

## Prüfung von Textilhilfsmitteln auf Kalkseifendispergiervermögen.

Von Dr. H. KUCKERTZ.

I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Ludwigshafen a. Rh.

(Eingeg. 5. März 1936.)

Die von K. Lindner in einer Aufsatzreihe „Das Kalkseifendispergiervermögen der neueren synthetischen Waschmittel“<sup>1)</sup> beschriebene Methode zur vergleichenden Prüfung von Waschmitteln auf Kalkseifendispergiervermögen beruht darauf, daß die Trübungsgrade von Lösungen, die Seife und wechselnde Mengen Dispergiermittel in hartem Wasser enthalten, im lichtelektrischen Colorimeter<sup>2)</sup> bestimmt werden. Für die Auswertung werden die zugesetzten Dispergiermittelmengen zugrunde gelegt, bei denen unter sonst gleichen Bedingungen eine Lichtabsorption (Trübung) von 68% erhalten wird. Von den Beobachtungen lassen indes nur die Versuche mit Marseiller Seife für die Praxis brauchbare Rückschlüsse zu; denn bei allen Versuchen an Stearinseife wurde im Vergleich zu der angewendeten Menge Seife mit derart hohen Dispergiermittelkonzentrationen gearbeitet, daß eine praktische Nutzenanwendung hieraus nicht zu ziehen ist.

Bei der Untersuchung einer Reihe von Dispergiermitteln nach den Lindnerschen Angaben unter verschiedenenartigen Bedingungen wurden einige Beobachtungen gemacht, deren Veröffentlichung als Ergänzung zu den Lindnerschen Arbeiten sowohl in theoretischer als auch in praktischer Beziehung Interesse bieten dürfte.

Da bei Beginn unserer Untersuchungen bei Wiederholung der gleichen Versuche Abweichungen auftraten, wurde der Einfluß einiger Veränderungen in den Versuchsbedingungen geprüft. Bei einigen Produkten verursachte in dem Gebiet von 20–40° 10 Temperaturerniedrigung etwa 1% Erhöhung der Lichtabsorption. Ferner ergaben sich, je nachdem das Chlorcalciumwasser mit der Pipette ohne Umrühren oder mit der Pipette unter gleichzeitigem Umschütteln zugesetzt wurde, unter sonst gleichen Bedingungen Unterschiede in der Lichtabsorption bis zu 10%. Bis 26% betrugen die Unterschiede bei sonst gleichen Bedingungen in einem Zeitraum von 6 h, je nachdem, ob die Chlorcalciumlösung zu 40° warmen Seife/Dispergiermittel-Lösungen unmittelbar nach der Herstellung oder nach Verweilen im Thermostaten zugesetzt wurde.

Es wurde deshalb so verfahren, daß die Dispergiermittellösungen in dest. Wasser  $\frac{1}{2}$  h im Wasserbad bei 40° blieben. Dann wurde Seifenlösung von 40° zugesetzt. Nach genau  $\frac{1}{2}$  h wurde Chlorcalciumwasser von 40° aus der Pipette unter gleichartigem Umschütteln der Lösungen gegeben. Nach genau einer weiteren  $\frac{1}{2}$  h wurde zum erstenmal und nach nochmals  $\frac{1}{2}$  h zum zweitenmal die Lichtabsorption gemessen. Die bis dahin im Wasserbad bei 40° gebliebenen Lösungen wurden über Nacht bei Raumtemperatur belassen und am anderen Tag nochmals gemessen. Bei den Versuchen arbeiteten wir mit 1%iger Seifenlösung, 1%iger Dispergiermittellösung und Chlorcalciumwasser von 200° dH in Erlenmeyerkolben von 300 cm<sup>3</sup> mit 200 cm<sup>3</sup> Gesamtlösung. Die Seifenlösung war durch Neutralisation von Olein mit Natronlauge hergestellt (Reaktion ganz schwach phenolphthaleinalkalisch in alkoholischer Lösung). Die Seifenzusätze beziehen sich auf Seife mit 70% Oleingehalt.

Bei der Messung der Lichtabsorption wurde zum Vergleich stets destilliertes Wasser herangezogen. Dies ermöglichte die Beobachtung größerer Serien in genau abgemessenen Zeitabschnitten. Von einem Vergleich gegen Seife + Dispergiermittel in destilliertem Wasser von der gleichen Zusammensetzung wurde schon aus dem

Grunde abgesehen, weil bei Anwendung bis zu 2,4 g Dispergiermittel neben 1 g Seife pro Liter destillierten Wassers bei 40° die Trübungsgrade dieser Lösungen maximal 2% betrugen. Ein Vergleich der untersuchten Lösungen auch gegen Dispergiermittel allein in hartem Wasser erübrigte sich, da bei den nachstehend beschriebenen Produkten Dispergiermittellösungen bis zu 2,4 g/l Wasser von 20° dH bei 40° auch nur Trübungen bis maximal 2% erhalten wurden. Als Lichtquelle wurde stets nur weißes Licht benutzt und von Lichtfiltern abgesehen.

Unter Einhaltung der vorstehend geschilderten Bedingungen erhielten wir bei Wiederholung der gleichen Versuche sehr gut übereinstimmende Werte.

Die Ergebnisse der mit 4 chemisch verschiedenartigen Dispergiermitteln, und zwar mit

1. Gardinol KD (Fettalkoholsulfonat),
2. Igepon T Plv. (Fettsäurekondensationsprodukt),
3. Lamepon A (Fettlysäurekondensationsprodukt),
4. Peregol O (fethaltiges Produkt, ohne salzbildende Gruppen).

im Wasser von 20° dH bei 40° mit 1 g, 2 g und  $\frac{1}{2}$  g Seife im Liter, vorgenommenen Versuche sind in Abb. 1, 2 und 3 graphisch dargestellt, wobei für die Dispergiermittelkonzentration eine logarithmisch eingeteilte Ordinate benutzt wurde, während die Trübungsgrade auf der gleichmäßig in Millimeter eingeteilten Abszisse eingezeichnet wurden.

Wenn man diese Kurven nach der von Lindner vorgeschlagenen kritischen Trübung, d. h. 68% Lichtabsorption, auswerten wollte, so würde man bei den Versuchen mit je 1 g Seife einigermaßen brauchbare Resultate erhalten, die jedoch von den bei den übrigen Versuchsbedingungen errechneten ganz erheblich abweichen. Z. B. sind für eine 68%ige Lichtabsorption bei 2 g Seife im Liter 1,4 g Gardinol KD erforderlich, bei 1 g Seife im Liter 0,45 und bei  $\frac{1}{2}$  g Seife im Liter 0,15 g Gardinol KD, d. h., auf das Gewicht der Seife bezogen, 70% bzw. 45% bzw. 30% Gardinol KD. Der Lindnersche Vorschlag darf also nur bedingt für Bewertungen herangezogen werden. Aber noch erheblich größere Abweichungen als bei Gardinol KD sind aus den Kurvenbildern 1, 2 und 3 zu entnehmen. Z. B. müßte man hieraus errechnen, daß man, auf das Gewicht der Seife bezogen, bei einer Konzentration von 2 g/l die 12 $\frac{1}{2}$ -fache Menge Lamepon A braucht wie bei einer Konzentration von  $\frac{1}{2}$  g im Liter, oder Lamepon A wäre bei  $\frac{1}{2}$  g Seife im Liter 3mal wirksamer als Gardinol KD, während es bei einer Konzentration von 2 g Seife im Liter nur  $\frac{1}{2}$ mal so wirksam wäre wie Gardinol KD. Noch krasser ist der Vergleich zwischen Peregol O und Gardinol KD. Während Peregol O bei einer Seifenkonzentration von  $\frac{1}{2}$  g im Liter annähernd 4mal so wirksam wäre wie Gardinol KD, besäße es bei einer Seifenkonzentration von 2 g im Liter überhaupt keine kalkseifendispergierende Wirkung.

Es liegt nun nahe, nur eine Seifenkonzentration, z. B. 1 g im Liter, für die Bewertung heranzuziehen und Lösungen von 2 g Seife im Liter vor der Bestimmung der Lichtabsorption mit der gleichen Menge harten Wassers zu verdünnen, wobei man auch der Praxis des Spülens nahekommt, oder man errechnet den beim Verdünnen eintretenden Trübungsgrad. Da die Änderung der Lichtabsorption beim Verdünnen von Suspensionen und

<sup>1)</sup> Mschr. Text.-Ind. 50, 65, 94, 120, 145 [1935].

<sup>2)</sup> Nach B. Lange, Chem. Fabrik 5, 457 [1932].

Emulsionen nicht einfachen Gesetzen folgt und meist sehr unterschiedlich ist, wurde sie empirisch ermittelt. Die bei jedem einzelnen Dispergiermittel erhaltenen Werte wurden in Kurvenblätter eingetragen, die es nun ermöglichen, die Trübung der Lösungen von 2 und  $\frac{1}{2}$  g Seife im Liter auf 1 g Seife im Liter umzurechnen. Wertet man

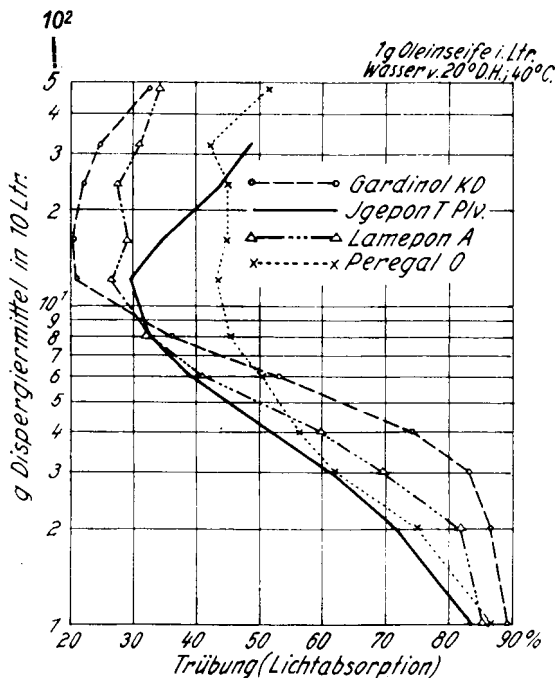


Abb. 1.

die auf diesem Wege erhaltenen Ergebnisse gegeneinander aus, so erhält man aber immer noch keine in allen Fällen auch nur annähernd übereinstimmenden Verhältnismengen.

Es wurde nun weiter folgender Weg versucht. Ausgehend von der Annahme, daß die überhaupt erreichbare geringste Lichtabsorption nicht nur bei den verschiedenen Dispergiermitteln untereinander, sondern auch bei den gleichen Produkten je nach den Versuchsbedingungen sehr verschieden ist, kann man folgern, daß diese niedrigste Trübung für jedes Produkt unter den einzelnen Versuchsbedingungen charakteristisch ist, wobei allerdings unberücksichtigt bleibt, ob der Grad der niedrigsten Lichtabsorption in der Natur des Dispergiermittels selbst liegt oder in der Hauptsache auf vorhandene Verunreinigungen im technischen Produkt zurückzuführen ist. Diese bei den verschiedenen Versuchen erhaltenen niedrigsten Trübungen sollen nun als Vergleichslösungen für die Bestimmung der Trübung der übrigen Lösungen der gleichen Versuchsserie herangezogen werden, oder aber die erhaltenen Resultate sollen auf die niedrigste Lichtabsorption jedes einzelnen Versuches als Nullpunkt umgerechnet werden. Bei Versuchsserien, die gegen die Lösungen mit niedrigstem Trübungsgrad direkt verglichen wurden, erhielten wir praktisch dieselben Werte, die der einfachen Umrechnung entsprechen. Im Anschluß daran wurden die bei den bisher beschriebenen Versuchen erhaltenen Werte in dieser Richtung umgerechnet, wobei sinngemäß jeweils nur der untere Teil der Kurve, also maximal bis zum Scheitelpunkt (geringste Trübung), berücksichtigt wurde.

Zu bemerken ist, daß die Lichtabsorption im Scheitelpunkt wohl als ein charakteristisches Merkmal eines Dispergiermittels bei einer bestimmten Wasserhärte, Temperatur und vor allem Seifenkonzentration angesehen werden kann; ohne weiteres darf hieraus jedoch kein Rückschluß auf den praktischen Wert des Produktes gezogen werden.

Wie aus den Lindnerschen Tabellen<sup>3)</sup> zu erkennen ist, fanden auch wir durchweg bei allen geprüften Produkten, daß bei gleichbleibender Seifenkonzentration bei zunehmender Wasserhärte und infolgedessen zunehmendem Überschuß an Härtebildnern der Grad der niedrigsten Lichtabsorption abnimmt. Es wäre natürlich abwegig, daraus zu folgern, daß sich diese Dispergiermittel absolut genommen z. B. im Wasser von 25° dH günstiger verhalten als im Wasser von 15° dH. Umgekehrt geht bei abnehmender Wasserhärte und gleichbleibender Seifenkonzentration die Zunahme der geringsten Trübung so weit, daß die graphische Wiedergabe der Werte von einigen Versuchen, bei denen die Seifenkonzentration annähernd äquivalent den vorhandenen Härtebildnern ist, eher einer Geraden gleicht als einer Kurve mit ausgesprochenem Scheitelpunkt.

Die bei der Umrechnung erhaltenen Ergebnisse sind in Abb. 4 graphisch dargestellt.

Die Vermutung, daß bei den vorstehend geschilderten Umrechnungen die unteren Hälften der z. T. sehr weit auseinanderliegenden Kurven des gleichen Produktes bei wechselnden Seifenkonzentrationen jeweils zusammenfallen, ist weitgehend eingetroffen. Die noch vorhandenen Abweichungen dürften wohl in erster Linie darauf zurückzuführen sein, daß die für die Berechnung zugrunde gelegten Scheitelpunkte nicht genügend genau ermittelt wurden.

Außer gut übereinstimmenden Verhältniszahlen bei einer einzelnen Lichtabsorption, z. B. 68%, erhält man auch, da die Kurven der verschiedenen Dispergiermittel ziemlich parallel verlaufen, gut übereinstimmende Verhältniszahlen bei anderen Trübungsgraden, so daß für die Bewertung ein größeres Intervall herangezogen werden kann. Während aus dem Verlauf der sich kreuzweise überschneidenden Kurven von Abb. 2 (2 g Seife im Liter) kein Rückschluß

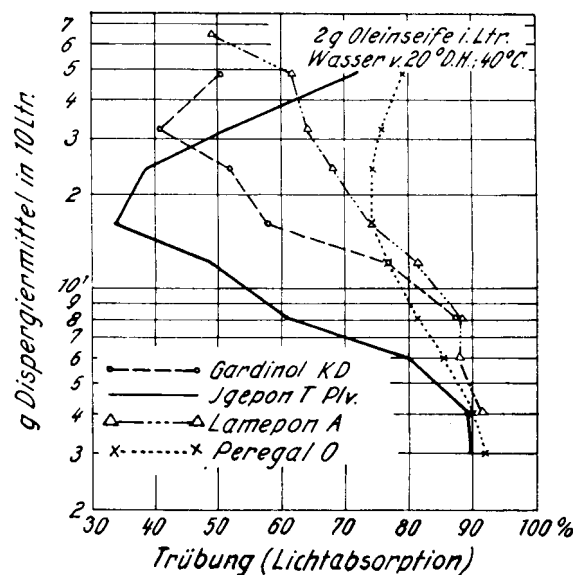


Abb. 2.

auf die Wirkung der Produkte möglich ist, sind die Kurven nach der Umrechnung vollkommen entwirrt (Abb. 4) und laufen auf eine längere Strecke parallel.

Bei Versuchen mit Igepon T Handelsware und einem analysenreinen Igepon T, auf gleichen Gehalt wie die Handelsware gestellt, wurden bei der graphischen Dar-

<sup>3)</sup> Mschr. Text.-Ind. 50, 122 [1935].

Tabelle 1.

Versuch mit Gramm Seife im Liter	Gramm Dispersiermittel im Liter				Teile Dispersier- mittel bezogen auf Lamepon A = 100			
	Gardi- nolKD	Ige- pon T	Lame- pon A	Pere- gal O	Gardi- nolKD	Ige- pon T	Lame- pon A	Pere- gal O
bei 68% Lichtabsorption								
2	0,44	0,24	0,315	—	140	76	100	—
1	0,385	0,14	0,237	0,133	162	59	100	56
1/2	0,44	0,124	0,23	0,12	191	54	100	52
Mittelwert	0,422	0,168	0,245	0,127	164	63	100	54
bei 60% Lichtabsorption								
2	0,51	0,27	0,35	0,2	145	77	100	57
1	0,44	0,186	0,29	0,168	151	64	100	58
1/2	0,55	0,153	0,3	0,15	183	51	100	50
Mittelwert	0,50	0,203	0,313	0,179	156	64	100	55
bei 50% Lichtabsorption								
2	0,61	0,31	0,4	0,24	152	78	100	60
1	0,52	0,26	0,36	0,238	144	72	100	66
1/2	0,67	0,205	0,41	0,215	163	50	100	52
Mittelwert	0,60	0,255	0,39	0,231	153	67	100	59
bei 40% Lichtabsorption								
2	0,68	0,36	0,505	0,285	135	72	100	57
1	0,61	0,335	0,435	0,278	140	77	100	64
1/2	0,8	0,26	0,51	0,33	156	51	100	65
Mittelwert	0,70	0,318	0,483	0,298	144	67	100	62

Als Gesamtdurchschnittswert ist aus dieser Tabelle zu errechnen:  
100 Tl. Lamepon A = 154 Tl. Gardinol KD = 65 Tl. Igepon T Plv. = 58 Tl. Peregal O  
oder auf Gardinol KD = 100 bezogen entsprechen:  
100 Tl. Gardinol KD = 42 Tl. Igepon T Plv. = 72 Tl. Lamepon A = 37 Tl. Peregal O  
oder auf Igepon T Plv. = 100 bezogen entsprechen:  
100 Tl. Igepon T Plv. = 237 Tl. Gardinol KD = 154 Tl. Lamepon A = 88 Tl. Peregal O.

1/2 g Oleinseife i. Ltr.  
Wasser von 20° DH; 40° C.

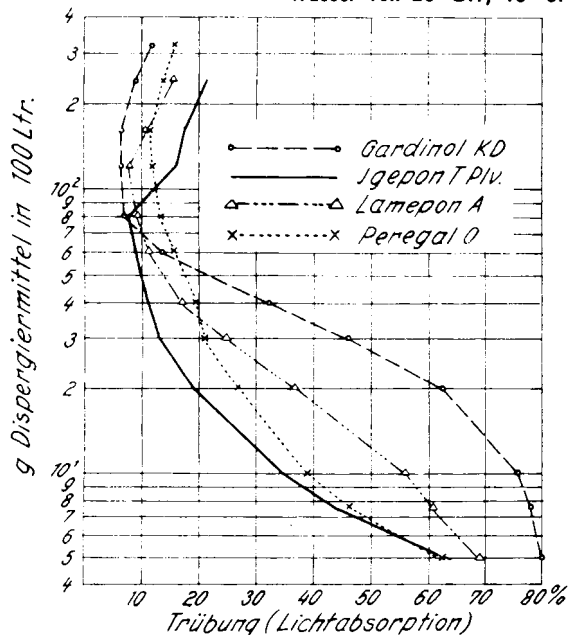


Abb. 3.

stellung der abgelesenen Trübungsgrade insofern anders verlaufende Kurven erhalten, als der geringste Trübungsgrad beim analysenreinen Produkt viel niedriger war als bei dem technischen Produkt, nach der Umrechnung decken sich die Kurven praktisch vollkommen.

In Tabelle 1 sind die aus der Abb. 4 graphisch bestimmten Einzelwerte bei verschiedenen Trübungsgraden (68, 60, 50 und 40%) zusammengestellt, und zwar auf der

linken Seite die absoluten Mengen Dispersiermittel, jeweils bezogen auf 1 g Seife, und auf der rechten Seite die Verhältniszahlen, umgerechnet auf Lamepon A = 100. Die Einzelwerte weisen noch eine gewisse Streuung auf, die aus den einzelnen Versuchen errechneten Mittelwerte ergeben indes sehr gute Übereinstimmung.

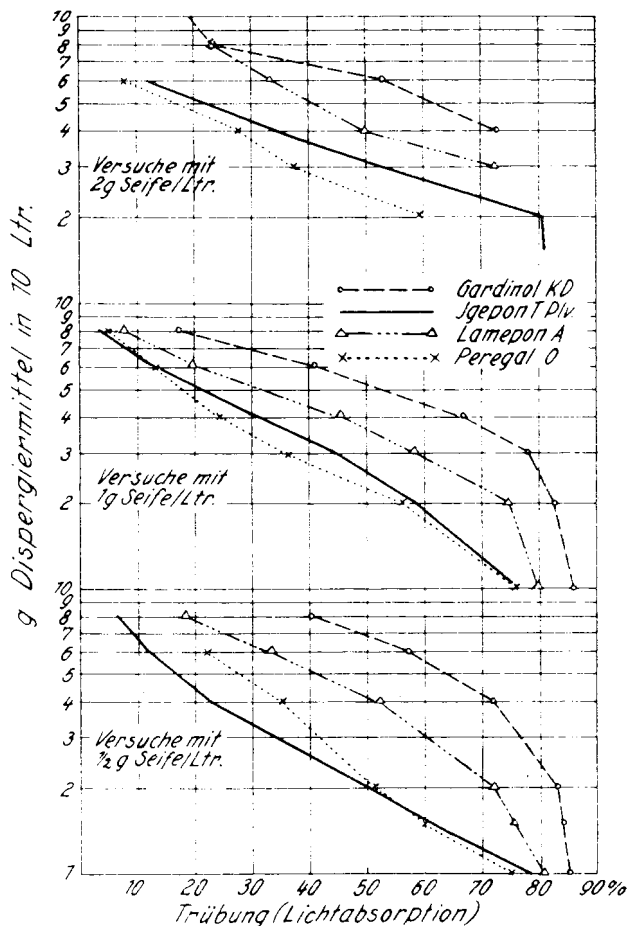


Abb. 4. Kurvenverlauf der Lichtabsorptionen, bezogen auf 1 g Seife/l und auf niedrigste Lichtabsorption = 0.

Gegen die vorstehend beschriebenen Auswertungen könnten nun vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus verschiedene Einwendungen gemacht werden, namentlich hinsichtlich einiger bei den verschiedenen Umrechnungen zu berücksichtigenden Korrekturfaktoren, aber die gute Übereinstimmung der oben beschriebenen und weiterer, hier nicht erwähnter Versuche läßt berechnete Rückschlüsse auf die Brauchbarkeit der Methode zu.

Da diese Methode zur Erzielung brauchbarer Ergebnisse außer einer gewissen, erst zu erwerbenden Erfahrung auch längere Arbeit erfordert, sei hier auf eine andere Methode hingewiesen, die nicht den Trübungsgrad erfaßt, sondern weiter geht, und zwar bis zum Ausfallen der Kalkseife. Da es im Laboratorium schwierig ist, in Wasser von niedrigen Härtegraden, zumal in der Kälte, überhaupt eine Kalkseifenfällung zu erhalten, gibt diese Methode nur gut vergleichbare Werte, wenn mit verhältnismäßig sehr hartem Wasser (z. B. 40° DH) gearbeitet wird. Man gibt zu konzentrierten Seifenlösungen in destilliertem Wasser wechselnde Mengen Dispersiermittel und verdünnt dann Anteile dieser Lösungen in 2 Stufen mit Wasser von 40° DH so weit, daß die Endseifenkonzentration 1/2—1 g im Liter beträgt. Alle Lösungen werden gleichartig bewegt; zur Auswertung werden die Konzentrationen an Dispersiermittel verglichen, die gerade ausreichend sind, um das Ausfallen der Kalkseife hintanzuhalten. Nach dieser

Methode wurden mit den vorerwähnten Dispergiernmitteln, bezogen auf Seife, folgende Werte erhalten:

Gardinol KD 40% Igepon T Plv. 16% Lamepon A 21% Peregal O 14%  
oder umgerechnet auf Gardinol KD = 100:  
100 Tl. Gardinol KD = 40 Tl. Igepon T = 60 Tl. Lamepon A  
= 35 Tl. Peregal O

Vergleicht man diese Werte mit dem nach der Trübungsmethode errechneten Ergebnis, so findet man nicht nur gute Übereinstimmung der Verhältniszahlen, sondern auch gute Übereinstimmung in bezug auf prozentuale Mengen, bezogen auf Seife; und zwar sind die Grenzkonzentrationen der Hilfsmittel zur Verhinderung des Ausfallens von Kalkseife in kaltem Wasser von 40° dH praktisch die gleichen wie die Hilfsmittelkonzentrationen, die in Gegenwart von 1 g Seife in Wasser von 20° dH bei 40° eine Lichtabsorption von 68% ergeben.

Bei weiteren, hier nicht beschriebenen Versuchen der Messung der Lichtabsorption in Wasser von anderen Härtegraden und anderen Temperaturen wurden stets annähernd die gleichen Verhältnisse ermittelt.

Tabelle 2.

A. Lichtabsorption der Verdünnungen mit destilliertem Wasser.

(Versuche mit 1 g Seife/l, Wasser von 20° dH, Raumtemp.)

Zusatz	unver- dünnt	bei Raum- temperatur nach			im Wasserbad von 40° nach 1 1/2 h
		1 min	5 min	30 min	
6,4 g/l Gardinol KD...	73,5	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 dest. Wasser	—	38,5	36,5	35	25
Verd. 1 + 7 dest. Wasser	—	19	18,5	18	14
4,8 g/l Igepon T Plv...	82,5	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 dest. Wasser	—	42,5	34	29,5	15,5
Verd. 1 + 7 dest. Wasser	—	22	11	9	4,5
6,4 g/l Lamepon A...	82,5	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 dest. Wasser	—	43	42	40,5	30,5
Verd. 1 + 7 dest. Wasser	—	24	21	20	16,5
6,4 g/l Peregal O.....	78	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 dest. Wasser	—	36	34	33,5	27
Verd. 1 + 7 dest. Wasser	—	18	15	14,5	10,5

Tabelle 3.

B. Lichtabsorption der Verdünnungen mit Wasser von 20° dH.

(Versuche mit 1 g Seife/l, Wasser von 20° dH, Raumtemp.)

Zusatz	unver- dünnt	bei Raum- temperatur nach			im Wasserbad von 40° nach	
		1 min	5 min	30 min	1/2 h	5 h
6,4 g/l Gardinol KD ..	73,5	—	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 Wasser v. 20° dH.....	—	36,5	36	35,5	30	29,5
Verd. 1 + 7 Wasser v. 20° dH.....	—	18,5	17	19,5	17	17
4,8 g/l Igepon T Plv. .	82,5	—	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 Wasser v. 20° dH.....	—	44	38	36,5	26	26
Verd. 1 + 7 Wasser v. 20° dH.....	—	23	16	15	12	12,5
6,4 g/l Lamepon A ...	82,5	—	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 Wasser v. 20° dH.....	—	44	43	43	31	34
Verd. 1 + 7 Wasser v. 20° dH.....	—	24,5	22,5	22	17	17,5
6,4 g/l Peregal O .....	78	—	—	—	—	—
Verd. 1 + 3 Wasser v. 20° dH.....	—	35	33,5	34	34	31,5
Verd. 1 + 7 Wasser v. 20° dH.....	—	18	17	17,5	17	17

Im Laufe der Untersuchung wurde eine Beobachtung gemacht, die zwar nicht als Wertmaß für die kalkseifen-dispergierende Wirkung dienen kann, die jedoch Rückschlüsse auf die lösende Wirkung auf hydratisierte Kalkseife zuläßt. Bei Bestimmungen der Trübung von Verdünnungen der Lösungen mit hartem Wasser und destilliertem Wasser wurde nämlich beobachtet, daß sich die Trübungsgrade der Lösungen beim Stehen bei gleicher Temperatur kaum nennenswert ändern, solange die zugesetzte Menge Dispergiernmittel unterhalb der Konzentration der geringsten Trübung liegt. Bei höherer Konzentration tritt jedoch nach Verdünnen allmählich ein mehr oder weniger starker Rückgang der Trübung ein, der bei Igepon T besonders ausgeprägt ist. Es wurden daher Versuche mit stark trüben, relativ hohe Mengen Dispergiernmittel enthaltenden Lösungen vorgenommen unter Verwendung von destilliertem und hartem Wasser als Verdünnungsmittel, deren Ergebnisse in Tabelle 2 und 3 zusammengestellt sind. Sie zeigen, daß in der fortschreitenden Abnahme der Trübung Gardinol KD, Peregal O und Lamepon A nicht nennenswert voneinander abweichen, daß jedoch bei den Versuchen mit Igepon T Plv. eine weitergehende Trübungsabnahme vorhanden ist.

### Zusammenfassung.

Bei Nachprüfung der Versuche von Lindner mit Oleinseife wurde gefunden, daß reproduzierbare Werte nur zu erhalten sind, wenn die Versuche in eng umrissenen, konstanten Bedingungen ausgeführt werden; ferner, daß Vergleichswerte nur dann zu erhalten sind, wenn die Zusätze an Dispergiernmittel auf eine konstante Seifenkonzentration bezogen werden. Als Vergleichslösung für die auftretende Trübung wurde die Lösung der geringsten Trübung jeder einzelnen Versuchsserie herangezogen. Die unter diesen Voraussetzungen erhaltenen Resultate ergaben nicht nur bei einer 68%igen Lichtabsorption, sondern in einem größeren Intervall (40—68%ige Lichtabsorption) gut übereinstimmende Werte.

Bei den Versuchen wurde beobachtet, wie auch von Lindner und bereits früher von Münch<sup>4)</sup> gefunden, daß einige Fettalkoholsulfonate nur geringe kalkseifen-dispergierende Wirkung besitzen. Von Versuchen mit Produkten dieser Körperklasse wurde eingehender nur über die mit dem auch von Lindner geprüften Gardinol KD berichtet — vermutlich hat diese Marke Münch seinerzeit noch nicht vorgelegen. Neben dem auch von Lindner geprüften Fettsäurekondensationsprodukt — Igepon T Plv. — wurden zwei weitere chemisch ganz verschiedenartige Körper von gutem Kalkseifendispergiervermögen mitgeprüft, nämlich Lamepon A (= Fettilysalbinsäurekondensationsprodukt) und Peregal O (fetthaltiges Produkt ohne salzbildende Gruppen). Es wurde nun gezeigt, daß praktisch dieselben relativen Ergebnisse erhalten werden, wenn man in sehr hartem Wasser (z. B. 40° dH) die Hilfsmittelkonzentrationen bestimmt, die gerade das Ausfallen der Kalkseife bei gleichartigem Bewegen der Lösungen hintanhaltend.

Die von Lindner vorgeschlagene Prüfungsmethode der Bestimmung der Lichtabsorption zur Auswertung von Hilfsmitteln auf Kalkseifendispergiervirkung ist unter den beschriebenen Ergänzungen eine ausgezeichnete Stütze für die Brauchbarkeit der Fällungsmethode unter Anwendung von sehr hartem Wasser. Da letztere Methode einfach und in kürzester Zeit auszuführen ist, genügt sie für eine orientierende Prüfung von Hilfsmitteln auf Kalkseifendispergiervirkung.

[A. 25.]

<sup>4)</sup> Melliands Textilber. 15, 558 ff. [1934]; diese Ztschr. 47, 425 [1934].