben Proben in verschiedenen Laboratorien lehrten. Erst neuestens stellt die Firma Zeiss ein Meßgerät — Leukometer — her, das zuverlässige und nicht mehr von der subjektiven Beurteilung von seiten des Beobachters abhängige Werte liefert. Die Kosten solcher Geräte erscheinen jedoch für die Wäschereipraxis kaum erschwinglich. In England sucht man den Ausfall der Wäsche durch Vergleichen mit einer Anzahl verschiedener stark getönter Platten zahlenmäßig zu erfassen, was aber auch wieder mit persönlichen Unsicherheiten verbunden ist, denn der Gesamteindruck einer weißen Wäsche hängt auch ab von der Oberfläche des Stoffes, von seinem Glanz und dem Farbton. Es handelt sich letzten Endes bei der Fertigwäsche nur um geringe prozentuale Unterschiede im Weißgehalt; diese Unterschiede jedoch sind für die Frische der Wäsche ausschlaggebend, und eben diese Abweichungen waren bzw. sind mit den älteren Apparaten nicht ohne weiteres meßbar.

Um größere und auch zuverlässiger meßbare Unterschiede zu haben, ging man dazu über, Probestoffe stark anzuschmutzen und abzudunkeln, damit die Meßzahlen vor und nach dem Waschen für eine ziffernmäßige Berechnung des Waschvermögens dienen. Hier erwachsen Bedenken wegen der Tiefe und der Art der Anschmutzung. Die Gebrauchswäsche ist ja nicht nur durch Ruß und Kohle verfärbt, sondern wir haben es mit fettigen Verunreinigungen, Speiseresten, Körperabsonderungen und anderen Fremdstoffen zu tun, deren Zusammensetzung erheblich schwanken kann. Handelt es sich um Substanzen unlöslicher Art wie Ruß und Staub, so sind emulgierende Waschmittel wie Seifen am besten geeignet, Alkalien werden hier weniger ausrichten; handelt es sich um Fette, so zeigen Laugen ein ansteigendes Waschvermögen, wenn sich Seife bilden kann, wie schon das Auftreten von Schaum andeuten wird. Man hat deshalb empfohlen, die Probestoffe nicht ausschließlich mit Ruß abzudunkeln, sondern gleichzeitig mit Ölen etwas einzufetten, wobei es wieder nicht gleich ist, ob man ein verseifbares Öl oder ein Mineralöl, womöglich von brauner Farbe, nimmt. Des weiteren lassen sich Probestoffe mit beliebigen Substanzen und mit Gemischen anflecken, auf die ein Hilfsmittel am ersten anspricht, so wie etwa ein Fettlöser bei einer öligen Verunreinigung wirksam ist, aber gegenüber Ruß versagen muß. Um einen „Normalschmutz“ aufzubringen, wurde von Jos. Nüßlein geeigneter Kehrreichtaub verwendet bzw. nach Ermitteln der Zusammensetzung ein solches Gemisch hergestellt. Wir haben in ähnlicher Weise eine Abtönung erhalten, für die der in der chemischen Reinigung aus den Schmutzflüssigkeiten ausgeschleuderte Rückstand unter Zugabe von Öl und etwas Ruß die Grundlage gab. Solche künstlich angeschmutzten Stoffe sind dienlich zur vergleichenden Bewertung ähnlicher Waschmittel und ähnlicher Arbeitsweisen, doch lassen sich die mit dem Auge oder mit einem Stufenphotometer zu beobachtenden Unterschiede und Meßwerte nur bedingt für ein endgültiges Werturteil verwenden. Gerade die

feinen restlichen Abweichungen im Aussehen, in der Frische und in der Fleckenreinheit, welche vielleicht auch die Hausfrau erst mit der Zeit findet, dürften in der Praxis den Ausschlag geben. Bei den stark angeschmutzten, grauschwarzen Probestoffen vermag selbst ein schlechteres Waschmittel den größeren Anteil der Anschmutzung zu beseitigen und dies zumal bei einer Unterstützung durch mechanisches Bearbeiten des Stoffes, also durch Reiben, Scheuern, Ausdrücken. Dem Gewebe aufliegende dicke Schmutzschichten sind eher beeinflussbar, während feinere, mehr in das Gewebe und in die Gespinste eingedrungene Teilchen schlecht auswaschbar bleiben, so daß eine prozentuale Verrechnung kein zutreffendes Bild liefert.

Die Waschlaugen sollen möglichst alle Verunreinigungen entfernen. Das bedeutet eine schwierige Aufgabe, weil sich einmal wesentliche Anteile nicht lösen, sondern nur emulgieren und dispergieren lassen, und weil es zum andern schwer hält, den in den Flüssigkeiten in feine Verteilung gebrachten Schmutzstaub aus den Wäschestücken fortzuspülen. Bei nicht ausreichendem Tragevermögen scheiden sich die Verunreinigungen erneut auf den Geweben ab, die überdies als Filter wirken. So wird verständlich, daß weiße, reine Probestoffe beim Mitwaschen von schmutzigen Wäschestücken in einer nicht genügend waschräftigen Lauge oder bei unsachgemäßer Arbeitsweise vergrauen, da sich aus der Schmutzflotte wieder Niederschläge auf den Geweben festsetzen. Mit einem ausreichenden Überschuß an Seife lassen sich Staub und Ruß suspendieren. Es fragt sich jedoch, ob solche gleichmäßige Verteilung beim Verdünnen mit Wasser und Abändern der Temperatur gewahrt bleibt. Eine Flüssigkeit mit minder gutem Tragevermögen für die Schmutzteilchen wird in der Wäscherei weniger brauchbar sein. Die Menge des ausgewaschenen Schmutzes bildet demnach einen Maßstab für den Wert des Waschverfahrens, wobei wir zweckmäßig Gebrauchswäsche prüfen, um der Praxis voll Rechnung zu tragen. Zwar ist auch solche Prüfung nur bedingt anwendbar. Wir haben in wenig benutzten Wäschestücken, also aus einem ersten Hotel, oder in feiner Weißwäsche zu geringe Spuren von unlöslichen Fremdstoffen, die man durch starkes Ausschleudern der Waschbrühen gewinnen und zur Wägung bringen kann. Die Bewertung gründet sich nämlich auf die Bestimmung der unlöslichen Bestandteile durch Ausschleudern einer größeren Laugenmenge und Sammeln der Abscheidungen auf einem Filter unter Auswaschen des Rückstandes mit anschließendem Trocknen. Derartige Untersuchungen von Waschlaugen und Spülbädern gestatten, die jeweilige Wirksamkeit der einzelnen Bäder zu verfolgen und die Ergebnisse zu einem Endwert zusammenzufassen, der den gesamten Schmutz alkalionlöslicher Art ziffernmäßig wiedergibt. Über solche Untersuchungen hat bereits O. Oldenroth<sup>1)</sup> berichtet. Im folgenden seien nun weitere Beobachtungen zur Beurteilung von Waschverfahren mitgeteilt.

Erstmalig wurde von amerikanischer Seite durch Ausschleudern von Waschbrühen die Zweckmäßigkeit von Teilvorgängen unter Beweis gestellt, indem

man das Volumen der in den Probegläsern mit graduierter Spitze abgesetzten Schmutzmenge ermittelte, um auf solche Weise zu sehen, ob ein Verlängern der Arbeitszeit zu einer Verbesserung führt. So fand man, daß im Seifenbade nach Ablauf von 5 Min. die Menge des ausschleuderbaren Schmutzes nur noch wenig ansteigt. Die Folgerung konnte sein, daß unter guten technischen Bedingungen das Seifbad in der Trommelwaschmaschine nicht länger als 10 Min. und das Spülbade nicht länger als 5 Min. zu laufen hat. Hierbei schließen wir bereits einen genügend großen Sicherheitsfaktor ein, was immer angebracht sein muß. Längerer Lauf ist jedenfalls unwirtschaftlich, weil er mit keiner entsprechenden Verbesserung verbunden ist<sup>2)</sup>. Die Menge des aus 100 ccm abgeschiedenen Bodensatzes ist verhältnismäßig gering und nicht genügend zuverlässig ablesbar, zumal allenfalls mit einem Anteil voluminöser Faserflocken zu rechnen ist. Wir schleuderten deshalb jeweils etwa 250 ccm Lauge in einer Zentrifuge mit 3000 U./Min. 25 Min. aus und sammelten die Abscheidungen auf gewogenem Filter. Das abgesaugte Filter wurde mit heißem Wasser und zum Schluß mit warmem Alkohol ausgewaschen. Bei Filtrationsschwierigkeiten von viskoser Seifenlaugen läßt sich das Arbeiten durch Abstumpfen der Alkalität mit einigen Tropfen verdünnter Essigsäure beschleunigen. Von Spülbädern mit geringen Mengen abfiltrierbarer Verunreinigungen nimmt man besser 2 · 250 ccm Flüssigkeit. Um etwaige Reste von Seifenfetten usw. auszuschließen, wird mit Äther und Alkohol nachbehandelt. Für die Waschversuche ist keine zur Bildung von Fusseln neigende Wäsche, wie etwa Handtücher aus grobem Wergarn, zu nehmen, damit nicht abgeriebene Fasern das Gewicht erhöhen. Geeignet waren neuere Wäschestoffe aus Baumwolle; Fusseln beeinträchtigen hier kaum die Analysen. Als stark beschmutzte Wäsche diente vorwiegend Unterwäsche sowie Nachthemden von Truppenteilen, wobei es möglich war, für die Vergleiche die nötigen Mengen aus größeren Posten auszusortieren. Derart stärker angeschmutzte Wäsche ließ in den Laugen vom Vorwaschen und den Seifenbädern etwa 0,05 bis 0,25 g Trockenrückstand je 250 ccm finden. Die Verrechnung erfolgte zunächst auf 1000 ccm Flüssigkeit und dann auf die gesamte abgeflossene Flüssigkeitsmenge. Hierbei ist es sehr wesentlich, das Volumen der Lösungen zu beachten, da das Flottenverhältnis (Waschgut : Flotte) recht unterschiedlich sein kann. In der für Versuche besonders gebauten Zwillingmaschine Poensgen wurde jeweils eine Flottenlänge 1:5 vorgesehen, d. h. auf 6 kg Wäsche kamen 30 l Flüssigkeit. Ein genaues Einhalten der Flottenlänge bereitet einige Schwierigkeiten, weil beim Ablesen des Flüssigkeitsstandes am Wasserstandsglas bzw. dem größeren Fenster an der Versuchsmaschine immerhin mit einem Schwanken zu rechnen ist, wenn das Waschgut nicht gleichmäßig von den Mitnehmerrippen der Waschtrommel gelagert wurde. Für die Menge des restlichen Schmutzes im Arbeitsgut bleibt die Ablaufzeit wesentlich, denn es fließt ja

<sup>1)</sup> Wäscherei- u. Plätterei-Ztg. 1938, Heft 6.

<sup>2)</sup> Kind, Das Waschen mit Maschinen, S. 126.

nur ein Teil der Lauge ab, da die Wäschestoffe gegen das zwei- bis zweieinhalbfache ihres Gewichtes zurückhalten. Also fließen von 30 Litern 15—18 Liter ab, was erklärlicherweise wieder mit von der Zwischenzeit abhängt, so daß auf gleiche Ablaufdauer zu achten ist. Als Trockengewicht errechnet sich für 6 kg eine Gesamtmenge von 40 bis 60 g wägbaren Schmutzes aus den Vorwaschlaugen. Seifenbädern einschl. der beiden ersten Spülbäder. Für die letzten, nicht weiter untersuchten Spülbäder mögen noch einige wenige Gramm hinzurechnen sein. Die Bestimmung erschien im Hinblick auf die geringen wägbaren Mengen zu abhängig von Versuchsfehlern. Der Rückstand erwies sich nur zu einem kleineren Teile als unverbrennbarer anorganischer Art; die Asche machte etwa 30 % aus.

Voraussetzung bei derartigen Arbeiten ist das Waschen mit weichem permutierten Wasser, damit Niederschläge von Härtebildnern vermieden bleiben. Ebenso ist es notwendig, nur Waschmittel zu nehmen, die keine Trübstoffe und Abscheidungen, so von Kieselsäure, verursachen. Ein abfiltrierbarer Rückstand von etwa 10 g Schmutz je kg Trockenwäsche wird sich bei Haushaltwäsche wohl schon seltener finden, in Sonderfällen sind sandige und staubige Verunreinigungen in Wäsche von Berufsarbeitern stärker beteiligt. Wir haben in der Gebrauchswäsche mannigartige Verunreinigungen, die sich in Wasser und in alkalischen Laugen lösen. Schweißabsonderungen usw. sind zumeist leicht auswaschbar, wohl erschweren restliche Verfärbungen das Reinigen. Nicht zuletzt machen die unlöslichen Schmutzbestandteile Schwierigkeiten, so daß die analytische Bestimmung von solchem ausgewaschenen Schmutz zur Bewertung der Waschmittel und der Waschverfahren beiträgt.

Das Ausspülen der Verunreinigungen ist mit Schwierigkeiten verbunden, da bei der üblichen Arbeitsweise beim Ablassen des Bades nur ein Teil der Schmutzflotte wegfällt und eben hiermit nur ein Teil der angewandten Waschmittel, die ja auch wieder ausgespült werden müssen. Die Hausfrau arbeitet in dieser Hinsicht besser, wenn sie die Stücke nach dem Herausnehmen aus der Lauge länger abtropfen läßt und die Wäsche auspreßt. Wenn wir 25 kg Wäsche in der Maschine mit jeweils 100 l Flotte behandeln und als Gesamtmenge an zu entfernenden Verunreinigungen einschl. Waschmitteln vom 1. Bade 500 g, also 5 g/l zu rechnen hätten, so würden in 25 kg Wäsche jeweils 50—62½ l zurückbleiben und erstmals bestenfalls 250 g abfließen. Es errechnen sich demnach als nicht ausgespülte Restmengen:

I. Bad 250 g, II. Bad 125 g, III. Bad 62 g, IV. Bad 31 g, V. Bad 15 g usw.

Die Rechnung deutet die Schwierigkeiten des Ausspülens der gesamten Verunreinigungen und Chemikalien an. Die Verhältnisse werden durch Erhöhung der Flottenlänge günstiger, deshalb nimmt der Wäscher zumindest für die letzten Bäder reichlicher Wasser.

#### *Das Vorwaschen*

Es liegt auf der Hand, daß für das eigentliche Waschen, d. h. für das Erhitzen mit der alkalischen Seifenlauge ein wirksames Vorwaschen günstig

sein muß. Je besser der Schmutz beim Vorwaschen gelockert und schon weggespült wird, um so leichter ist die Arbeit für die Seifenlauge. Eben dadurch erklärt sich die große Wertschätzung eines guten Einweichens seitens der Hausfrau. Sie vermag nach dem Einweichen und erfolgtem guten Abtropfen oder Auspressen der Stücke bereits den größeren Teil der Verunreinigungen auszuwaschen, denn die von 1 kg Wäsche zurückgehaltene verschmutzte Flüssigkeitsmenge ist hier erheblich niedriger als in einem Waschgut der Maschine.

Voraussetzung für ein wirksames Vorwaschen ist das gute Lockern des Schmutzes von den Fasern schon bei kürzerer Einweichdauer in der Maschine, da man nicht über Nacht oder für Stunden einlegt, sondern an kurze Zeit gebunden bleibt. Sicherlich trägt die mechanische Bewegung in der laufenden Trommel viel zum Durchdringen bei. Das Umwälzen ermöglicht erst ein derartiges Arbeiten, können doch bei einem einfachen Einstecken von Wäsche in Wasser Luftblasen noch nach Stunden ein Netzen verhindert haben, sofern fettige Abscheidungen das Netzen erschwerten. Wasser als solches besitzt gegenüber der meist etwas fettigen Wäsche nicht die wünschenswerte Wirksamkeit, und es fehlt das Tragevermögen für die Schmutzteilechen. Üblicherweise weicht man mit alkalischen Laugen ein, und zwar gilt Soda als das gebräuchlichste Hilfsmittel. Daß kalte oder lauwarme Einweichlaugen fettige Verunreinigungen durch Verseifen löslich machen, ist nicht anzunehmen. Ob und wie weit schwach alkalische Lösungen die verschmutzten Fasern besser zum Aufquellen bringen und dadurch das weitere Ablösen begünstigen, sei dahingestellt; die Mitverwendung von Alkalien erleichtert jedenfalls das Waschen. Das Seifbad erfordert eine alkalische Reaktion zum Neutralisieren von Abbauprodukten u. dgl. sowie zum Hintanhalten eines zur Abscheidung von Seifenfetten führenden Brechens der Seifenlauge. Der heißen Alkalilösung ist auch ein Verseifungsvermögen zuzuerkennen. Nicht zuletzt wird die Mitverwendung von Soda und anderen Alkalien gebräuchlich geworden sein, um den beim Waschen mit hartem Wasser auftretenden Mißständen zu begegnen.

Die Arbeitsweisen sind recht verschieden, wie ja die Verbrauchsmengen an Alkali den jeweiligen Wäschearten anzupassen sind. Wohl im Hinblick auf die notwendige reichliche Zugabe von Alkali zum harten Einweichwasser hat man vielfach auch dort ein Arbeiten mit verhältnismäßig viel Soda usw. beibehalten, wo enthärtetes Wasser Verwendung findet. Eine große Gefährdung der Textilien durch kalte oder lauwarme Einweichlaugen wäre selbst bei Verwendung von Lösungen bis zu 10 g/l nicht zu befürchten. Um die Alkalität der Bäder vorsorglich zu regeln, schlug P. Brettschneider vor, die gesamte für das Waschen zu nehmende Soda in das erste Bad zu geben, um kein weiteres Alkali nachzusetzen. Solche Arbeitsweise kann verhüten, daß die Alkalität der folgenden Seifenbäder unerwünscht ansteigt, wenn der Wäscher mit der Seife noch Soda nachgibt, ohne genügend zu bedenken, daß die Wäsche den größeren Teil der Flotte mit in das nächste Bad bringt. Eben hierdurch erklären sich die manchmal vorhan-

denen und die Fasern gefährdenden hohen Konzentrationen. Die nachstehenden Beobachtungen sollen vor allem die Wirksamkeit der Einweichflotten klären.

In der Versuchsmaschine Poensgen mit 2 Trommeln von 60 cm Durchmesser wurden je 6 kg Wäsche in 30 l Flüssigkeit unter Verwendung von permutiertem Wasser gewaschen. Das Waschgut wurde für die je 2 zu vergleichenden Versuche aus größeren Posten gleichmäßig zusammengestellt und die Reihe erforderlichenfalls mit anderer Wäsche wiederholt, um zu zuverlässigeren Schlüssen zu kommen. Die Arbeiten erstreckten sich auf eine größere Zahl von Monaten, und da die zur Verfügung stehenden Wäscheposten nicht immer gleich stark verschmutzt waren, so lassen sich die Reihen nicht alle untereinander vergleichen, es gehören nur je 2 Versuche zusammen. Zur Kennzeichnung eines erfolgreichen Einweichens gehört die weitere Ermittlung der Schmutzanteile in den folgenden Bädern. Man muß wissen, wie das Endergebnis ausfällt, ob ein völliger Ausgleich statthat oder bei besserem Vorweichen die Gesamtmenge des ausgewaschenen Schmutzes höher ist, wenn im übrigen die Arbeitsweise die gleiche ist.

Zunächst erwächst die Frage, welche Verbesserung ein Einweichen mit Soda gegenüber einem Arbeiten mit Wasser ohne jeden Zusatz bringt. — Waschgut: Unterwäsche.

Vorwaschen A 4 g Soda im Liter 35° C 10 Min.  
B ohne Zusatz 35 „ 10 „  
1. Lauge 1,5 g Soda + 2,0 g Seifenflocken 20° C 10 Min.  
2. „ 1,5 g Seifenflocken 85° C 15 „  
1. Spülen 80° C 3 „  
2. „ 60° C 3 „

(Das Fertigspülen erfolgte in üblicher Weise.)

	A		B	
	im Liter	insgesamt	im Liter	insgesamt
Vorwaschen	0,8216 g	14,79 g	0,6600 g	11,88 g
1. Lauge	1,0940 g	19,69 g	1,0923 g	19,66 g
2. Lauge	0,7141 g	13,85 g	0,7966 g	14,34 g
1. Spülen	0,4608 g	8,29 g	0,5592 g	10,24 g
2. Spülen	0,3160 g	5,68 g	0,3140 g	0,65 g

Gesamtschmutz: Vers. 1: 62,30 g Vers. 2: 61,77 g

Die beigegebenen Zeichnungen ermöglichen den leichteren Überblick. V bedeutet das Vorwaschen, es bauen sich auf die beiden Laugen und die beiden ersten Spülbäder.

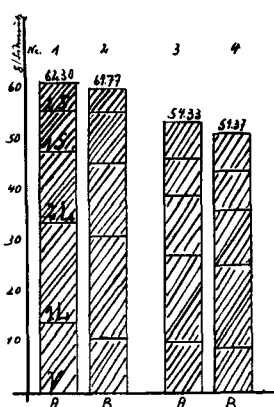


Abb. 1\*)

Bei Verwendung von Soda finden sich in der abfließenden Flotte, die jeweils mit 18 Litern angenommen wurde, 14,79 g unlösliche Schmutzstoffe gegenüber 11,88 g nach dem Einweichen in Wasser. Der Unterschied gleicht sich in den Seifen- und Spülbädern so weit aus, daß die Endergebnisse mit 62,30 und 61,77 fast gleich sind (Vers. 1 u. 2). Die Wiederholung zeitigte als Gegenüberstellung 10,26 und 8,68 g, sowie die Endwerte 54,33 und 51,37; eine kleine Überlegenheit zugunsten des Einweichens mit Soda bleibt (Vers. 3 u. 4).

Mit dieser Versuchsanordnung haben wir bei B in der ersten Seifenlauge nur 1,5 g/l Soda, während die Wäsche A in das Seifenbad schon Soda vom Vorwaschen mitbringt; denn von den  $30 \cdot 4 \text{ g} = 120 \text{ g}$  Soda fließen nur  $18 \cdot 4 \text{ g} = 72 \text{ g}$  ab, so daß nach dem Wiederauffüllen mit Wasser in den 30 l Flotte vorab 48 g oder 1,6 g/l sind. Nach dem nachträglichen Zusetzen von 1,5 g/l sind insgesamt etwa 3 g/l Soda anzunehmen. Um Alkalimengen in gleicher Höhe zu haben, erhielt das Seifenbad B in den nächsten Reihen 90 g Soda = 3 g/l, im übrigen blieb die Technik die gleiche.

A Vorwaschen mit 4 g/l Soda B Vorwaschen ohne Soda

Gesamtschmutz: Vers. 5: 43,10 g Vers. 6: 47,55 g

Vers. 7: 38,62 g Vers. 8: 42,95 g

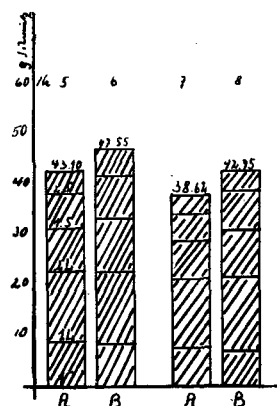


Abb. 2

Die Endergebnisse liegen hier zugunsten von B, da nach anfänglich etwas geringerer Schmutzzahl ein Ausgleich durch die Soda-Seifenbäder erfolgte und die zweiten Seifenbäder sogar günstiger arbeiteten

### Die mechanische Einwirkung

Diesen Versuchen zufolge, vermag Soda unter den gewählten Bedingungen das Vorwaschen, wenigstens das Entfernen der unlöslichen Schmutzbestandteile, weniger zu verbessern, als man anzunehmen pflegt. Die Wirkung hängt erklärlicherweise von verschiedenen Begleitumständen ab, so von der gleichzeitigen mechanischen Bearbeitung und von der Zeitdauer. Zur Wirkung der Chemikalien muß eine gewisse mechanische Bearbeitung treten, um den Schmutz von den Fasern abzutrennen, doch bedeutet alles schärfere Reiben und Scheuern der Stoffe eine Beeinträchtigung der Fasern, weshalb es wünschenswert erscheint, die Einwirkungen nicht unnötig auszudehnen. Mit einem dauernden Umwälzen der Wäsche in der Trommelmaschine ist ein gewisses ständiges Reiben verbunden, wobei die Geschwindigkeit des Umlaufes, die Fallhöhe und die Art des Waschmittels mitsprechen. Bei einer fetten Seifenlauge wird man eine Art Schmierung annehmen dürfen. Gewebe mit loser, flottierender Abbindung der Fäden neigen mehr zur Bildung von Wäschefusseln; die Fasern sind ihrerseits ungleich empfindlich gegen Reiben und Scheuern. Ohne alle mechanische Bewegung des Waschgutes erscheint ein Reinigen nicht möglich, es muß zumindest ein Austausch der Waschlauge innerhalb des Arbeitsgutes erfolgen. Üblicher-

\*) Erklärung der Zeichnungen: V = Vorwaschlauge, 1. L. = erste Seifenlauge, 2. L. = zweite Seifenlauge, 1. S. = erstes Spülen, 2. S. = zweites Spülen.

weise sehen die Betriebe je 10 oder 15 Min. Maschinenlauf für den Waschgang vor, um die Sicherheit zu haben, daß das Arbeitsgut in allen Teilen ausreichend durchgewaschen ist. Bei den Vergleichen in der Versuchsmaschine handelte es sich um das Waschen von kleinen 6 kg-Posten. Die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf die Arbeitsverhältnisse bei großen Maschinen zu übertragen, immerhin lassen die Schmutzzahlen annehmen, daß die Wäschereipraxis darauf ausgehen kann, die mechanische Bearbeitung in Anpassung an die jeweilige Art der Wäsche einzuschränken. Neben einem zeitweisen Ausschalten der Maschine ist vorwiegend an einen langsamen Lauf der Trommel zu denken, wobei vorauszusetzen ist, daß die Maschine nicht überladen wird, um ein leichtes Durchfluten erwarten zu dürfen.

Während die erste Waschtrommel 10 bzw. 15 Min. eingeschaltet lief, wurde die zweite Trommel nach 3 Min. Laufzeit für 3 Min. angehalten, um sie dann wieder 3 Min. einzuschalten, damit ein Durchfluten und ein Umwälzen der Wäsche gesichert blieb. Die Maschinen standen bei Ablassen der Bäder still.

A = je 10 Min. Laufzeit für Vorwaschen und erstes Seifbad und 15 Min. Laufzeit für das zweite Seifbad = insgesamt 35 Min. Laufzeit.

B = 2 · 6 Min. Laufzeit + 4 Min. Stillstand bzw. 9 Min. Laufzeit + 6 Min. Stillstand = insgesamt 21 Min. Laufzeit. Das Waschgut bildete a) Unterwäsche und b) Nachthemden.

Vorwaschen: 4 g Soda/l, 30° C, 10 Min.

1. Lauge: 1,5 g Soda + 2,0 g Seife/l 60° C, 10 Min.

2. Lauge: 1,5 g Seife 85° C, 15 Min.

1. und 2. Spülen je 3 Min. mit eingeschalteter Maschine.

A mit dauerndem Lauf B mit Unterbrechung

Gesamtschmutz:

a) Unterwäsche: Vers. 9: 57,64 g Vers. 10: 52,13 g

b) Nachthemden: Vers. 11: 44,15 g Vers. 12: 45,73 g

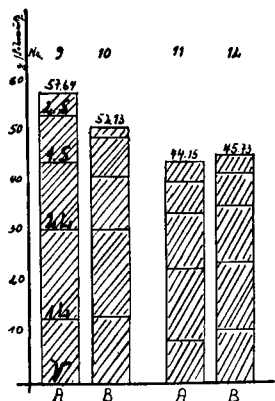


Abb. 3

Bei der stärker verschmutzten Unterwäsche hatte also die dauernd eingeschaltete Waschtrommel ein besseres Ergebnis gezeitigt, hingegen fand sich bei den Nachthemden kein Unterschied; ein kleines, wohl zufälliges Plus liegt sogar für B vor. Anscheinend erforderte die Unterwäsche eine stärkere Bearbeitung, um den Schmutz zu lockern. Die nicht nachgebleichten Wäscheposten waren im Aussehen als gleich zu beurteilen.

#### Wirkung von verschiedenen Alkalien

Nachdem zum Einweichen oder Vorwaschen verschieden stark alkalische Hilfsmittel in Verwendung stehen, betreffen weitere Vergleichsreihen die Ergebnisse mit Soda, Bikarbonat und Triphosphat unter Beibehalten der gleichen Arbeitsweise.

	Vorwaschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 13 A: Vorwaschen mit 4 g Soda zum Vergleich	8,79	14,70	45,83
Vers. 14 B: Vorwaschen mit 4 g Bikarbonat	9,82	14,04	39,39

Während für Vers. 13 die üblichen 1,5 g Soda in das Seifbad kamen, wurden bei Vers. 14 1,5 g Bikarbonat zugegeben, um das gesamte Waschen ohne Soda durchzuführen.

Das Ergebnis mit Bikarbonat ist ungenügend; eine stärkere Alkalisierung der Bäder ist erforderlich. Der Ausfall der Wäsche befriedigte nicht, so blieben die Bündchen der für die Versuche verwendeten Nachthemden unsauber. In den Versuchen 15—18 wurden deshalb nach einem Vorwaschen mit Bikarbonat zur Seifenlauge 1,5 g Soda nachgegeben. Das Waschgut bildeten Nachthemden; zur Kontrolle liefen 2 Reihen.

	Vorwaschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 15 A: Vorwaschen mit 4 g Soda zum Vergleich	9,79	15,15	45,73
Vers. 16 B: Vorwaschen mit 4 g Bikarbonat	7,88	13,40	45,20
Vers. 17 A: Wie Vers. 15	9,71	17,25	44,56
Vers. 18 B: wie Vers. 16:	6,62	18,69	42,71

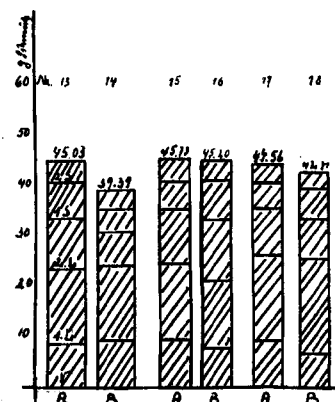


Abb. 4

Das neutrale Vorwaschen mit Bikarbonat bietet gegenüber dem Arbeiten mit Soda keine Vorteile. Eine stärkere Gefährdung der Textilien durch die Sodalösung ist bei niedrigen Temperaturen kaum zu erwarten. Eine Alkalisierung der Flotten ist auch zur Vermeidung von fettigen Schmutzabsonderungen erforderlich.

Um zu erkennen, wie ein schärfer alkalisches Waschmittel das Entfernen des wägbaren Schmutzes beeinflusst, wurden die Versuche 19—22 mit Natriumtriphosphat angesetzt. Zum Vorwaschen von Unterwäsche und Nachthemden stehen vergleichsweise gegenüber 4 g Soda: 2 g Triphosphat.

	Vorwaschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 19 A: wie Vers. 15	8,35	18,24	58,44
Vers. 20 B: 2 g Triphosphat	10,44	22,29	63,01
Vers. 21 A: wie Vers. 15	8,39	15,52	43,41
Vers. 22 B: wie Vers. 20	9,00	14,94	41,13

Eine typische Wirkung des Phosphates fällt nicht auf. Die Wirksamkeit der Einweich-Vorwaschflotte hängt offenbar weniger von der jeweiligen Alkalität ab, wofür schon die Ergebnisse der Versuche 1 bis 4, d. h. der Vergleich von Sodalaugen gegenüber Wasser ohne Zusatz sprach.

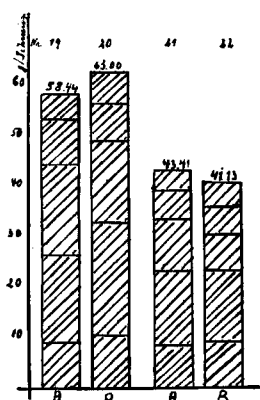


Abb. 5

### Vorwaschen unter Verwendung von Hilfsmitteln

Mittel mit gutem Netzvermögen können das Lockern des Schmutzes sehr fördern. Die Versuche Nr. 23, 24 zeigen die Wirkung von 0,5 g Hilfsmittel „N“ im Liter vergleichsweise zu dem Ergebnis eines Vorwaschens ohne jeden Zusatz unter Zugabe von 1,5 g Soda zu den ersten Seifbädern.

	Vor- waschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 23 A: ohne Zusatz	5,23	17,42	46,11
Vers. 24 B: 0,5 g „N“	16,40	17,19	55,19

Die Wirkung von 0,5 g „N“/l ist ausgezeichnet. Die Versuche 25 und 26 betreffen einen Vergleich von je 4 g Soda/l gegenüber 0,5 g „N“/l beim Vorwaschen; die Seifbäder erhielten je Liter 1,5 g Soda. Das Vorwaschen mit 0,5 g „N“/l lieferte weit bessere Werte, als das Arbeiten mit 4 g Soda.

	Vor- waschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 25 A: 4 g Soda	7,12	22,02	54,30
Vers. 26 B: 0,5 g „N“	10,96	24,96	63,10

Ein weiterer Vergleich betrifft das Vorwaschen mit 4 g Soda bei Nachgabe von 1,5 g Soda zur ersten Seife und das Vorwaschen mit 2 g Soda + 0,5 g „N“ ohne folgende Nachgabe von Soda zu Seifenlauge (Vers. 27 und 28).

	Vor- waschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 27 A: 4 g Soda	11,04	14,79	46,75
Vers. 28 B: 2 g Soda + 0,5 g „N“	16,23	19,94	58,97

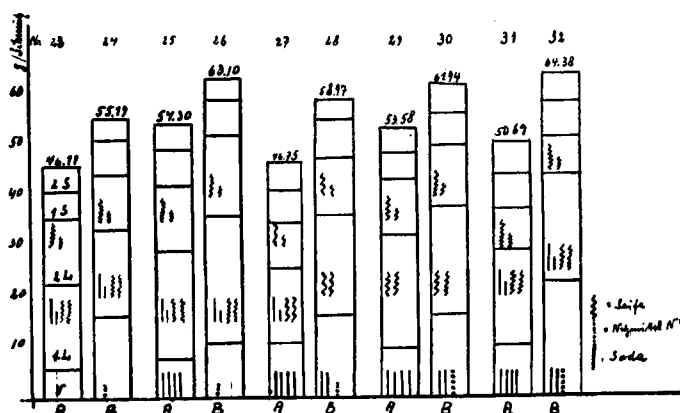


Abb. 6

Bei den Versuchen 23—32 geben verschiedenartige Striche bzw. Zeichen die Menge der zugesetzten Mittel, Soda, Hilfsmittel „N“, Seife an, und zwar bedeutet ein ganzer Strich = je 1 g im Liter,  $\frac{1}{2}$  Strich entsprechend nur  $\frac{1}{2}$  g im Liter.

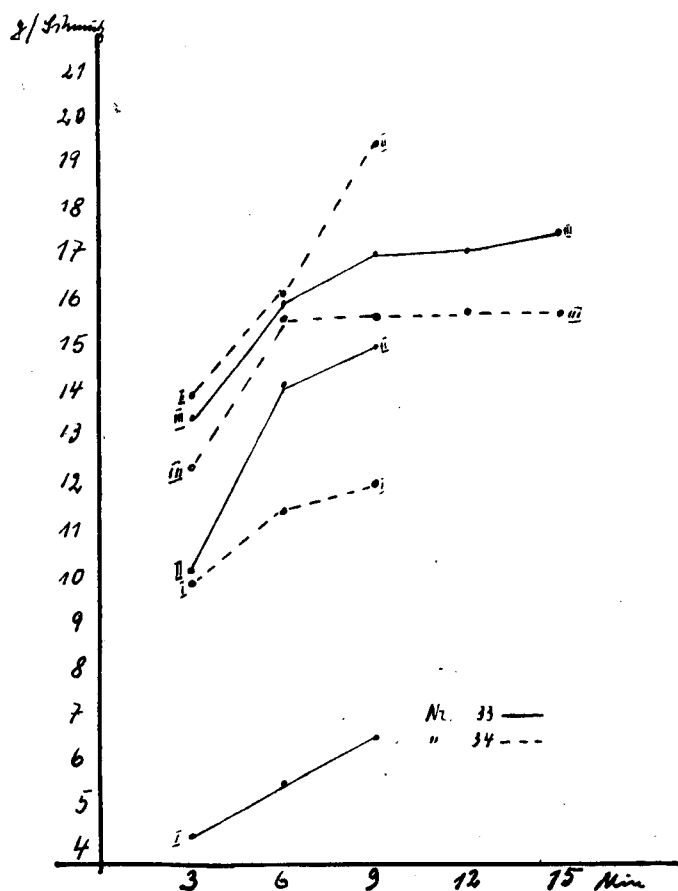


Abb. 7

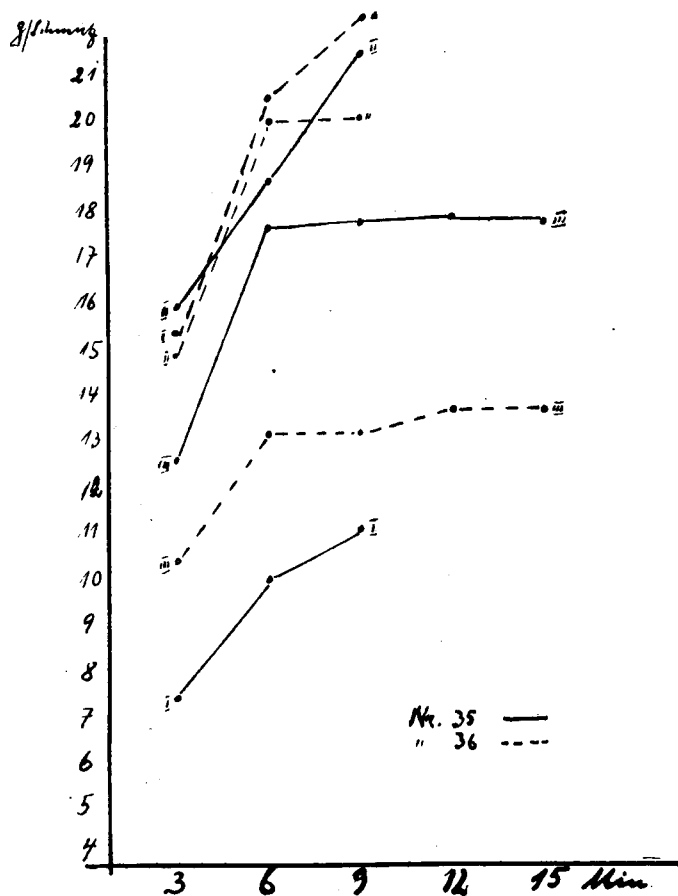


Abb. 8

Das Hilfsmittel „N“ begünstigte das Ablösen des Schmutzes nicht nur beim Vorwaschen, die Wirkung machte sich auch weiter beim Seifen geltend, obschon die Alkalität niedriger war. Die Versuche 29 und 30 zeigen die Wägungen nach Verwendung von 4 g Soda bzw. von 2 g Soda + 1 g „N“ zum Vorwaschen, ohne daß den ersten Seifen noch Soda zugegeben wurde.

	Vor- waschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 29 A: 4 g Soda	9,85	22,45	53,58
Vers. 30 B: 2 g Soda + 1 g „N“	16,41	21,40	61,94

Es bleibt zu beachten, daß jeweils nur die beiden Versuche A und B vergleichbar sind, weil das Waschgut von Truppenteilen nicht immer gleich beschmutzt sein konnte; die Überlegenheit des Vorwaschens mit „N“ ist jedoch eindeutig, und zwar scheint schon 0,5 g/l zu genügen. Bei erhöhter Soda-verwendung fanden sich als wägbare Schmutz-mengen nach Vorwaschen mit 4 g Soda und Zugabe von 1½ g Soda zur ersten Seife bzw. nach Vorwaschen mit 2 g Soda + 1 g „N“ und weiterem Zusatz von 1½ g Soda zur ersten Seife (Vers. 31 und 32):

	Vor- waschen	1. Seife	Gesamt
Vers. 31 A: 4 g Soda	10,08	19,28	50,69
Vers. 32 B: 2 g Soda + 1 g „N“	22,91	21,44	64,38

Erklärlicherweise geht die Steigerung der Schmutzmengen trotz Mehrverwendung von Chemi-kalien nur noch begrenzt weiter, wenn bereits beim Vorwaschen ein großer Anteil des Gesamtschmutzes abspülbar wurde, wie diese letzten Versuche lehrten.

Die Abhängigkeit der Wirkung von der Zeit

Nachdem diese Versuchsreihen die erfolgreiche Verwendbarkeit von „N“ bewiesen, erschien es wesentlich, solche Versuche unter Verfolgen der Wirkung in Zeitabständen auf andere Hilfsmittel auszudehnen. Laugenproben wurden in Abständen von 3 Min. in der beschriebenen Weise auf abfil-trierbare Schmutzanteile geprüft.

Das erste Seifbad war jeweilig nur mit 2 g Seife ohne Soda angesetzt. Zur Prüfung auf abfiltrierbaren Schmutz gelangten nur Proben vom Vorwaschen und von den beiden Seifen-bädern. Die Endergebnisse schließen also die ersten Spül-bäder nicht ein. Die nachstehende Übersicht zeigt die an-wachsenden Mengen; Kurvenzeichnungen halten des weiteren den Verlauf fest. Wenn sich in den Aufrechnungen der Proben vom zweiten Seifenbad kleine Verschiebungen fin-den, so sind diese durch geringe Schwankungen der Analysen erklärlich; die wägbare Menge hatte nach weiteren Minuten nicht zugenommen.

Schon nach wenigen Minuten macht sich die günstige Wirkung der Hilfsmittel „N“ und „K“ geltend, bei „L“ bedarf es wohl einer etwas länge-ren Einwirkung, ohne daß das gleiche Ergebnis nach dem Vorwaschen erreicht wird, die Schluß-werte sind nicht aufgeholt. Das Wechseln der Bäder läßt die Schmutzzahlen emporschnellen, auch die Proben des zweiten Seifenbades weisen nach 3 Min. einen erneuten Sprung auf. Die Seifen verbessern das Tragevermögen für den Schmutz, so daß sich die Verunreinigungen leichter wegspülen lassen, zu-dem werden die Seifen das Ablösen der Schmutz-abscheidungen von den Fasern vervollständigen.

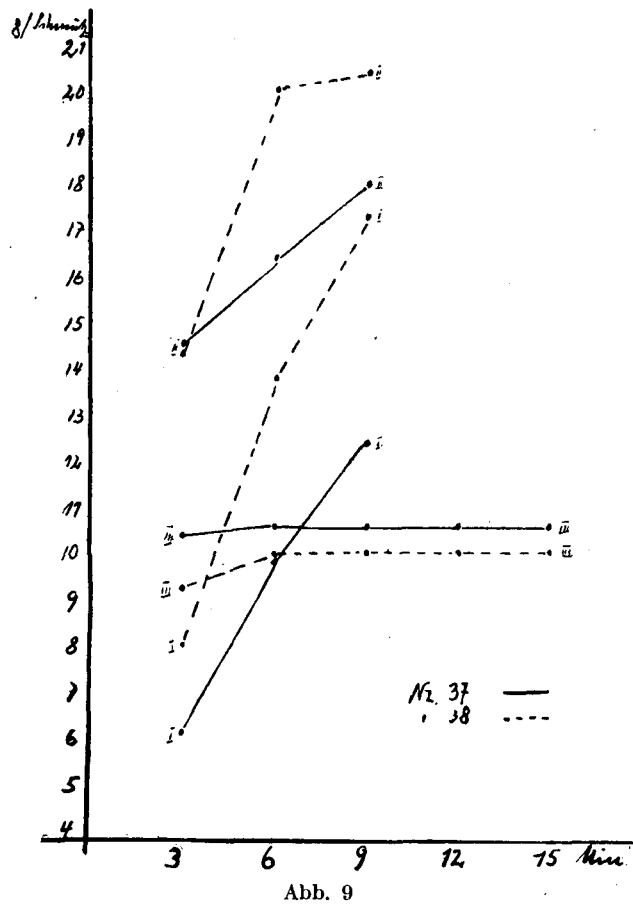


Abb. 9

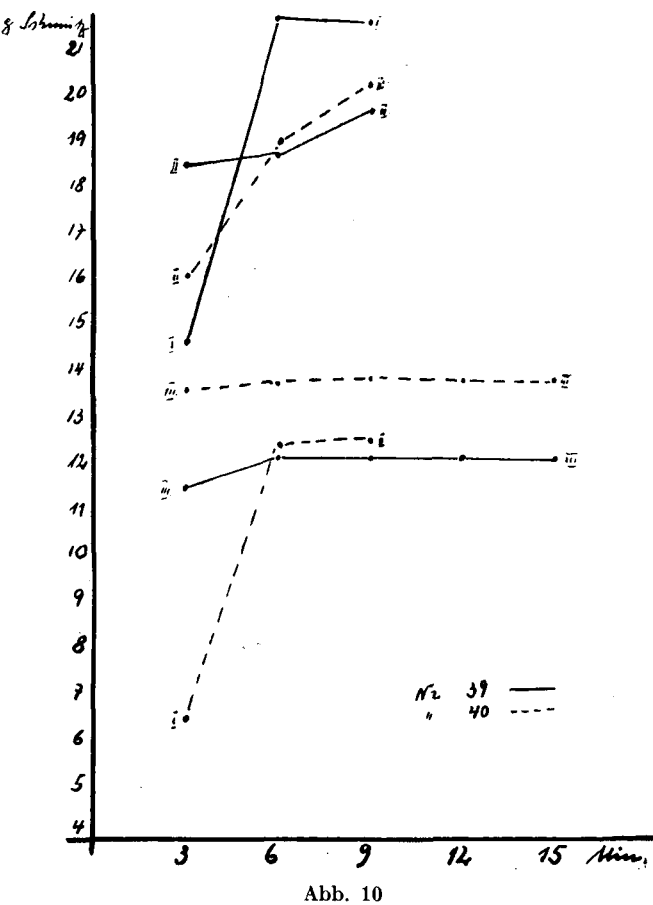


Abb. 10



		Schmutzmengen in g							
Vers.	33	34	35	36	37	38	39	40	
Zeit		„N“		„K“		„L“	„N“	„L“	
Vorwaschen:									
3'	4,55	10,04	7,74	15,57	6,70	8,28	14,80	6,66	
6'	5,77	11,68	10,26	20,74	10,07	14,00	21,90	12,53	
9'	6,85	12,25	11,28	22,38	14,76	17,52	21,55	12,60	
1. Seife									
3'	17,23	26,32	27,33	37,40	27,56	32,21	40,12	28,84	
6'	21,25	28,49	30,26	42,50	29,45	37,96	40,09	31,88	
9'	22,02	32,03	32,95	42,50	31,03	38,24	41,25	33,04	
2. Seife									
3'	35,70	44,72	45,81	53,04	41,68	47,74	52,83	46,92	
6'	38,10	47,92	50,79	55,91	41,89	48,38	53,62	47,03	
9'	39,28	47,87	50,80	55,90	41,90	48,40	53,68	47,03	
12'	39,28	47,93	51,18	56,55	41,90	48,39	53,75	47,03	
15'	39,25	47,98	51,28	56,85	41,89	48,38	53,81	47,03	
Vers. 33: Vorwaschen mit 2 g Soda/l									
Vers. 34:		„	„	2 g	„	+	1 g	„N“	
Vers. 35:		„	„	4 g	„				
Vers. 36:		„	„	2 g	„	+	1 g	„K“	
Vers. 37:		„	„	3 g	„				
Vers. 38:		„	„	1 g	„	+	2 g	„L“	
Vers. 39:		„	„	2 g	„	+	1 g	„N“	
Vers. 40:		„	„	1 g	„	+	2 g	„L“	

Diese Beobachtungen bestätigen frühere Erklärungen, daß sich in verhältnismäßig wenigen Minuten die wesentliche Reaktion abspielt und ein Verlängern der Einwirkungszeit die Menge des in die Laugen übertretenden und ausschleuderbaren Schmutzes nicht mehr viel steigert. Die Wäschereipraxis darf allerdings die Waschkdauer nicht zu knapp bemessen, um die Sicherheit zu haben, daß alle Teile des Arbeitsgutes in etwa gleichmäßig durchflutet und beeinflußt werden. Für die Ergebnisse sind verschiedene Umstände wesentlich, namentlich spricht das Ladegewicht der Maschinen mit. Eine Überfüllung bei kurzer Flottenlänge erschwert das Auswaschen sehr, da dann ein zu geringer Bruchteil der Schmutzflotte jeweilig abfließt. Je besser bereits durch ein Vorwaschen die Verunreinigungen wegschülbar werden, um so leichtere Arbeit haben die weiteren Seifenbäder. Die Mitverwendung geeigneter Hilfsmittel vermag das Vorwaschen zu verbessern. Über die Art solcher Hilfsmittel, die zunächst nur mit „N“, „K“, „L“ angedeutet wurden, wird demnächst weiter zu berichten sein.

## Rasiercreme als Hydrogel

Von Apotheker H. Schwarz, München

Bekanntlich existieren die Kolloide in drei Formen: als Gel, Sol und Hydrogel. Ein interessantes Beobachtungsmaterial für diese drei Formen bildet die Seife, ein wirtschaftlich, hygienisch und kosmetisch bedeutungsvolles Kolloid. Die Natronseife können wir in hochprozentiger Form wohl als Gel bezeichnen, wenn sie auch noch etwas Wasser enthält. Wird Seife gesotten, so kommt sie als Sol in Lösung. Mit Hilfe eines Elektrolyten, Kochsalz, wird sie nach Ablauf der notwendigen Reaktion als Gel ausgeflockt, „ausgesalzen“.

Während die Seife als Gel, „Kernseife“, eine große wirtschaftliche Bedeutung hat, findet sie als Sol in der Hygiene und in der Kosmetik reichlich Anwendung. Zahlreiche Desinfektionsmittel und Antiseptika haben Seifenlösung als Träger, so die Kresolseifenlösung (Lysol), Sagrotan, flüssige Formaldehydseife. Flüssige Haarwaschseifen dienen als Kosmetika.

Eine interessante Erscheinung, auch in der Praxis von Bedeutung, ist die Bildung eines Hydrogels aus einem Sol. Da dieser Vorgang Wochen in Anspruch nehmen kann, können daraus Schwierigkeiten entstehen. Ein schönes Beispiel dafür ist die Herstellung einer Rasiercreme: Stellen wir eine Rasiercreme mit 25 % Fettsäuregehalt her, so entsteht zunächst eine ziemlich flüssige Creme. Sie wird nun in Töpfe gebracht und etwa sechs Wochen lang gerührt, bis sie „fertig“ ist. Während dieser Zeit quellen die kolloidalen Teilchen immer mehr, sie nehmen fortschreitend Wasser auf. Beobachtet

man die Entstehung der Creme während dieser Zeit, so kann man verschiedene Erscheinungen wahrnehmen. Mit fortschreitender Wasseraufnahme verringert sich z. B. das Volumen; in einem Falle ist die Creme plötzlich morgens beim Rühren zusammenge sackt, was ich auf Temperatureinflüsse zurückgeführt habe.

Die Bildung des Hydrogels aus dem Sol wird durch Zusatz bestimmter Elektrolyte gefördert. Der Seifensieder sagt, die Seife bekommt „Körper“, wenn er Kaliumchlorid zusetzt. In der Tat erhöhen von den Elektrolyten die Chloride, Chlorate, Nitrate, Bromide, Jodide und Cyanide die Quellbarkeit organischer Körper. Die Gelbildung der Rasierseife wird durch einen Zusatz von Kaliumchlorid wesentlich unterstützt.

Die Hydrogelbildung ist eine Entwicklung, während der die Seife „lebt“. Wie sich ein Mann der Praxis einmal drastisch ausdrückte, kann man mit einer Seifencreme erst etwas anfangen, wenn sie „verendet“ ist. Erst eine völlig homogene Creme, die in ihrer Konsistenz keine Veränderung mehr zeigt, kann in Tuben abgefüllt werden. Ist die Endphase nicht erreicht, so kann Wasserabsonderung in der Tube auftreten. Auch bei anderen kosmetischen Präparaten, die Seifencreme enthalten, hat man Unregelmäßigkeiten erlebt, wenn sie abgefüllt wurden, ehe die Hydrogelbildung völlig zu Ende war, so bei seifenhaltigen Zahnpasten, die ein blasiges oder körniges Aussehen zeigten, wenn sie aus der Tube kamen. Auch eine Volumverminderung kann sich in der Tube bemerkbar machen.