Vorträge anläßlich der Besichtigung des Düsseldorfer Werkes durch Herren der DEGUSSA am 29.Juli 1942.

I.)	Dir. Funck	Einleitende Worte zur Entwicklung des Düsseldorfer Werkes.
II.)	Dr. Grünthal	Seifenherstellung aus Fetten und Ölen.
III.)	Dr. Schauseil	Wasserglas.
IV.)	Dr. Lübbert	Klebstoffe.
V.)	Chem.Ing. Rogner	P_3 (Aufgaben und Ziele der technischen Reinigung).

I.) Dir. Funck: Einleitende Worte zur Entwicklung des Düsseldorfer Werkes.

1.) Entwicklung vor dem Weltkrieg.

Im Jahre 1876 hat der Alte Herr seine Firma in Aachen gegründet, und als erstes Produkt Henkels Bleichsoda produziert. Es war dies einer der ersten Markenartikel der Branche. Bleichsoda ist demnach schon 66 Jahre alt.

1878 ist der Betrieb nach der Schützenstraße, Düsseldorf, auf ein verhältnismäßig kleines Gelände verlegt worden.

1880 wurde ein Fabrikgelände in der Gerresheimerstraße in Düsseldorf in der Größe von ca. 4 Morgen erworben und eine Fabrik errichtet. Außer der Bleichsoda-Herstellung wurde hier der erste Wasserglasofen gebaut. Bis dahin war Wasserglas von der Rheinischen Wasserglasfabrik in Herzogenrath, deren Vertreter Herr Henkel früher war, bezogen.

Da das Fabrikgrundstück zu sehr im Stadtgebiet lag, keinen Gleisanschluß hatte, und keine Möglichkeit zur Vergrößerung, wurde 1898 hier in Reisholz ein Grundstück in der Größe von ca. 24 Morgen für eine neue Fabrik erworben. Das Gelände in

Reisholz war von einer Industrieterrains-Gesellschaft durch Anschlußgleis erschlossen und mit einem Hafenanschluß versehen. In der Folge wurde das Gelände vor dem Weltkrieg dauernd bis auf 140 Morgen erweitert. Die erste Anlage war eine Wasserglasfabrik und eine größere Bleichsoda-Fabrikation.

Im Jahre 1907 erfolgte die Einführung des neuartigen, bleichenden Universal-Waschmittels Persil. Durch hervorragende kaufmännische Tätigkeit hat die Firma von da ab eine ganz besonders große Entwicklung genommen, die sich auch fabrikatorisch weitgehendst auswirkte. Zu den bisherigen anorganischen Produkten kam nunmehr die Verarbeitung von pflanzlichen und tierischen Fetten hinzu. Es wurde die Fabrikation schon vor dem Weltkrieg durch eine Saatenextraktion, Spaltanlage, Glyzerinverarbeitung und durch die Seifenbetriebe in beträchtlichem Umfang erweitert. Der Waschmittel-Umsatz vor dem Kriege war an sich schon ziemlich bedeutend, betrug aber nur 1/10 des Umsatzes von 1939.

2.) Weltkrieg.

Persil mußte im Jahre 1916 infolge Fettmangels eingestellt werden. An seine Stelle trat KA-Seifenpulver. Außer Bleichsoda wurde KA-Seife und ein Handwaschstück auf Tonbasis, Krisit genannt, hergestellt.

Im Jahre 1918 wurde das sauerstoffhaltige fettlose Waschmittel Sil eingeführt.

Die Glyzerin-Fabrik hatte im Kriege eine besondere Bedeutung durch die Verarbeitung von Gärungsglyzerin aus Schlempen. Der Wasserglas-Absatz stieg ziemlich beträchtlich und wurde die Fabrikation durch einen Neubau erweitert. Die Fabrikation der Waschmittel steigerte sich im Kriege um ca. 30 % gegenüber der Vorkriegsproduktion.

3.) Entwicklung nach dem Kriege.

Nach dem Weltkrieg trat eine große, teilweise stürmische Entwicklung ein. Im Folgenden seien einige Angaben über die Entwicklung und Neuaufnahme der verschiedenen Produkte gemacht.

Die Herstellung von Bleichsoda und Sil nahm nach dem Kriege ihren Fortgang. 1920 wurde Persil wieder eingeführt. Im selben Jahr wurde das Scheuermittel Ata-grob, in Paketen verpackt, aufgenommen.

1923 fand die Aufnahme der Pflanzenleim-Fabrikation in der durch die Zerstäubungsanlage freigewordenen alten Bleichsoda-Fabrik statt.

1925 wurde die erste größere Anlage für Wasserstoffsuperoxyd gebaut.

1927 kam Ata-fein in Pappengußflaschen auf den Markt.

1929 erfolgte die Einführung der neuartigen phosphathaltigen Produkte und zwar Imi für den Haushalt und P3 für die Industrie-Reinigung.

1932 wurde in Ergänzung zur Leimfabrikation eine Dextrinfabrik gebaut.

1938 wurde die Fabrikation der wasserlöslichen Zellulose-Derivate aufgenommen.

Die mengenmäßige Entwicklung der Waschmittel ging unaufhaltsam weiter und erreichte bei Beginn des zweiten Weltkrieges die 6-fache Höhe gegenüber der Produktion im ersten Weltkrieg.

4.) Ausbau des Düsseldorfer Werkes.

Diese mächtige Nachkriegsentwicklung brachte einen weitgehendsten Ausbau des Düsseldorfer Werkes mit sich. Es würde zuweit gehen, hier im einzelnen alles aufzuzählen, darum erfolgen einige Angaben in großen Zügen.

Um der bevorstehenden großen Entwicklung gerecht zu werden, wurden die Versorgungsbetriebe systematisch umgebaut und modernisiert. Die Dampferzeugung wurde vollkommen umgestellt. An Stelle von 2 Kesselhäusern mit den verschiedensten Kesselbauarten und 3000 qm Heizfläche wurde ein Kesselhaus einheitlich mit 4 Hochdruckkesseln mit insgesamt 2000 qm Heizfläche ausgerüstet. Es wurde eine moderne Kraftanlage gebaut unter weitgehendster Kupplung der Wärme- und Kraftwirtschaft. Ein günstiger Vertrag mit dem Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerk, welchem ein Parallelarbeiten zu Grunde liegt, ergab in Verbindung mit der eigenen Kraftversorgung einen für hiesige Verhältnisse außerordentlich günstigen Strompreis.

An Stelle einer veralteten Wassergewinnungs-Anlage wurde eine leistungsfähige Grundwasserversorgung mit geschlossener Enteisenung gebaut. In Verbindung mit den neuen Versorgungs-Anlagen wurden vollkommen neue Verteilungsnetze für Dampf, Wasser und Strom gebaut. Auch ein neues großzügiges Abwasserkanalnetz wurde verlegt. Das Fabrikgebäude wurde durch den Zukauf der Holzriemenscheibenfabrik Flender, einer stillgelegten Waggonfabrik und einer stillgelegten Spiegelglasfabrik erweitert, sodaß zur Zeit das Gesamtgelände eine Größe von 310 Morgen hat. Dem Aufschluß des Geländes dienen 17 km Gleise. Es wurde allmählich ein Wagenpark von 500 Waggons angeschafft, darunter 111 Spezial-Behälterwagen für Soda und gemahlenen Quarzsand, 155 Kesselwagen, davon 31 Aluminium-Wagen und 47 V2A-Wagen.

Sehr vielseitig gestaltete sich die Entwicklung und der Ausbau der Fabrikationsanlagen. Hier können nur einige wenige Angaben gemacht werden.

Für die Herstellung unseres Waschpulvers wurde das Krause-Zerstäubungs-Verfahren eingeführt. Diese Anlage, deren Bau 1917 schon beschlossen wurde, war für die Entwicklung unserer Fabrikation von ganz besonderer Bedeutung. Ohne Einführung der Zerstäubung wäre die Fabrikation der großen Waschpulvermengen undenkbar. Die Zerstäubungsapparate bringen infolge großer Einzelleistungen eine weitgehendste Platz- und Arbeitsersparnis mit sich und geben ein physikalisch besseres Pulver als nach den alten Betriebsmethoden.

Die Persil-Fabrikation, welche früher nach einem umständlichen Hand-Misch-Verfahren stattfand, wurde vollkommen umgestellt und erfolgt, unter weitgehendster Ersparung von Handbetrieb und Platz, über kontinuierliche Präzisionsbandmischwagen.

Die Packereibetriebe entwickelten sich in der Richtung einer sehr starken Konzentration und Mechanisierung. Es wurden neue leistungsfähige Verpackungsautomaten entwickelt. Die Zufuhr und Abfuhr sämtlicher Materialien und der Verpackung wurden weitgehend mechanisiert, sodaß der gesamte Verpackungsbetrieb als ein Fließbetrieb zu bezeichnen ist. Unsere Packereien stellen wohl die größten in ihrer Art dar. Einen Begriff von dem Umfang gibt die Tatsache, daß bei einer normalen Volleistung pro Tag 1200 t Produkte, in 4 Millionen Paketen verpackt, den Betrieb verlassen.

Die Wasserglasfabrikation wurde auch weitgehendst umgestellt. 1928 wurde die Feuerung vom Generatorbetrieb auf Ruhrferngas umgestellt. Die Ofenleistung konnte mehr als verdoppelt werden, und die Ofenkampagne in der Dauer versechsfacht werden. Die Beschikkung und Entleerung wurden weitgehendst mechanisiert. Die Produktion selbst ist gegenüber dem ersten Weltkrieg auf das 4-fache gestiegen.

In der Herstellung der Seife fand eine konsequente Entwicklung zu der reinen Karbonatverseifung statt, was nach vieler Hinsicht sehr viele Vorteile mit sich brachte.

Es ist weiterhin auf unsere Leimfabrikation hinzuweisen, welche sich von ihren Anfängen im Jahre 1923 sehr vielseitig und zu einer großen Bedeutung entwickelt hat. Auch unsere Industrie-Reinigungsmittel P3 haben seit der Einführung einen großen Aufschwung genommen.

Die gesamte Belegschaft des Düsseldorfer Werkes beträgt rund 2.700, davon 950 Frauen. Wir beschäftigen 115 Gefangene, 65 russische Zivilarbeiterinnen, sowie 350 Zivilarbeiter, hauptsächlich Holländer und Belgier.

Schlußbetrachtungen.

In vorliegenden Ausführungen ist im großen und ganzen nur die Entwicklung in Verbindung mit dem Düsseldorfer Werk geschildert. Es sei nun kurz auf einige wesentliche Punkte der allgemeinen Entwicklung der Firma Henkel hingewiesen.

Zur Sicherung ihres Hauptrohstoffes, Soda, erwarb die Firma Henkel im letzten Weltkrieg, im Jahre 1916, die Soda- und Säurefabrik Matthes & Weber in Duisburg. Das Werk ist in der Folgezeit weitgehendst ausgebaut worden, und seine Leistung ungefähr verzehnfacht worden.

Im Jahre 1921 ist in Genthin eine größere Filial-Fabrik für unsere Waschmittel gebaut worden, welche uns schon gleich nach Inbetriebsetzung bei der Ruhrbesetzungszeit große Dienste geleistet hat.

In der Nachkriegszeit hat die Firma mehrere Strohpappen- und Lederpappenfabriken zur Sicherung ihres Verpackungsbedarfes aufgekauft und entsprechend erweitert.

Zur Ergänzung ihres Fabrikationsprogramms in Richtung der Fettalkohole wurden im Jahre 1933 die Deutschen Hydrierwerke und im Jahre 1935 die Böhme Fettchemie erworben.

Zur Sicherung der Fettrohstoffbasis wurde im Jahre 1936 als erste deutsche Walfang-Expedition das Walfangmutterschiff " Jan Wellem " mit 6 Fangbooten gebaut und auf Fahrt geschickt. Im gleichen Jahr wurde der Bau der ersten Anlage zur Herstellung synthetischer Fettsäuren in Witten in Angriff genommen.

Im Laufe der Jahre sind in verschiedenen Ländern Filialfabriken für den Absatz unserer Waschmittel errichtet worden. Dieselben haben sich günstig entwickelt.

An Hand des Werksplanes wird die geländemäßige Entwicklung kurz dargelegt. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß der Henkelbetrieb ein typisches Beispiel für die Konzentration großer Leistungen auf engem Raum darstellt, was nur durch Großleistungs-Apparaturen und weitgehendste Mechanisierung möglich war. Im Jahre 1941 haben ca. 400.000 t Fertigprodukte das Werk verlassen.

II. Dr. Grünthal: Seifenherstellung aus Fetten und Ölen.

Sie sollen einen kurzen Überblick über die Verfahren erhalten, die von der Fa. Henkel beim Verarbeiten von Fetten und Ölen zur Herstellung von Seife angewandt wurden.

Als im Jahre 1907 für das neue selbsttätige Waschmittel Persil Seife gebraucht wurde, hat man zunächst fertige Kernseife von verschiedenen Seifenfabriken gekauft, sie zu dünnen Bändern geraspelt, mit den anderen Bestandteilen gemischt und zu Pulver gemahlen. Bald aber befriedigte die Qualität der Seife nicht mehr auch andere Gesichtspunkte, wie Stockungen in der Anlieferung und ähnliches drängten zu dem Entschluß, eine eigene Seifenfabrik zu errichten. Schon im Juli 1908 kam sie in Betrieb und machte später mit ihren 6 Siedekesseln zu je 100 t Fassungsvermögen, die erstmalig mit Rührwerken versehen waren, auf den Besucher einen imponierenden Eindruck.

Kurz einige sicher bekannte Tatsachen über Fette und Öle und über das Seifensieden.

In den pflanzlichen und tierischen Fetten und Ölen ist das Glycerin zu etwa 10 - 12 % enthalten und mit den verschiedensten Fettsäuren zu Glycerin-Estern verbunden. Bei den Fettsäuren unterscheidet man gesättigte, wie Palmitin- und Stearinsäure und ungesättigte wie Ölsäure, Linol- und Linolensäure. Die ungesättigten Fettsäuren sind überwiegend in den flüssigen, die gesättigten in festen Fetten enthalten. Bestimmte ungesättigte Säuren geben den Ölen trocknende Eigenschaften.

Aus allen kann man Seife herstellen, aber es ist die Kunst des Seifensieders, die richtige Mischung zu finden, die nach dem Verwendungszweck wechselt und die bei unserem sodahaltigen Waschmittel besondere Aufmerksamkeit erfordert.

Durch Sieden mit wässriger Aetznatronlauge entstehen feste Seifen, mit Kalilauge Schmierseifen. Uns interessieren hier nur Natronseifen. Beim Sieden bildet sich zunächst ein homogener Seifenleim, aus dem man mit Kochsalz die Seife als Kern aussalzt. Die glycerinhaltige Unterlauge sammelt sich unter dem Kern an. Bei diesem Verfahren kann man aus hellen Fetten beim ersten Sieden farblose Seifen herstellen, Seifen aus dunkleren Fetten müssen durch mehrmaliges Umsieden gereinigt und durch Bleichen mit verschiedenen Bleichmitteln wie Blankit und Hypochloritlösung weiter aufgehellt werden. So kann ein Sud mehrere Tage dauern. Das Glycerin fällt in Form einer 3-4%igen Lösung an, die stark salzhaltig und verunreinigt ist. Diese Unterlauge braucht beim Konzentrieren große Mengen Dampf. Später lernte man, die Unterlaugen bis auf einen Gehalt von 15-16 % Glycerin anzureichern.

Aber die teure Aetznatronverseifung und die verhältnismäßig schlechte Qualität der aus dem Unterlaugenglycerin hergestellten Glycerindestillate ließen allgemein den Wunsch nach anderen Verfahren aufkommen.

In der Stearin-Industrie hatte man schon lange die Fette nach dem Autoklaven-Verfahren zerlegt. In Kupfer-Autoklaven wurde, meist bei Dampfdrücken bis 10 Atm. unter Zugabe von Kalk oder Zinkoxyd, das Fett mehrere Stunden gekocht. Man erhielt dabei Glycerinlösungen von 10 - 15 %, die wesentlich reiner waren. Aber die teure Apparatur konnte nur bei größerem Durchsatz rentabel arbeiten.

Die entstehenden Fettsäuren hätte man bis auf einen Rest mit der billigen Soda zu Seife neutralisieren können. Zur Seifenfabrikation war das Autoklaven-Verfahren aber nicht üblich.

Erst als das Spaltverfahren des Amerikaners TWITCHELL im ersten Jahrzehnt des Jahrhunderts bekannt wurde, das bei normalem Druck in Holzbottichen mit dem nach ihm genannten Reaktiv arbeitete, gingen auch mittlere Seifenfabriken zur Fettspaltung über.

Das Glycerinwasser aus diesem Verfahren gab nach der Reinigung beim Eindampfen recht reines Saponifikatglycerin, aus dem durch Destillation Dynamitglycerin und pharmazeut. Glycerin gewonnen werden konnten.

Die Firma Henkel hat bis Ende 1909 die Seife ausschließlich aus Neutralfetten mit Natronlauge versotten, dann kam die Twitchell-Anlage in Betrieb, die mit 6 Bottichen zu 30 cbm und 2 zu 20 cbm, zusammen also 220 cbm, recht umfangreich war.

Die Glycerinwasser-Eindampfung wurde 1910 im Juni und die Glycerindestillation im Jahre 1911 in Betrieb genommen. Ölreinigung, Spalterei einschl. der Faßentleerung befanden sich im Bau der Glycerinfabrik.

Neben der Fettsäure-Verseifung lief aber immer noch die Neutralverseifung weiter, neben Saponifikatglycerin fiel Unterlaugenglycerin an. Ein großer Teil des Glycerins ließ sich nicht gewinnen, weil die Spaltungen nicht 100%ig waren und die Seife beträchtliche Mengen Glycerin zurückhielt.

Aber noch andere Übelstände machten sich bei der Twitchellspaltung bemerkbar. Man arbeitete mit einer verdünnten Schwefelsäure-Lösung, mit dem stark gefärbten Reaktiv, einer Naphtalinsulfofettsäure, in Bottichen, in die bei Dampfdruckschwankungen Luft hinein gelangen konnte. So kam es, daß die Farbe der Fettsäuren trotz aller Sorgfalt oft nicht befriedigte und sich daraus keine farblosen Seifen sieden ließen. Besonders schlimm wirkten sich diese Umstände bei nicht ganz hellen und unreinen oder gefärbten Fetten aus. Palmkernöl

Cocosfett, helle Talge gaben meist helle Fettsäuren. Aber Knochenfett, Palmöl mit seinem roten Farbstoff, Sojaöl befriedigten in der Farbe nicht.

Alle anderen Anforderungen an die Seife und das Persil, wie gute beständige Schaumbildung und gute Waschwirkung, wurden durch die Forderung nach Farblosigkeit des Produktes übertroffen, denn Persil sollte weiß aussehen.

Es mußten immer mehr Öle und Fette auf ihre Eignung zur Seifenherstellung geprüft werden. Das bisher bevorzugte Kernöl befriedigte auf die Dauer bezüglich der Schaumkraft und Schaumbeständigkeit nicht mehr.

Inzwischen hatte sich die Firma Henkel auch auf dem Gebiete der Ölversorgung selbständiger gemacht. Im Jahre 1912 kam die erste Extraktionsanlage für Ölsaaten in Betrieb, im April 1913 eine zweite. Man verarbeitete zunächst Palmkerne, später Mowrahsaat und dann auch Sojabohnen.

Aber trotz dem wachsenden Bedarf an Fetten lebte man noch 1912 aus der Hand in den Mund. So war damals nur Tankraum von wenigen 100 cbm vorhanden. Die Rohöle der Extraktion gingen meist sofort zur Spalterei, wo nur eine Reinigung mit Schwefelsäure vorgesehen war. Die Erfahrungen zur zweckmäßigen Vorbehandlung der Fette und für die geeigneten Apparaturformen mußten erst gesammelt werden. Besonders auch für das importierte Sojaöl, auf das man so große Hoffnungen gesetzt hatte. Sein Lecithingehalt war die Ursache, weshalb es in der Seifenindustrie zunächst wenig Anklang fand. Daraus hergestellte Seifen gaben der Wäsche oft einen Heringsgeruch, der durch Zersetzung des Lecithins entstehen kann. So wurden Raffinationsverfahren für Sojaöl erforderlich, die mit Natronlauge arbeiteten und das Lecithin beseitigten. Aber die rötliche Farbe blieb und schlug mit Säure in grün um.

Erst die 1913 in einem Neubau in Betrieb genommene Autoklavenanlage lieferte nach der Laugenbehandlung recht gut gefärbte Sojafettsäuren und schon 1914 konnte man 25 % der Spaltfettsäuren durch Sojafettsäure ersetzen.

Aber die Versorgung mit farblosen und leicht verarbeitbaren Fetten wurde bei dem Anwachsen der Produktion immer schwieriger. Wieviel Mühe und Kosten wurden aufgewandt, um aus den auf dem Markt angebotenen Fetten beispielsweise die geeigneten Talge ohne Grünstich und Geruch, bleichbare rote Palmöle, die man mit Luft farblos bleichen konnte, auszuwählen. Denn nicht jedes Palmöl war mit Luft bleichbar. Abgesehen vom Schmutz der afrikanischen Palmöle, der durch Filtration nicht zu beseitigen war und durch den Ausblasedampf, mit dem man die Fässer entleerte, hoffnungslose Emulsionen entstehen ließ, die weder durch Säure noch Salz zu trennen waren. Durch Einsatz von Zentrifugen verschiedener Bauart für Grob- und Feinklärung, darunter Sharples-Zentrifugen mit 14 000 Touren, wurde dieses Problem gelöst.

Es hatte sich gezeigt, daß das Palmöl für uns der geeignetste Ausgangsstoff für Seifen war. Im Laufe der Entwicklung stieg der Prozentsatz seiner Verarbeitung von 1 % im Jahre 1914 auf 50 % im Jahre 1932, zeitweise auf 64 % im Jahre 1936. Um größere Mengen davon in den Sudansatz bringen zu können, mußten andere Bleichverfahren gefunden werden als die Luftbleichung, denn das Palmöl gab nie farblose Seifen.

Die anderenorts übliche Nachbleichung der Seifen mit Hypochloritlaugen kam nicht in Frage, weil sie häufig, besonders bei stickstoffhaltigen Fetten, einen ausgesprochenen medizinischen Geruch hinterließ. Auch die häufig empfohlene Chromatbleiche war für uns ungeeignet, weil stets Spuren Chrom im Fett blieben, die unangenehme Zersetzungs-Katalysatoren für das Perborat waren.

Im Jahre 1926 wurde ein Bleichverfahren für neutrale Fette von der I.G. erworben, das von uns aus dem Laborstadium für den Großbetrieb ausgearbeitet wurde. Man arbeitete mit Permanganat, Natriumchlorat und Schwefelsäure; Überoxydationen wurden mit Zinkstaub reduziert. Der Bleiche des Öls sollte in der Seifenfabrik eine Hypochloritbleiche der Seife erfolgen, die - nach Zerstörung der stickstoffhaltigen Substanzen - keinen medizinischen Geruch hinterlassen sollte. Also ein ideales Verfahren für den Chemikalien-Lieferanten!

Es arbeitete bei Neutralölen ganz gut. Beim Spalten von gebleichtem Palmöl aber erschien die rote Farbe prompt wieder.

Aehnlich war es uns beim Verseifen von mit Luft gebleichtem Palmöl ergangen. Tat man bei der Luftbleiche des Guten zu viel, trat beim Sieden mit Natronlauge ein roter Farbumschlag auf.

Das I-G.-Verfahren wurde später von uns mit Erfolg auf gespaltene Fettsäuren umgewandelt, und viele tausend Tonnen Fettsäure sind in den Jahren 1926 - 1930 damit gebleicht worden. Auch die durch ihren Graustich in der Seife gefürchteten Knochenfettsäuren nahmen eine ganz manierliche Farbe an, aber man hat jahrelang nur geringe Prozentsätze davon verarbeiten können und die Knochenfettsude für sich auf mehrere Wässer gesotten, mit Bleichmitteln nachbehandelt und dann erst mit den hellen Suden gemischt.

Doch nochmal zurück zu dem Twitchell-Verfahren, das für Palmöle und Knochenfette garnicht zu gebrauchen war. Sein Dasein fristete es bis 1930, immer mehr zurückgedrängt durch die Autoklavenspaltung auch aus folgendem Grund:

Wenn man den Leistungsgrad der Twitchell-Apparatur, in der die Fette etwa 48 Stunden gekocht wurden, dem einer Autoklaven-Apparatur gegenüberstellte, so errechnete man auf den cbm Apparateraum beim Twitchellverfahren 25 t Fett im Jahre gegen 234 t bei Autoklaven, die mit 6 - 8 atü arbeiteten, gegen 375 Tonnen bei solchen, die mit 20 atü liefen, also 15 mal mehr als beim Twitchell-Verfahren. Eine Twitchell-Anlage für die Jahres-Produktion der Jahre 1934-1937 hätte 2400 cbm Fassungsraum haben müssen. Sie wurde in der Autoklaven-Anlage mit 170 cbm bewältigt. Aber beide Verfahren hatten einen großen Chemikalienverbrauch. Reaktiv, Schwefelsäure, Tonerde, Sulfat, Baryumkarbonat, das wegen seines Sulfidgehaltes 1912 durch Kalk ersetzt wurde, Baryumhydrat, Ammonsulfat, Zinkoxyd, Soda wurden in Mengen von 30 % des in den Fett enthaltenen Glycerins benötigt. Dazu kamen noch Salzsäure zur Reinigung der Unterlaugen, der lästige Kochsalzanfall daraus, der hohe Dampfverbrauch beim Spalten und Eindampfen und zum Schluß ein noch verhältnismäßig hoher Aschegehalt des Rohglycerins.

Es mußte etwas gefunden werden, was alle Schwierigkeiten, die schon beim Einkauf der Fette begannen, bei der Spaltung und beim Seifesieden sich fortsetzten, beseitigte. Man dachte natürlich auch an die Destillation der Fettsäuren. Aber die damals im Handel befindlichen Destillatfettsäuren waren für unsere Ansprüche, was Geruch und Gehalt an Unverseifbarem betrifft, so ungeeignet, daß mir, als im Jahre 1927 durch Patentschrift ein von Dr. Wecker/Heilbronn ausgearbeitetes kontinuierliches Vakuumdestillationsverfahren bekannt wurde und ich die Nachprüfung anregte, gesagt wurde, Destillationsfettsäuren kommen für Henkel niemals in Frage.

Aber es kam anders. Die kleine Versuchsanlage in Heilbronn wurde besichtigt, die erste technische Anlage dieser Art bestellt und im Jahre 1928 lief sie nach allerhand Kinderkrankheiten befriedigend. Die Heizung erfolgte mit Ferngas, das Vakuum war etwa 24 mm. Bald folgte, nachdem das Kesselhaus auf Hochdruckdampf umgestellt war, eine andere Anlage, die erste technische Gensecke-Lurgi-Apparatur. Sie arbeitete im Hochvakuum und mit Hochdruckdampf, war nicht so empfindlich wie die damaligen Wecker-Anlagen und wesentlich einfacher zu bedienen. Es folgte 1929 noch eine zweite Wecker-Anlage, die vorher bereits bestellt war.

Nun waren bald die dringendsten Schwierigkeiten bezüglich Farbe der Fettsäuren überwunden. Palmöl stieg weiter im Ansehen und Verbrauch.

1926 wurde für Lagerung der Fette eine neue große Tankanlage errichtet, die gegenüber 1914 zwölf mal mehr Fassungsraum hatte, gegen 1912 250 mal größer war und heute über 25 000 cbm faßt. Verbunden damit war eine neue Halle für die Faßentleerung, Küferei und eine Zentrifugen-Anlage.

Auch auf dem Gebiet der Ölreinigung hatte sich vieles gewandelt. Die verbesserten Herstellungsverfahren im eigenen Extraktionsbetrieb machten eine Behandlung mit Chemikalien vor der Spaltung unnötig und man kam mit einer Reinigung durch Dampfbehandlung, die schon beim Abtreiben des Benzins in der Extraktion stattfand und durch nachfolgendes Zentrifugieren aus. Schon in der Extraktion wurden die

Benzin-Fettlösungen durch Separatoren von Saatresten gereinigt, die früher die Reinigung mit Säuren erschwerten. Nur noch die mit Kalkseife verunreinigten Knochenfette müssen nach wie vor mit Säuren gereinigt werden.

Im Jahre 1930 wurde ein großer Bau in Betrieb genommen, in dem alle Apparaturen, die für die Ölverarbeitung nötig sind, vereinigt wurden. Der Umzug erfolgte aus der alten Abteilung bei voller Produktion und der geteilte Betrieb war nicht leicht zu bewältigen.

Noch etwas über die Autoklaven-Apparatur und das Verfahren.
Nach der Einführung der VA-Stähle haben wir sie als fettsäurebeständiges Material für Autoklaven erstmalig herangezogen und wir konnten, nachdem die Firma Krupp es gelernt hatte, das VA-Material in der nötigen Wandstärke zu schweißen und zu vergüten, es zur Konstruktion großräumiger Autoklaven für die lange bekannte Druckspaltung auf Basis der reinen Wasserspaltung, also ohne Zusatz von Beschleunigern, heranziehen. Dadurch konnten mit einem Schlage alle Chemikalien fortfallen, und die Verwendung von Kondenswässern lieferte so ascharme Rohglycerine mit nur 10 % der zulässigen Asche, daß die Glycerinfabrik zu wesentlich längeren Destillationsperioden kam und auch der Anfall an Goudron sich sehr verringerte.

Der Fortfall der Chemikalien war nicht nur für das Kanalnetz, sondern auch im Hinblick auf die Flußwasserverseuchung, besonders auch für das Werk Genthin, sehr wesentlich.

Neben einer Geruchsverbesserung mancher Fettsäuren durch den zum Rühren benötigten Dampf, der eine Desodorisierung bewirkt, neben den Verbesserungen des Glycerins, dem Wegfall aller Chemikalien auch beim Aufarbeiten der Wässer, einer restlosen Ausnutzung der zum Spalten gebrauchten und im Spaltgut vorhandenen Wärme zum Eindampfen des Glycerinwassers konnten aber auch durch die Kombination von Spaltung und Destillation die Ausbeuten an Glycerin erhöht werden. Die bei der Destillation anfallenden Rückstände wurden durch mehrmaliges Nachspalten und Destillieren bis auf kleine Reste vom Glycerin befreit.

So kam es, daß man auch Fette, die bei der Twitchellspaltung recht helle Spaltfettsäuren gaben, aber eben nicht restlos gespalten waren, destillierte, zumal noch die Ersparnis der Soda-Verseifung hinzu kam, die nur noch minimale Mengen Aetzlauge erforderte, um den Stich zu erzeugen, also kleine Reste mitdestillierte Lactone oder Spuren Monoglyceride zu verseifen. Der Salzverbrauch in der Seifensiederei hörte ganz auf. So kam auch die Twitchellespaltung zum Stillstand.

Sie werden bei Ihrem Besuch der leider stark verdunkelten Abteilung 12 heute nun folgende Apparaturen sehen:

Eine Autoklavenspaltanlage, 8 Autoklaven mit etwa 20 cbm Fassungsraum, in der die Fette bei 20 atü nur mit Wasser zerlegt werden. Ich muß hier noch hinzufügen, daß für den Spaltungsgrad maßgebend ist die Menge des Wassers, theoretisch sind nur 6 % nötig. In der Praxis werden es bei allen Verfahren aber leider bis 60 %. Bei der Autoklavenspalterei ist die Temperatur maßgebend für die Spaltungsdauer. Man kann also durch Erhöhen des Dampfdrucks die Spaltdauer abkürzen. Wir haben aber ganz absichtlich nur einen Mitteldruck gewählt, da wir bei unseren Vorversuchen festgestellt hatten, daß schon Erhöhungen der Temperatur um 15°, die einem Druck von etwa 25 atü entsprechen, zu Schwierigkeiten führen. Die Praxis hat gezeigt, daß Autoklaven anderer Baufirmen, die von unserer Arbeitsweise Kenntnis erhielten und die für den höheren Druck von 25 atü bauten, Korrosionen an den Stutzen, Armaturen und Entleerungsleitungen zeigen, während unsere Autoklaven, von denen die ersten seit 1932 arbeiten, bisher nicht angegriffen wurden.

Sie sehen ferner die mit der Autoklaven-Anlage verbundene Glycerinwasser-Eindampfung, die nur mit dem Abdampf der Spalterei arbeitet, ferner mehrere Anlagen für Hochvakuumdestillation von Fettsäuren nach dem Lurgi-Gensecke-Verfahren, eine Anlage zur kontinuierlichen und fraktionierten Destillation von synthetischen Fettsäuren, alle die ersten ihrer Art, und eine ganze Anzahl Rührwerke für Ölreinigung und Auswaschen der Fettsäuren zwecks restloser Glyceringewinnung, deren Ausmaße entsprechend der erhöhten Produktion im Laufe der Entwicklung immer größer wurden.

Auch die erste Anlage zum Abdestillieren von Unverseifbarem aus Seifen der synth. Fettsäuregewinnung ist bei uns errichtet und noch vorhanden.

Sie werden in einem anderen Bau auch eine Anlage zum Härten von Fetten sehen, die im Jahre 1935 entstanden ist und in der zunächst Sojaöl, das ungehärtet auch nicht mehr unseren gesteigerten Ansprüchen genügte, später Walöl eigener Expeditionen durch Wasserstoffanlagerung zu Hartfetten gehärtet wurden.

In und nach dem Weltkriege hat die Firma Henkel besonders mit dem Persapol- und Kedidi-Verfahren Fischöle und Trane geruchlos zu machen versucht. Für unsere Seife waren aber die Verfahren unbrauchbar. Die Oleine wanderten in die Textilindustrie.

So hat sich das Bild der Seifenherstellung wie folgt gewandelt:

Der Neutralfettverseifung mit Aetznatronlauge, der Vermischung des Seifenleims mit Soda und anderem, dem Auslaufenlassen dieser Mischung auf Betonböden, dem sogenannten Tennenverfahren, bei dem das Erstarren der Seifenmasse je nach Witterung bis zu mehreren Wochen dauerte, dem manuellen Ausstechen dieser Masse zu großen Klumpen, die dann in Mühlen zu Pulver gemahlen wurden, standen jetzt das Neutralisieren von Destillatfettsäuren mit Soda in einem Bruchteil der Zeit gegenüber, die früher für das Sieden der Seifen nötig war. Die Kessel der neuen Seifenfabrik, die Juli 1915 in einem Neubau errichtet war und mit 10 Kesseln à je 120 t und 2 je 100 t die erste um mehr als das Doppelte übertraf, wurden arbeitslos bis auf 2. Die übrigen dienten nur als Vorratsbehälter. Die Seifen-Sodamischung und die Pulverherstellung für das Persil werden seit dem Jahre 1920 in der dazu erbauten Zerstäubungs-Krauseanlage vorgenommen, Operationen, die von der Seife bis zum packfähigen Pulver nur wenige Stunden dauern mit dem Endresultat eines farblosen, gleichmäßigen, leicht löslichen Seifenpulvers mit besserem Schüttgewicht.

Für den Einkäufer der Fette gab es in den Jahren vor dem Kriege kaum Schwierigkeiten mehr, denn weder Konsistenz, Farbe, Geruch oder Unverseifbares der vielen verschiedenen Fette, die zum Sieden unserer Seife herangezogen werden mußten, bieten irgendwelche Hindernisse. Wir werden nach dem neuen Verfahren mit allen fertig.

III. Dr. Schauseil: Wasserglas.

Als Leiter der Wasserglasfabrik möchte ich Ihnen ein kurzes Referat über die Wasserglasfabrikation geben.

Was ist Wasserglas?

Wasserglas ist ein Alkalisilikat, dessen Löslichkeit in Wasser abhängig ist von der Zusammensetzung und den Rohstoffen. Die Zusammensetzung ist sehr verschieden und wird nach dem Mol- oder dem Prozentverhältnis von Alkali zu SiO_2 ausgedrückt. Das Mol-Verhältnis stimmt bei den Na-Gläsern fast genau mit dem Prozent-Verhältnis überein. Im Handel wird die Zusammensetzung meist nach dem Prozent-Verhältnis angegeben.

Na-Wassergläser werden mit einem Verhältnis von 1:1 bis 1:3.9 und Kaligläser mit einem Verhältnis von 1:2.15 bis 2.30 und 1:2.6 hergestellt.

Um Ihnen einen Begriff der Vielseitigkeit der Zusammensetzung zu zeigen, möchte ich Ihnen folgende Zahlen angeben:

Im Schmelzfluß werden hergestellt:

Na-Gläser mit Verhältnis 1:1, 1:2, 1:3, 3:34, und 1:3.9 .

K-Gläser mit Verhältnis 1:2.6 .

In gelöster Form:

Na-Gläser m.Verh.1:1; 1:1,6; 1:2; 1:2,66; 1:2,7-2,8; 1:2,8-2,9; 1:3,25; 1:3,3-3,4; 1:3,5 u. 1:3,8-3,9 .

Kaligläser 1:2,15-2,20; 1:2,20-2,30 u. 1:2,6 .

Geschichtliches.

Schon im Mittelalter war den Alchimisten Wasserglas und seine Lösungen bekannt. Joh. Rud. Glauber berichtete dann 1648 über " Kieselfeuchtigkeit " und deren verschiedene Reaktionen. Erst im Jahre 1818 entdeckte Nep. v. Fuchs in München das Wasserglas neu und gab ihm seinen Namen. Die Fa. Kuhlmann in Frankreich nahm zuerst die Fabrikation auf. Liebig wurde darauf aufmerksam und gab die Anregung dazu, daß in Deutschland in den sechziger Jahren Wasserglasfabriken gegründet wurden. Die Firma van Baerle in Worms zählt zu den ältesten Wasserglasfabriken Deutschlands. Weitere Fabriken für Wasserglas in Deutschland sind: Gebr. Klug in Wurzen, van Baerle & Sponnagel in Spandau, die Chemische Fabrik Rheingönheim und schließlich als größte Wasserglasfabrik, nicht nur Deutschlands, sondern der Welt, die Firma Henkel. Wohl stellt die Philadelphia Quartz Comp. in den USA noch größere Mengen Wasserglas her, jedoch wird Fabrikation und Löserei in mehreren an verschiedenen Orten gelegenen Produktionsstätten betrieben.

Herstellungsarten für festes und flüssiges Wasserglas.

1) Schmelzverfahren:
in Siemens-Martin oder elektr. Oefen bei Na-Gläsern aus Sand und Soda, oder aus Sand, Sulfat und Kohle; bei Kaligläsern aus Sand und Pottasche oder aus Sand, K-Sulfat und Kohle.

2) Sinterverfahren:
aus Sand und Soda im Rotierofen.

3) Kochverfahren:
Auflösung von Sand oder Kieselsäure in Na-Lauge oder Sand oder Kieselsäure in Wasserglaslösung.

4) Mischverfahren:
Mischung verschiedener Wasserglaslösungen oder Zusatz von Kali oder Na-Lauge zu Wasserglaslösungen.

5) Verfahren aus NaCl, Wasserdampf und Sand.
Hierbei soll das Alkali des NaCl durch Wasserdampf von 900-1000° freigemacht werden, indem HCl austritt. Das Alkali soll sich dann mit Sand umsetzen. Dieses Verfahren wurde zuerst von A. Ungerer vorgeschlagen und später von dem Schweden Cornelius wieder aufgenommen. Cornelius schlug vor, dieses Verfahren im elektr. Ofen vorzunehmen. Auch Henkel hat viele Versuche damit gemacht, es wurde aber kein brauchbares Resultat erzielt, da die Schwierigkeiten Dampf bei etwa 1000° in ein Gemisch von Sand und Kochsalz einzuleiten, außerordentlich groß sind. Allein die Beschaffung des für Zuleitung des heißen Dampfes geeigneten Werkstoffes ist ein Problem für sich. Davon unabhängig kommen als hindernde Momente in Frage: die Flüchtigkeit der Chloride und die Entmischung des Gemenges.

Eigenschaften des Wasserglases.

a) Festes Glas.
Schmelzpunkte gibt es ebenso wie bei anderen Gläsern nicht. Es gibt nur Erweichungspunkte, diese liegen zwischen 900 u.1150° C. Die Erweichungspunkte richten sich nach der Zusammensetzung, auch liegen sie bei Na-Gläsern aus Soda niedriger als aus Sulfat und ferner bei Kali-Gläsern höher als bei Na-Gläsern.

Kristallisierte Wassergläser gibt es nur bei den Na-Gläsern mit einem Mol-Verh. von 1:1 und 1:2.
Beim Metasilikat Verh. 1:1 tritt eine Kristallisation schon im Auslauf des Ofens ein. Führt man aber in die Schmelze ein kaltes Eisen ein und zieht es schnell heraus, so erhält man ein glasiges Produkt. Bei einem Mol.-Verh. von 1:2 kann man unter gewissen Bedingungen bei langsamer Abkühlung schöne Kristalle erzielen. Wassergläser, die keine ganzzahligen Mol.-Verh. haben, kristallisieren überhaupt nicht.

Verhalten gegen Wasser.
Die festen Gläser sind alle mehr oder weniger gegen Wasser empfindlich, d.h. es bildet sich an der Oberfläche durch die Luftfeuchtigkeit eine Haut, die Wasser aufgenommen hat. Die CO_2 der Luft bewirkt dann eine Trübung durch Ausscheidung von SiO_2. Am wenigsten empfindlich ist Sulfatglas mit einem Verh. von 1:3,3-3,5. Aus diesem Grunde ist dies auch das einzige Wasserglas, das man im Freien lagern kann. Die Empfindlichkeit ist natürlich eine Frage der Oberfläche. Pulverisiert man Sulfatglas, so tritt auch hierbei schon eine Wasseraufnahme von ca. 1% ein.

Bei allen anderen Gläsern tritt auch im überdeckten Raum ein Zusammenbacken der Stücke allmählich ein. Die trübe werdende Oberfläche ist aber nur ein Schönheitsfehler, da sich die ausgeschiedene SiO_2 bei der Behandlung mit Wasser wieder leicht löst.

Die Löslichkeit der Wassergläser in Wasser ist sehr verschieden. Die alk. und Sodagläser lösen sich pulverisiert schon in kaltem Wasser, ebenso die Kaligläser, während die Sulfatgläser praktisch sich erst unter Dampfdruck lösen.

Kaliglas löst sich bedeutend leichter.

Bei geringem Zusatz von freiem Alkali zum Wasser steigt die Löslichkeit. Es genügt dafür auch schon der Zusatz von dünnen Wasserglaslösungen, wie sie als Waschwasser in der Filterei anfallen. Die Löslichkeit steigt auch mit zunehmender Konzentration. Das rührt daher, daß ein Teil des Alkalis zunächst herausgelöst wird und je höher die Menge des freien Alkalis ist, desto schnellere Lösung erfolgt. Der Lösungsvorgang ist daher nicht einfach zu erklären. Lösung, Hydratisation, Peptisierung und Dissociation gehen offenbar nebeneinander her.

Bei Kaliglas kann man unter gewissen Bedingungen einen Zerfall in alkalisches Glas und SiO_2 beobachten. Bei weiterer Behandlung löst sich aber die SiO_2 wieder glatt auf.

Die Konzentration der gelösten Wassergläser liegt zwischen einem Fettgehalt von 2o - 62 %.

Bei dieser Gelegenheit sei der hydratisierten Gläser gedacht. Sie können entweder dadurch entstehen, daß man festes Glas in Pulverform mit wenig Wasser erhitzt, oder aber man entzieht den Wasserglaslösungen das Wasser im Krauseturm oder indem man es über den Walzentrockner laufen läßt. Diese hydratisierten Gläser kann man dann in ersterem Falle pulverisieren, in letzterem Falle werden sie in Pulverform erhalten. Wir stellen das hydratisierte Wasserglas nur im Krauseturm her. Das hydratisierte Wasserglas, das etwa 20 % Wasser enthält, ist in Wasser sehr leicht löslich und daher sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit. Es wird daher nur in geschlossenen Trommeln verkauft.

b) Flüssiges Wasserglas oder Wasserglaslösungen.

Sie werden durch Auflösung fester Gläser in Wasser unter Dampfdruck erhalten. Sie stellen nicht etwa eine Auflösung von Elektrolyten, sondern von Kolloiden dar, wie man aus den verschiedenen Eigenschaften, wie Viscosität und Bildung gallertartiger Niederschläge entnehmen kann.

Allein bei den Metasilikat-Lösungen kann man unter bestimmten Bedingungen Kristalle erhalten.

Die Alkalität steigt mit zunehmender Temperatur und Verdünnung.

Die Hydrolyse steigt ebenfalls mit zunehmender Temperatur und Verdünnung.

Freies Alkali enthalten die alkalischen Gläser mehr als die SiO_2-reichen. Es ist also immer vorhanden.

Die Viscosität der Lösungen ist abhängig von Temperatur, Konzentration, Zusammensetzung und von den Rohstoffen. Natrongläser aus Soda sind viscoser als solche aus Sulfaten. Kaligläser sind umgekehrt aus Sulfat viscoser.

Auf die Viscosität wird von manchen Verbrauchern großer Wert gelegt. Es wird allerdings oft der Fehler gemacht, daß Viscosität und Klebkraft verwechselt werden.

Jedenfalls können Garantien über Viscosität nicht übernommen werden.

Wichtig ist die Viscosität bei der Verarbeitung zu Säure-Kitten und bei der Schweißelektrodenfabrikation.

Sonstige Eigenschaften der Lösungen.

Sie reagieren mit Erdalkalien und Schwermetallsalzen und geben Fällungen.

Alkohol fällt bei bestimmter Konzentration Wasserglas aus.

Metalle, die alkaliunbeständig sind, werden angegriffen.

Zucker und Kochsalz scheiden Wasserglas aus den Lösungen aus. Man hat auf diese Eigenschaft große Hoffnungen gesetzt, da man glaubte, daß mit der Zunahme der Viscosität auch die Klebkraft steigt.

Die Verwendung des Wasserglases.

Festes Glas wird in gepulverter Form für keramische Zwecke, ferner in der Eisenindustrie zur Schlackebildung verwendet.

Hydratisiertes Wasserglas für keramische Zwecke.

Flüssiges Glas für die Seifenindustrie, für die Waschmittel, Papierklebung, Papierleimung, keramische Zwecke, Bodenbefestigung, säurefeste Kitte, Naturseideerschwerung, Anstrichfarben, Tarnung, Imprägnierung, Herstellung von Silicagel, Schweißelektroden usw.

Die Wasserglasschmelze.

Rohstoffe für Natronglas, Sand und Sulfat und Kohle oder Sand und Soda.

Für Kaliglas Sand und Sulfat und Kohle oder Sand und Pottasche.

Die Rohstoffe werden in bestimmter Korngröße innig miteinander gemischt, entweder im Trommelmischer oder in einer Paddelschnecke. Eine bestimmte Korngröße ist sehr wichtig, sie darf keinesfalls zu fein sein. Die Gründe dafür sind nicht einfach zu erklären, wenn dies überhaupt möglich ist. Bei Sodaglas spielt die Korngröße nicht die gleiche Rolle wie bei Sulfatglas. Hier ist besonders auf die richtige Korngröße der Kohle zu achten, denn gemahlene Kohle ergibt eine viel zu geringe Reduktion des Sulfats. Wenn man im Ofen die Sulfatschmelze beobachtet, so sieht man viele kleine Stichflämmchen, die von der Verbrennung der Kohle herrühren. Vermutlich ist ein langsames Abbrennen der Kohle nötig. Außerdem ist es wichtig, die Ofenatmosphäre bei der Sulfatschmelze reduzierend zu halten, da sonst von der Oberfläche der Gemengehaufen Sulfat abschmilzt und die Oberfläche der Wanne überzieht, was sowohl für den Verschleiß der Wanne als für den Wärmeübergang von der Flamme zur Schmelze sehr nachteilig ist.

Außer der richtigen Körnigkeit der Rohstoffe ist ein bestimmter Wassergehalt des Sandes sehr wichtig. Nicht allein verhindert der Wassergehalt die Entmischung des Gemenges, sondern es wird auch durch den entweichenden Dampf aufgebläht und wird lockerer. Dadurch können die freiwerdenden Gase leichter entweichen. Außerdem muß aber ein bestimmter Wassergehalt noch andere Vorteile bringen. Vermutlich wirkt der überhitzte Wasserdampf auf die Rohstoffe irgendwie zersetzend ein und schafft dadurch eine bessere Reaktionsmöglichkeit. Jedenfalls ist die ganze Angelegenheit bisher noch nicht aufgeklärt. Man kann nun auf dem Spiegel der Wanne befindliche Galle dadurch entfernen, daß man die Verbrennungsluft einige Zeit drosselt. - Man sieht hieraus, welchen starken Einfluß heiße Gase haben können.

Für die Ofenführung ist es nun sehr wichtig, die richtige Ofenatmosphäre einzustellen, um die günstigste Wärmebilanz zu erzielen.

Bei Sodaglas fährt man etwas oxydierend und mit kürzerer Flamme, weil hier keine Reduktion notwendig ist.

Der ganze Schmelzvorgang ist noch sehr ungeklärt, da bei den hohen Temperaturen von 14 - 1500° ganz andere Reaktionsmöglichkeiten vorliegen.

Man muß daher für jede Schmelze empirisch die besten Möglichkeiten ausfindig machen und dann wissenschaftlich alles auswerten.

Beschickung der Öfen und Ofenkonstruktion.

Die Öfen sind Siemens-Martin-Öfen mit Regeneration. Sie werden mit Ferngas (Heizwert 4050 Kal.) beheizt. Die Öfen werden alle 20 Min. umgestellt. In den ersten 8-10 Min. wird auf der Gasseite in 3-4 Haufen beschickt und die Abgase geben ihre Wärme an die andere Kammerseite ab. Nach dem Wechsel nimmt die Frischluft die Wärme aus den Kammern auf und die erhitzte Luft gibt dann bei der Vermischung mit dem Ferngas eine heiße Flamme von ca. 1450° - 1500°.

Zur Beschickung der Öfen dienen Beschickungsmaschinen mit elektrischem Antrieb. Sie sind mit 3 Rädern ausgerüstet und daher sehr wendig. Die daran befindlichen Schaufeln können rechts und links gedreht und gehoben und gesenkt werden. Dadurch sind die Ofenleute in der Lage, den Schaufelinhalt an jeder gewünschten Stelle abzuladen.

Die im Ofen eingelegten Gemengehaufen müssen nun so gelagert sein, daß der Durchfluß zwischen ihnen nicht behindert ist.

Das aus dem Gemenge sich bildende Glas sinkt nun unter und bildet einen Strom nach dem Auslauf hin. Auf diesem Wege wird das Glas noch geläutert und läuft dann unter dem Brückenstein, der als Syphon dient, in den Apparat, wo das Glas wieder zum Auslauf aufsteigt. Steinbrocken und schlecht durchgeschmolzenes Glas oder Gemenge wird auf diese Weise zurückgehalten.

Von dem Auslauf läuft das Glas auf Becherwerke zur Löserei oder zum Glaslager.

Über die Konstruktion der Kammern ist folgendes zu sagen:

Bei Sodagläsern kann man die Einrichtungen, wie sie in der Glasindustrie bestehen, ohne weiteres übernehmen. Dies trifft jedoch nicht für Sulfatglas zu, da hier besondere Schwierigkeiten liegen.

Der im Ofen bei der Beschickung entstehende Staub wird in die Kammern mitgerissen, d.h. der Vorgang ist damit nur zum Teil erklärt, denn im vorderen Teil der Kammern, der am heißesten ist, setzt sich kein Staub ab, sondern nur im entfernter liegenden Teil, und zwar, wenn dieser 500 - 600° Temperatur unterschreitet. Es muß also beim Transport der Sulfatteilchen zu den Kammern eine Zersetzung eintreten und anschließend bei niederen Temperaturen wieder eine Bildung von Sulfat eintreten. Als Beweis dafür kann auch gelten, daß der in den Kammern und Kanälen sich absetzende Staub äußerst feinpulverig und leicht ist. Es ist daher bei der Sulfatschmelze äußerst wichtig, die richtige Kammerkonstruktion und die richtige Wahl in Art und Form des Gittereinbaues durchzuführen. Wählt man die Aussetzung zu groß und zu eng, um niedrige Abgangstemperaturen zu haben, so verstopfen sich die Kammern sehr leicht und es treten starke Störungen durch die Reinigung, die zu den schwersten Arbeiten gehört, auf. Setzt man die Aussetzung zu weit und zu kurz, so hat man hohe Abgastemperatur, und die Wärmebilanz ist schlecht. Man muß nun den richtigen Weg finden, um bei Berücksichtigung aller Umstände eine möglichst günstige Wärmebilanz herauszuholen. Das ist natürlich alles nicht einfach und es hat unermüdlicher jahrelanger Arbeit bedurft, um einigermaßen eine richtige Lösung zu finden. Die Kriegsereignisse haben unsere Fortschritte sehr behindert.

Über die Farbe der Gläser möchte ich nachstehend berichten.

Die natürliche Farbe ist hell- oder dunkelblau, je nach dem Eisengehalt der Rohstoffe und des Ofenmaterials.

Alle anderen Farbungen sind sozusagen nicht gewollt, d.h. sie liegen an den verschiedensten Ursachen. Kohle und Sulfide geben alle Färbungen von gelb, grün, braun bis schwarz. Zu wenig Kohlezusatz im Gemenge gibt Trübung des Glases. Bei einer Mischung von 5500 kg Gewicht besteht im Kohlezusatz höchstens eine Toleranz von 0,5 kg, und diese kommt nur dadurch, daß die Kohle einmal mehr oder einmal weniger Feuchtigkeit enthält.

Ferngas. Der Vorteil liegt daran, daß man immer oder meist ein Gas von gleichbleibender Zusammensetzung hat. Bei gleichbleibendem Heizwert kann die Zusammensetzung auch variieren, und sie wirkt sich dann auf die Ofenleistung aus. Die Kriegsereignisse bringen oft Gasmangel aus verschiedenen Ursachen.

Fabrikation der Lösungen.
Die Auflösung des festen Glases erfolgt in cyl.rotierenden Autoklaven bei 3 - 4 atü. Der Dampf wird achsial direkt eingeleitet.

In die Lösecylinder wird Stückenglas eingefüllt, dann Frischwasser und Waschwasser von der Filterei zugegeben. Wir haben die Füllungen so eingerichtet, daß in 2 - 3 Stunden die Lösung beendet ist. Durch Probenahme wird mit der Bauméspindel der Verlauf der Lösung geprüft und dann der Inhalt nach den Ausblasebehältern, die mit Rührwerken versehen sind, abgedrückt. Von den Ausblasebehältern wird die trübe Lösung mittels Pumpen nach den Kammer-Filterpressen gedrückt und dort filtriert. Wir verwenden auch Zentrifugen, doch wird eine klare Lösung damit nicht erzielt. Als Filtermaterial werden Baumwollfiltertücher verwendet. Am besten hat sich dabei amerikanische Baumwolle bewährt. Versuche mit anderen Filtereinrichtungen sind bis jetzt fehlgeschlagen.

Die aus der Filterei anfallenden klaren Lösungen werden direkt nach den Versandbehältern gepumpt oder in der Eindampfanlage im Vakuum eingedampft.

Verschiedene Spezialgläser werden durch Mischung verschiedener Sorten oder Zusätzen von Laugen hergestellt.

Metasilikat Verh. 1:1.
Das Metasilikat bildet die Grundlage für unsere P3-Produkte. Wir stellen es her aus Sulfat oder Sodawasserglas und Na-Lauge oder Aetznatron, je nachdem, ob es sich um Metasilikat mit 5 oder 9 Kristallwasser handelt.

Zum Schluß möchte ich darauf hinweisen, daß es das Ziel dieses Referates war, Sie in Kürze über Herstellung, Verwendung und Eigen-

schaften des Wasserglases zu orientieren. Es ist klar, daß bei der Vielseitigkeit des Fragenkomplexes nur das Wesentliche herausgestellt werden konnte. -

IV. Dr. Lübbert: Klebstoffe.

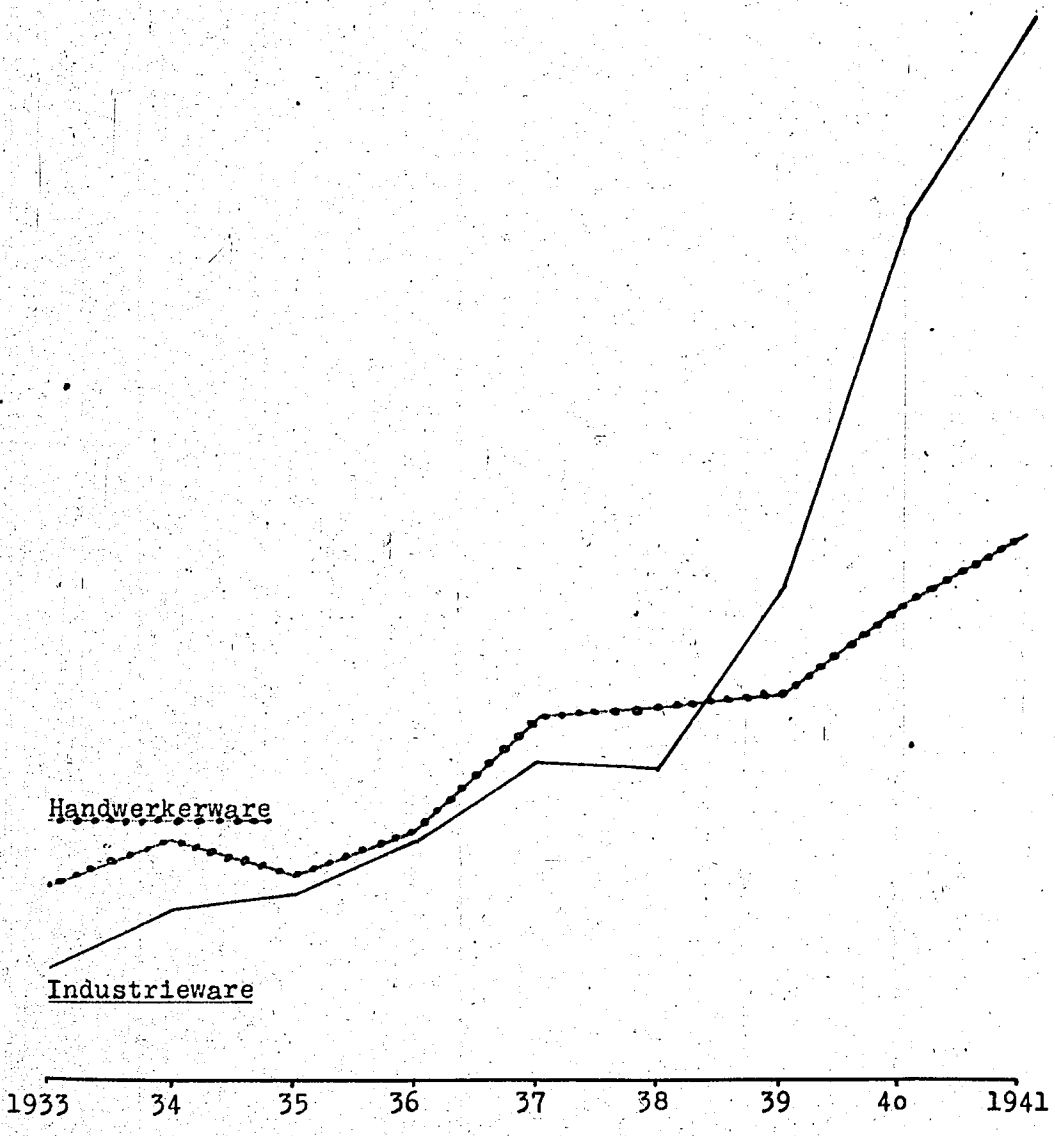
1) Entwicklung des Betriebes.

Der Gedanke der Gründung des Klebstoff-Betriebes entsprang zunächst dem Wunsche, die in beträchtlichem Umfange in unserer Packerei verbrauchten Industrie-Leime selber herzustellen. Aus der Erzeugung für den eigenen Bedarf entwickelte sich in kurzer Zeit ein Betrieb, der auch Industrie-Klebstoffe an andere Firmen abgab und 1924 - ungefähr 1 Jahr nach seiner Gründung - die Herstellung von Malerleim-breiartig für das Handwerk aufnahm. Das Programm für die Industrieleim-Erzeugung wurde innerhalb der nächsten Jahre weitgehend ausgebaut und eine große Zahl von Klebstoffen, auf Stärke- und Dextrin-Grundlage beruhend, hinzugenommen.

Schon bald und zwar zuerst bei der Handwerkerware entstand das Bestreben, diese Fabrikate in trockener Form herauszubringen, und es wurde deshalb im Jahre 1925 mit der Aufnahme der Quellstärke-Fabrikation begonnen, die Kleister und Leim für das Tapezierer- und Anstreicherhandwerk liefern sollte. Diese Verfahren erlitten während der nächsten Jahre verschiedene Umstellungen, und erst im Jahre 1934/35 wurden nach den jetzigen verhältnismäßig einfachen Methoden die hochqualifizierten Handwerkerprodukte hergestellt, die sich zur Zeit auf dem Markt befinden.

Das Fabrikationsprogramm erfuhr 1936 durch die Aufnahme von Klebstoffen auf Zellulose-Grundlage, Erzeugnissen, die besonders für das Handwerkergeschäft von Bedeutung sind, eine wesentliche Erweiterung. Weiterhin wurde 1938 durch eine neuartige Kunstharz-Erzeugung und die Herstellung unseres Sperrholzleimes " Pressal " ein wichtiges Absatzgebiet erschlossen.

So gelang es, nach vorhergehenden Schwankungen von 1933 ab eine gleichmäßig steigende Entwicklung des Klebstoffwerkes zu erzielen, die in einer Tabelle wiedergegeben ist. Es sind hier die Fabrikate für das Handwerk und die Industrie getrennt dargestellt.


Handwerkerware
Industrieware
1933
34
35
36
37
38
39
4o
1941

Während bis 1938 Handwerk und Industrie ungefähr in gleichem Maße beliefert wurden, trat mit Kriegsbeginn die Lieferung der Industrie, bei der viele ausfallende Materialien ersetzt werden mußten, in den Vordergrund. Es trat so etwas völlig anderes ein, als wir vorher glaubten annehmen zu können. Bei Beginn des Krieges befürchteten wir, auf Grund unseres hauptsächlichsten Rohstoffes " Stärke " eine Fabrikationsschmälerung zu erfahren. Aber im Gegenteil sind die Jahre 1939, 1940 und 1941 außerordentlich erfolgreiche Jahre gewesen und zeigen die in der Kurve wiedergegebene starke Umsatzerhöhung. Ein gewisser Knick in dieser Kurve wird mit dem Ende des Jahres 1941 eintreten, da zu diesem Zeitpunkt die Kontingentierung der Stärke-Klebstoffe durchgeführt wurde. Hierdurch wurde zwangsläufig eine Drosselung der Fabrikation hervorgerufen, die auch durch andere Produkte nicht ganz ausgeglichen werden konnte.

Bedeutend für die Umsatzentwicklung der letzten 2 Jahre ist die Erzeugung der " Relatin-Flocken ", eines Zellulose-Derivates, das wir auf Anordnung der Reichsstelle für industrielle Fettversorgung herstellen, und das dem Einheitswaschmittel zur Qualitätsverbesserung, d.h. zur Verhinderung der Vergrauung beigefügt wird.

2) <u>Produktionspalette.</u>

Eine Übersicht über die jetzige Produktionspalette des Klebstoffwerkes möchte ich Ihnen an Hand einer anderen Tabelle geben. Es ist diese Übersicht, sowie eigentlich auch der gesamte Aufbau unserer Fabrik aufgebaut und eingeteilt nach der Rohstoffgrundlage. Damit zerfällt sofort unser Fabrikationsprogramm in 4 Untergruppen: die Stärkeleime, Dextrinleime, Zellulose- und Kunstharz-Klebstoffe. Streng genommen dürften Stärke und Dextrin nicht getrennt werden, da wir auch das Dextrin vorwiegend in eigener Erzeugung herstellen und somit als direkter Rohstoff für diese beiden Gruppen nur Stärke in Frage kommt. Wegen der zweckmäßigen Übersicht über die Fabrikationsgruppen möchte ich jedoch die Unterteilung Stärke/Dextrin beibehalten.

	Klebstoffe für die Industrie		Klebstoffe f.d.Handwerk: Tapezierer und Anstreicher	
Grundlage:	Nassleime:	Trockenleime:	Nassleime:	Trockenleime:
Stärke	alkalische wie Alka, Halba fast neutrale wie Neutra-A, -DH hochkonsistente wie Neutra-II heiss aufgeschlossene wie Boda, Buba Spezialsorten	alkalische wie Halba-trocken fast neutrale wie Neutra-trocken absolut neutrale wie DV 23 warmwasserlösliche wie Boda-KS, Boda-spezial	Malerleim	Henkel-Kleister Henkel-Leim 654
Dextrin	alkalische wie Schnellbinder, Ruscha, Dela-RB schwach sauere wie Paketierleim, Dela-K Spezialsorten	alkalische wie Schnellbinder, Troka-RT schwach sauere wie Paketierleim, Troka-K Spezialsorten		654
Cellulose	alkalische wie 9518 L neutrale wie Rinosil	alkalische wie 9517 neutrale wie Z 25, Z 26, Hortol Relatin-Flocken		Henkel-Zell-Kleister Henkel-Zell-Leim Fein-Makulatur
Kunstharze	stärkehaltig wie A 22, A 27	Pressal		

Die ursprüngliche und erste Fabrikation begann mit der Herstellung von Stärke- und Dextrin-Naßleimen, wie wir sie in der Spalte 1) der Übersichtstabelle vorfinden. Es unterteilen sich diese Klebstoffe in der Gruppe der Stärkeleime in die alkalischen, neutralen und hochkonsistenten Stärkeleime, sowie die heiß aufgeschlossenen Stärke-Klebstoffe. Diese Unterteilung beruht schon auf der Herstellungsart. Bei einigen Qualitäten wird das in wässeriger Suspension befindliche Stärkekorn durch Alkali aufgeschlossen und dieses mehr oder weniger - je nach Verwendungszweck - abneutralisiert; bei anderen Leimen wird dieser Stärkeaufschluß innerhalb der Suspension mittels Hitze vorgenommen. Hierdurch werden teils fließende, teils kurz-pastige Strukturen erreicht. Bei den hochkonsistenten Stärkeleimen wird eine besondere Vorbehandlung, d.h. meist ein vorhergehender Stärkeabbau durchgeführt, der es ermöglicht, daß der Trockengehalt der Stärke innerhalb dieser Klebstoffe erhöht werden kann, wodurch eine intensivere und raschere Bindung erzielt wird.

Aehnliche Unterteilungen wie bei den Stärke-Naßleimen finden wir auch bei den Dextrin-Naßleimen. Es wird aber hier die Alkalität der Klebstoffe im allgemeinen nicht durch Lauge hervorgerufen, sondern durch Zusätze von Borax. Durch die spezifische Wirkung des Borax auf Dextrin entstehen hochviskose Klebstoffe mit besonders schnellem Abbindungsvermögen, wie sie in einer großen Anzahl von Spezialmaschinen unbedingt notwendig sind. Die auf den normalen und hochtourigen Verpackungsmaschinen laufenden Dextrin-Naßleime stehen in der Gruppe der schwach sauren Klebstoffe, deren typischen Vertreter wir in unserem Henkel-Gummi " Dela-K " haben.

Die Spezialsorten werden sowohl bei den Stärke- wie auch bei den Dextrinleimen bei sonst allgemein gleicher Herstellung durch Zusätze bestimmter charakteristischer Chemikalien gewonnen.

Die Verknappung der Stärke im Jahre 1942 ließ den Wunsch nach Austauschstoffen rege werden. Es lag für uns nahe, die Zellulose, die wir bereits für andere Zwecke als Rohstoffgrundlage benutzten, auch als Ersatz für Stärke heranzuziehen. Es ist die-

ses in weitem Maße gelungen, sodaß wir in der Gruppe der Zellulose-Klebstoffe Marken besitzen, welche die Stärke-Fabrikate voll ersetzen können. Es sind deshalb auch in dieser Rubrik sowohl die alkalischen wie die neutralen Klebstoffe zur Herstellung gelangt.

Von den kunstharzhaltigen Stärke-Klebstoffen möchte ich nur die Marken Henkel-Leim " A 22 " und " A 27 " erwähnen. Es handelt sich hier um Fabrikate, bei denen neben der Stärke Polyvinylacetat-Emulsionen verwendet werden und die für wasserfestere Klebungen bestimmt sind, eine Forderung, die sonst von unseren Stärke-und Dextrinleimen nicht erfüllt werden kann.

Wie schon früher erwähnt, war es jedoch unser Bestreben, die Klebstoffe möglichst in trockener Form, d.h. pulverförmig in den Handel zu bringen. Es beruhte dieser Wunsch vorwiegend auf der rein wirtschaftlichen Notwendigkeit, da wir - zumal bei den Stärke-Klebstoffen - Fabrikate, die zu 80 % Wasser enthalten, versenden müssen. Hierdurch entstehen Frachtunkosten, die teilweise 25-30 % der Herstellungskosten dieser stärkehaltigen Klebstoffe ausmachen. Bei der Vielzahl kleinster Konkurrenzbetriebe, die gleichmäßig im ganzen Reiche verteilt sind, und durch ihren engen Absatzbezirk diese Unkosten nicht zu verzeichnen haben, war für uns die Einsparung dieser Unkosten von höchster wirtschaftlicher Bedeutung. Dazu kommt die wesentlich günstigere Lagerhaltung sowohl bei uns als auch bei den Kunden. Wir bemühten uns daher, die oben geschilderten Naßleime in absolut gleichen Typen in trockener Form herauszubringen. Wie Sie aus der Tabelle ersehen, ist dieses gelungen. Darüber hinaus können wir bei den Trocken-Stärkeleimen neben den alkalischen und fast neutralen Fabrikaten auch absolut neutrale Klebstoffe herstellen. Es ist dieses für gewisse Abnehmerkreise, die im besonderen Maße auf Korrosionsgefahren achten müssen, von Wichtigkeit. Z.B. kann unser Fabrikat Henkel-Leim " DV 23 " nur infolge seiner absoluten Neutralität von der Dynamit A.-G. Nobel für die Herstellung von Patronenhülsen benutzt werden. Den heiß aufgeschlossenen Naßleimen entsprechen die warmwasserlöslichen Trocken-Klebstoffe wieder fast vollkommen, und in dem " Boda-

spezial " haben wir ein dem Buchbinderkleister " Buba " entsprechendes Trockenprodukt.

Ebenso werden bei den pulverförmigen Dextrinleimen sowohl die Gruppe der alkalischen als der schwach sauren Klebstoffe herausgebracht und die Modifizierung in die Spezialsorten durchgeführt.

Diese vorgenannten Trockenfabrikate ergeben mit kaltem Wasser angesetzt den Naßleimen entsprechende Klebstoffe. Die Trocken-Stärke-Klebstoffe werden hierzu im allgemeinen mit der 12-15-fachen und die Dextrin-Trockenprodukte mit der 1-3-fachen Wassermenge angesetzt. Wenn es uns trotzdem nicht gelungen ist, die pulverförmigen Stärke- und Dextrin-Produkte in überwiegendem Maße in der Industrie einzuführen, so liegt dieses daran, daß wir viele kleine Kunden beliefern müssen, die über die geeigneten Rührwerke zum Ansetzen der pulverförmigen Ware nicht verfügen und es vorziehen, den maschinenfertigen Leim zu kaufen.

Bei den neueren Fabrikaten auf Zellulose-Grundlage ist dagegen die Umstellung auf die Trockenprodukte in sehr viel weitgehenderem Maße durchgeführt, da wir diese Qualitäten zu einer Zeit herausbrachten, als schon ein großer Kunden- und Verkaufskreis vorhanden war, und die Kundschaft aufgeklärt werden konnte. In der Gruppe der Zellulose-Derivate sind insbesondere die neutralen Klebstoffe hervorzuheben, die in den Marken Henkel-Leim " Z 25 " und " Z 26 " ihre typischen Vertreter haben, aber durch das Schlichtemittel " Hortol " noch wesentlich an Bedeutung gewinnen. Dieses Schlichtemittel wird - wie auch der entsprechende Zellulose-Naßleim " Rinosil " - durch die Fa. Böhme vertrieben. Die Wirtschaftlichkeit der Zellulose-Fabrikate ist besonders dadurch gegeben, daß 1 Teil des Pulvers mit 30 - 50 Teilen Wasser zur Bereitung des fertigen Klebstoffes angesetzt wird.

Schon oben wies ich darauf hin, daß eine starke Beeinflussung unserer Erzeugung durch die " Relatin-Flocken " erfolgte. Dieses Zusatzfabrikat zu den RIF-Waschmitteln wird auf Grund

einer Produktionsaufgabe hergestellt, die eine monatliche Erzeugung von mehreren 100 Tonnen vorschreibt.

Bei den pulverförmigen Kunstharz-Klebstoffen ist der Sperrholzleim " Pressal " unsere hauptsächlichste und wichtigste Type. Es sei jedoch bemerkt, daß es sich hier nicht um einen Austauschstoff der Naßleime " A 22 " und " A 27 " handelt, sondern um ein absolut andersartiges und selbständiges Produkt.

Unseren Bestrebungen, Trockenware anstelle von Naßleimen zu liefern, kam das Handwerk in besonderem Maße entgegen. Hier tritt der Vorteil der pulverförmigen Materialien am klarsten hervor. Die noch durch einen verzweigten Zwischenhandel laufenden Klebstoffe können jetzt in fertigen Packungen weitergegeben und von den Verbrauchern ebenso zur Arbeitsstelle mitgenommen werden.

Es wird daher nur noch in kleinem Umfange als einziger Naßleim der Pflanzenleim " Malerleim-breiartig " herausgebracht. Die Belieferung des Tapezierer- und Anstreicher-Handwerks geschieht sonst vollkommen mit den Trockenfabrikaten Henkel-Kleister und Henkel-Leim auf der Seite der Stärke-Fabrikate und mit Henkel-Zell-Kleister und Henkel-Zell-Leim auf Grundlage der Zellulose.

Erwähnt sei als letztes Fabrikat " Fein-Makulatur ", die seit ca. 6 Jahren hergestellt wird. Dieses stärkehaltige Zellulose-Fabrikat ergibt nach dem Auftrocknen auf der Wand eine dünne Zelluloseschicht, die das Makulatieren vor dem Tapezieren bedeutend vereinfacht.

Nach dieser allgemeinen Übersicht über unsere hergestellten Produkte, deren Vielzahl (zur Zeit werden rd. 140 Sorten Klebstoff hergestellt) Sie aus dem Schema nicht ersehen können, aber deren Einteilung ersichtlich ist, möchte ich auf die Abnehmergruppen unserer Industrie-Klebstoffe übergehen.

3) Die Hauptabnehmerzweige.

Die Hauptmenge unserer Fabrikate geht in die Industrie und zwar jetzt zu rd 65 % des Verkaufswertes. Rund 35 % werden an Handwerker geliefert. Unter diese 35 % fällt jedoch schon mit ungefähr 15 % das auf Silikatbasis aufgebaute Anstrichmittel " Kiesin ".

Unser Klebstoffwerk ist durch diese Entwicklung innerhalb der Pflanzenleim-Industrie das bedeutendste Herstellungswerk für industrielle Klebstoffe geworden.

Aus den Gruppen der Abnehmerzweige sind die wichtigsten Kunden alle die Firmen, die eigene Verpackungsanlagen besitzen und die verschiedenartigsten Erzeugnisse auf Stärke- oder Dextrinbasis benötigen.

Industrielle Großverbraucher sind ferner:

Tütenfabriken,
Papiersackfabriken,
Hersteller von Hülsen aller Art, worunter auch Textilspulen und Patronenhülsen zu verstehen sind,
Hersteller von Papierbechern,
Wellpappen- und Kofferfabriken,
sowie die Zigaretten-Industrien,
außerdem die Hersteller von Kartons und Kartonnagen, welche die Klebstoffe sowohl zum Kaschieren als auch zum Kleben benötigen,
Hersteller von Bürobedarfsartikeln, z.B. die Firma Soennecken,
und Hersteller von Schreibwaren.

Bedeutend ist der Verbrauch

bei den Papierklebungen aller Art,
in den Tapeten-Industrien als Tapeten-Druckleim,
bei den Herstellern von Streichpapieren,
den Erzeugern von kaschierten Aluminium-Folien,
in den Buchbindereien,
in der Spielwaren-Industrie,
der Schuhwaren-Industrie,
sowie für Plakatierungen und Bezettelungen.

Bei dieser letztgenannten Gruppe sind die verschiedensten Arten der Etikettierleime hervorzuheben, die benötigt werden bei der Wehrmacht für direkte Etikettierungen oder auch als Scheibenkleister, die ferner notwendig sind bei der Etikettierung von Bier-, Wein- und Selterwasserflaschen, bei den Konservenfabriken, den Verteilerstellen, sowie bei der Post und der Reichsbahn.

Eine bedeutende Menge unserer Klebstoffe wird durch die Firma Böhme als Schlichtemittel in die Textilfabrikation weitergegeben.

Von neueren Verwendungsgebieten seien noch erwähnt:
die Batterie-Herstellung,
Glaswatte-Verarbeitung,
und die Herstellung von Gefrier-Packungen.

Der Sperrholzleim " Pressal " ist bestimmt für Möbel- und Sperrholzfabriken, die mit hydraulischen, heizbaren Pressen ausgerüstet sind.

Die Verwendung innerhalb des H a n d w e r k e r s e k t o r s ist weitgehend bekannt. Es werden unsere Erzeugnisse verwandt für:
Anstrich- und Tapezierzwecke
und zwar für den ersten Zweck " Malerleim-breiartig "
und Henkel-Leim-trocken, sowie der Zell-Leim trocken.
Für die Tapezierzwecke der Henkel-Kleister-trocken und
Henkel-Zell-Kleister-trocken.
Aber auch für kunstvollere Arbeiten wie die Plastikarbeiten hat sich der Henkel-Zell-Leim, sowie in beschränktem Maße auch der Henkel-Zell-Kleister bestens bewährt.

4) Übersicht über die Fabrikationsverfahren.

I. a) Die Herstellung der Naßleime auf Stärkebasis bedarf nur einfacher Rührwerke aus Holz verschiedenster Konstruktion und Schnelligkeit. Der Aufschluß geht durch Zerstörung des in wässeriger Suspension sich befindenden Stärkekorns entweder mittels Lauge oder mittels Hitze vor sich.

b) Breiartige Dextrinleime werden in doppelwandigen und somit heiz- und kühlbaren, eisernen Rührkesseln erzeugt. Die verschiedenen Typen werden durch die Dextrin-Auswahl und die

Chemikalien-Zusätze bestimmt.

c) Die breiartigen Zelluloseleime wie auch die breiartigen Kunstharzleime werden in den Pflanzenleim-Rührwerken, also auch heizbaren Holzrührwerken, fabriziert.

II. Die Quellstärke-Produkte, d.h. die Trockenleime auf Stärkebasis erfordern eine verhältnismäßig komplizierte Herstellungsapparatur, und die günstigste Maschinenanlage ist auch von uns noch nicht endgültig geklärt. Die Fabrikationsforderung geht dahin, das f e u c h t e Stärkekorn möglichst schonend durch Hitzeeinwirkung zu sprengen und dadurch wasserquellbar zu machen. Wir arbeiten zur Zeit mit 4 verschiedenen Maschinentypen und zwar mit gasbeheizten Stahlwalzen mit geringem Durchmesser, die bei hoher Temperatur und hohem Druck sehr plötzlich (d.h. in rd. 1-2 Sek.) die Stärke aufschließen, mit dampfbeheizten, großzylindrigen TAG-Trocknern, die den Aufschluß langsamer (in rd. 15 Sek.) bewirken und mit den neu konstruierten Escher-Wyss-Sprühwalzen-Trocknern, welche die Stärkesuspension in besonders dünner Schicht der Hitzeeinwirkung unterwerfen.

Auf diesen Apparaturen müssen aus den gleichen Rohstoffen nun einerseits die kurzen Tapeten-Kleister, wie andererseits die fließenden Malerleime erzeugt werden. Der verschiedene physikalische Endzustand wird durch chemische Vorbehandlung, d.h. meistenteils durch sauerstoffabgebende und dadurch schwach abbauende Mittel bewirkt. - Zur Nachbehandlung passiert das aufgeschlossene Gut Trocknungs-, sowie Mahl- und Sichtanlagen. Es muß jedoch zur Verbesserung der Anrührfähigkeit bei dem Endprodukt eine gewisse Kornhärtung bzw. Aggregierung durchgeführt werden, die früher mittels wässerigem Alkohol, heute zwecks Einsparung des Alkohols durch Überfeuchtung und nachträgliche Trocknung vorgenommen wird.

III. Während wir bei der Quell-Stärke das Stärkekorn zwar zersprengen, das Stärkemolekül aber möglichst schonend behandeln und nur bei den Stärkeleimen einen schwachen chemischen Abbau vornehmen, soll bei den Dextrinen bzw. Dextrin-Trockenleimen das Stärke-Molat zertrümmert werden, die Form des Kornes aber erhalten bleiben.

Infolgedessen wird hier nicht das feuchte Stärkekorn, das durch inneren Dampfdruck bei der Erhitzung sich sprengt der Behandlung unterworfen, sondern das durch Säure chemisch vorbehandelte trockene Stärkekorn. Die Stärke wird hierzu zunächst mit Salpetersäure angesäuert, auf rd. 1 % Feuchtigkeit in Vakuumtrocknern heruntergetrocknet und nun in Röstpfannen sehr langsam innerhalb von Stunden der Wärmebeeinflussung unterworfen.

IV. Die Zellulose-Derivate sowie die Relatin-Flocken beanspruchen eine umfangreiche und möglichst korrosionsfeste Maschinenanlage. Bezweckt wird, die Zellulose, die infolge ihrer makromolekularen Form wasserunlöslich ist, so weit in ihren Makromolekülen aufzuspalten, daß die Wasserlöslichkeit der Derivate gegeben wird. - Wir benutzen zu dieser Umwandlung Monochloressigsäure, welche auf die vorher hergestellte Alkalizellulose in großen Mischgefäßen aufgesprüht und sodann in stunden- bzw. tagelangen Umsetzungsreaktionen zur Wirkung gebracht wird.

Die technische Lösung dieser tagelangen Nachreaktion ist besonders gut bei der neuen Relatin-Flocken-Anlage in der Form eines kontinuierlich laufenden Transportbandes innerhalb eines ca. 30 m langen und 6 m hohen Reifebunkers gelöst.

Die Nachbehandlung ist bei den Relatin-Flocken einfach, bei denen die Alkalität lediglich noch etwas herabgedrückt wird, jedoch schwerer bei den hochwertigen, getrockneten Fabrikaten wie Zell-Kleister, Zell-Leim, " Z 25 ", " Z 26 " und " Hortol ",

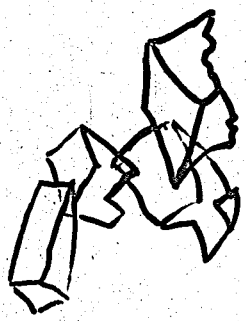
Es wird durch die bei der Reaktion entstehenden Salze die Viskosität des angerührten Endproduktes stark herabgesetzt, und infolgedessen ist es bei den hochqualifizierten, neutralen Produkten notwendig, diese unerwünschten Salzkomponenten zu entfernen. Hierfür haben wir eine Extraktionsanlage eingeschaltet, die mittels rd. 60%igem Alkohol die Salze - Natriumchlorid und glykolsaures Natrium - entfernt und das absolut neutrale und gereinigte Zellulose-Derivat in Vakuumtrockner weiterbefördert. Die Nachbehandlung erfolgt durch Aufmahlung, Sichtung und Aufmischung.

V. Als letztes möchte ich auf unser neuestes Kind, den Sperrholzleim " Pressal " eingehen. Dieser beruht auf der Kondensation von Melamin und Formaldehyd und seine Erzeugung erfolgte zunächst in Vakuumknetern. Hierbei wird zuerst innerhalb des Knetwerkes die eigentliche Umsetzungsreaktion bis zur Wasserausflockung des Kunstharzes durchgeführt und sodann im Vakuum bis zur absoluten Trocknung eingedampft. In einer neuen Fabrikationsanlage benutzen wir dampfbeheizte Trocknungswalzen. Es wird bei diesem Verfahren in einem Rührwerk bis zu einem gewissen Grade der Resolzustand des Harzes hervorgerufen und sodann auf den Walzen das Harz eingetrocknet und zugleich bis zu dem gewünschten Punkte polymerisiert.

Das anfallende Harz wird mit Streckmitteln - insbesondere mit Stärke- und Stärke-Derivaten - vermischt, als Sperrholzleim " Pressal " herausgebracht.

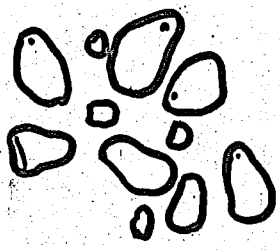
Stärke-Derivate

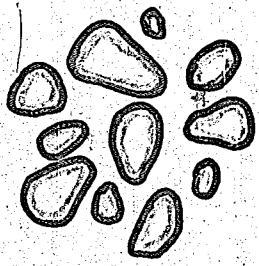
Stärke



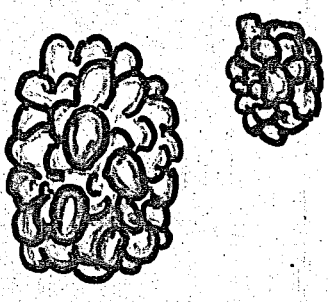
Quell-
stärke

lösliche
Stärke





Dextrin



Troka

V. Chem. Ing. Rogner : P$_3$ Aufgaben und Ziele der technischen Reinigung.

Da es kaum einen Betrieb gibt, wo nicht in irgend einer Form Reinigungsfragen auftreten, ist das Aufgabengebiet der technischen Reinigung ausserordentlich vielseitig. Um ein Bild über die Vielzahl der Reinigungsfragen zu geben, die z. B. in der metallverarbeitenden Industrie auftreten, ist zu erwähnen, dass in der Fertigungsindustrie die Teile während ihrer Herstellung des öfteren gereinigt werden müssen, um die während der Bearbeitung anfallenden Späne zu entfernen. Dies ist z. B. auch nötig, wenn die Teile während der einzelnen Arbeitsvorgänge nachgemessen werden müssen. Wichtig ist auch die Reinigung vor der Durchführung eines Metalloberflächenschutzverfahrens, wie z. B. vor dem Lackieren, Galvanisieren, Phosphatieren usw. Eine nachherige galvanische Behandlung erfordert z. B. nicht nur eine restlos fett- und schmutzfreie Oberfläche, sondern es dürfen bei der Reinigung auch keine Rückstände auf der Metalloberfläche bleiben, die die Haftfestigkeit der darauf niedergeschlagenen Metalle beeinflussen. Am Ende der Fabrikation ist meist noch einmal eine Reinigung nötig, um saubere verkaufsfertige Ware zu erhalten. Von grosser Wichtigkeit ist auch der Reinigungsprozess bei der Durchführung von Reparaturen oder Ueberholungen, um die durch Oel und Schmutz verdeckten Materialfehler aufzufinden und um die Teile wieder montieren zu können. Erwähnt sei z. B. die Ueberholung gelaufener Flugzeug- und Automotoren.

Auch in der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie gibt es zahlreiche Reinigungsarbeiten, z. B. in Brauereien, Molkereien, Keltereien, sowie Mineralwasserbetrieben, die Maschinen und Flaschen und in der Nahrungsmittelindustrie die Apparaturen. Ein wichtiges Gebiet ist auch die Rei-

nigung der Industrietextilien, wie z. B. Arbeitsanzüge, Putzlappen usw.

Schon diese kurze Zusammenstellung der Reinigungsaufgaben zeigt, dass das Gebiet der technischen Reinigungsmittel sehr vielseitig ist und dass alle diese Aufgaben naturgemäss nicht mit einem Mittel zu lösen sind. Schon die verschiedenartigen Metalle, wie z. B. Leichtmetalle, Buntmetalle und die verschiedenen Eisenlegierungen erfordern aus korrosionstechnischen Gründen Spezialreinigungsmittel. Dazu kommt dann noch die Reinigung von Glas, Lack und den verschiedenartigsten Kunststofflächen und der Textilfasern. Das Reinigungsmittel muss natürlich in erster Linie auch der zu entfernenden Verschmutzung angepasst sein. Ausserdem fordern auch die verschiedenen Reinigungsmethoden (Kochen, Fluten, Spritzen, Rommeln, Reinigung mit Hand) eine verschiedene Zusammensetzung der Mittel.

Noch vor etwa 12 Jahren hat man in der Technik die Reinigungsarbeiten fast ausschliesslich mit organischen Lösungsmitteln, wie z. B. Waschbenzin, Waschpetroleum und später auch mit gechlorten Kohlenwasserstoffen, wie Tri- und Perchloräthylen, durchgeführt. Von den damals infrage gekommenen anorganischen Reinigungsmitteln wurden für einfache Reinigungsarbeiten in der Hauptsache calc. und caust. Soda verwendet. Mit dem Fortschritt der Technik konnten die dabei auftretenden schwierigeren Reinigungsprozesse mit diesen Mitteln nicht mehr gelöst werden und es wurden deshalb von der Firma Henkel die technischen P_3 Reinigungsmittel entwickelt und auf den Markt gebracht, die in ihrer Zusammensetzung dem jeweiligen Verwendungszweck und dem Stand der Technik angepasst sind. Die Firma Henkel hat auf diesem Gebiete Pionierarbeit geleistet; es gibt heute kaum einen Betrieb, wo die P_3 Reiniger nicht in irgend einer Form verteilhaft Verwendung finden.

Als anorganische Rohstoffgrundlage für unsere P_3 Produkte dienen im allgemeinen Soda, Aetznatron, die Alkalisalze verschiedener Phosphorsäuren und Wasserglas von verschiedenster Zusammensetzung. Es zeigte sich jedoch bald, dass allein mit anorganischen Salzgemischen die in der Industrie auftretenden Reinigungsaufgaben nur unvollkommen oder überhaupt nicht zu lösen waren. Es wurden deshalb bald zur Unter-

stützung des Reinigungseffektes zuerst Seifen und dann organische Netzmittel verwendet. Solche Reinigungsmittel mit einem Gehalt an hochwirksamen Netzmitteln sind z. B. unbedingt nötig zur Entfernung von Oelrückständen, die bei spanlosen Verformungsprozessen, wie z. B. beim Stanzen, Pressen, Drücken, Walzen, mit grossem Druck in die Poren des Metalles gepresst wurden. Da solche spanlose Verformungsprozesse fast in jeder metallverarbeitenden Industrie durchgeführt werden, sind die damit auftretenden Reinigungsprobleme von besonders grosser Bedeutung. Die Reinigung muss, da es sich gewöhnlich um den laufenden Anfall von sehr grossen Mengen Reinigungsgut handelt, auch sehr rasch vor sich gehen und es hat sich gezeigt, dass mit sonst gut wirksamen Netzmitteln, wie es z.B.die Fettalkoholsulfonate sind, die erforderlichen kurzen Reinigungszeiten nicht erreicht werden können. Sehr bewährt haben sich auf diesem Gebiete die Polyglykoläther der Fettalkohole und es ist bis heute noch nicht gelungen, die Wirksamkeit dieser Körper auf dem Gebiete der Metallreinigung durch andere Netzmittel zu erreichen.

Als Kriterium der vollkommenen Entfettung benutzen wir im allgemeinen die Wasserbenetzbarkeit. Diese Prüfung der restlosen Entfettung ist praktisch wohl begründet, denn die nachherige Durchführung von Oberflächenschutzverfahren wie z. B. Galvanisierung, Emaillierung oder Phosphatierung erfordert ja die einwandfreie Benetzbarkeit mit wässrigen Lösungen.

Da es sich in der metallverarbeitenden Industrie meist um fortlaufende Herstellungen handelt, und die Herstellung sehr oft nach dem Fliessystem durchgeführt wird, müssen auch die in der Fabrikation nötigen Reinigungen sich diesen Bedingungen anpassen, so dass die Reinigungszeiten unter allen Umständen ohne Erhalt von Fehlresultaten eingehalten werden müssen. Die Entwicklung der technischen Reinigungsmittel in der metallverarbeitenden Industrie zielt also dahin, unter Verwendung anorganischer Salzgemische und geeigneter Netzmittel eine möglichst rasche Reinigung zu erreichen, wobei möglichst niedrige Konzentrationen zu verwenden sind, um die Reinigung wirtschaftlich zu gestalten. Die Erfahrung zeigte, wie schon gesagt, dass allein durch Variationen von alkalischen Salzgemischen heute die von der Industrie gestellten Reinigungsaufgaben nicht gelöst werden können.

Die Art der Alkaligrundlage ist dagegen in korrosionstechnischer Beziehung von grösster Bedeutung. Bei der Behandlung von Leichtmetallen hat sich als bester und billigster Korrosionsschutz der Zusatz von Alkalisilikaten bewährt. Es ist bis heute noch nicht gelungen, anstelle der Silikate andere Salze zu finden, die in gleicher Weise einen billigen und gewerbehygienisch einwandfreien Korrosionsschutz für Leichtmetalle bieten. Silikate werden auch verwendet als Inhibitor bei Reinigungsmitteln für Zinn, Zink und Blei. Zinn ist ja auch heute noch auf dem Gebiete der technischen Reinigung von erheblicher Bedeutung, da dieses Metall z. B. in der Molkereiindustrie weitgehende Verwendung findet. Für Zinn haben sich neben Wasserglas als gut wirksames Korrosionsschutzmittel Alkali-Chromate erwiesen. Die Verwendung dieser Salze kann aber aus gewerbehygienischen Gründen nicht empfohlen werden, da Chromsalze bekanntlich sehr leicht zu Haut-Ekzembildung Veranlassung geben können.

Bei der Reinigung von Glasflaschen z. B. in Bierbrauereien und Molkereien haben sich als wichtige Alkalikomponenten geeigneter Reinigungsmittel die Salze der verschiedenen Phosphorsäuren erwiesen. Es zeigte sich in der Praxis, dass eine glanzklare Oberfläche vor allem durch den Zusatz von Alkaliphosphaten erzielt wird. Bei der Flaschenreinigung tritt in besonderem Masse die Erscheinung als störend auf, dass die für Reinigungsmittel infrage kommenden Alkalien mit den Härtebildnern des Wassers Niederschläge geben. Wird also eine Flasche nach der Reinigung in der alkalischen Lauge mit Leitungswasser gespült, um die Laugenreste zu entfernen, so bilden sich bei unzweckmässiger Zusammensetzung des Reinigungsmittels Härteniederschläge in einer Form, die zum Teil auf der Glasoberfläche haften bleiben und unschöne Beschläge bilden. Bei der Entwicklung von Flaschenreinigungsmitteln ist also die Alkaligrundlage derart zu bilden, dass eine glanzklare beschlagfreie Flasche erzielt wird. Die Bildungen von Härteniederschlägen lassen sich weitgehend vermeiden durch Chemikalien, die durch ihre Komplexsalzwirkung wasserunlösliche Ca-Salze zu lösen vermögen. Derartige Salze sind z. B. Natriumpyrophosphat, Natripolyphosphat, hexameres Natriummetaphosphat, dessen Verwendung von der Firma Budenheim geschützt ist u. Trilon von der J.G. Die Härteniederschläge machen sich nicht nur auf den Flaschen unangenehm bemerkbar, sondern insbesondere auch an den Flaschenspülmaschinen selbst und zwar im Laugenraum und vor allem auch

in dem Wassernachspülraum, da immer erhebliche Mengen der Lauge in den Laugennachspülraum verschleppt werden und hier besonders leicht zu festhaftenden Niederschlägen Veranlassung geben.

Bei Flaschenreinigungsmitteln ist dann noch die Art des Desinfektionsmittelzusatzes von grosser Bedeutung, da sowohl in Bierbrauereien als auch in Molkereien die gereinigten Flaschen möglichst keimfrei sein müssen, um die Haltbarkeit des darin abgefüllten Bieres oder der Milch zu garantieren. Die Prüfung auf Keimgehalt der gereinigten Flaschen gehört zu den laufenden Arbeiten eines Brauerei- oder Molkerei-Labors. Ein für die Flaschenreinigung geeignetes Desinfektionsmittel muss geruchlos, nicht wasserdampfflüchtig, alkalibeständig und möglichst stark wirksam sein. Chlor in Form von Natriumhypochlorit, Mianin oder Aktivin (paratoluolsulfochloramid-Na) ist bis jetzt das einzige Desinfektionsmittel, das diesen Bedingungen in etwa entspricht und ausserdem noch den Vorteil hat, dass es desodorisierend wirkt, was auch sehr verteilhaft ist, da die Laugen in der Praxis mehrere Tage verwendet werden und durch die hereingebrachten Bier- und Milchreste leicht schlechten Geruch annehmen. Für Flaschenreinigungsmittel ist also die Wirkung von Konservierungsmitteln wie z. B. Salizylsäure oder Benzoesäure nicht ausreichend, sondern es müssen sehr gut wirksame Desinfektionsmittel zugesetzt werden, die, die in den zu reinigenden Flaschen vorhandenen Mikroben in etwa 3 - 7 Min. bei etwa 60 - 70° C sicher abzutöten vermögen.

In der Mineralwasserindustrie ist es wieder von grosser Bedeutung, dass die Glasoberfläche nicht angegriffen bzw. nicht aufgerauht wird, da sonst durch die rauhe Glasoberfläche bedingt, der Flascheninhalt auf dem Wege von der Abfüll- zur Verschliessmaschine entgasen und dadurch überlaufen würde. Ein Aufrauhen der Glasoberfläche kann auch durch zu hohe Alkalität des Reinigungsmittels oder durch Verwendung unzweckmässig zusammengesetzter Na-silikate hervorgerufen werden. Eine besondere Schwierigkeit auf diesem Gebiete liegt auch in der Entfernung eis-festgeklebter Etiketten, die in den normal verwendeten bürstenlosen Flaschenspülmaschinen in der vorgeschriebenen Zeit gelöst werden müssen. Andererseits darf das Reinigungsmittel die Etiketten nicht zerfasern, da sonst die Düsen der Maschinen verstopft werden und Faserrückstände in den Flaschen zum Entgasen des Füllgutes Veranlassung geben können.

Besonders erschwert werden bei der Flaschenreinigung die Reinigungsaufgaben dadurch, dass es sich bei den infrage kommenden Grossanlagen ausschliesslich um Spritzmaschinen handelt, die den Zusatz eines Netzmittels verbieten, da jegliche Schaumbildung bei der intensiven Spritzwirkung solcher Maschinen ein störungsfreies Arbeiten unmöglich machen würden. Für die Flaschenreinigung verwendet man in der Praxis in kleineren Betrieben Bürstenmaschinen, wo die Flaschen unter Zuhilfenahme rotierender Bürsten und unter gleichzeitiger Ueberspülung mit Reinigungslösung gereinigt werden. Für Grossbetriebe kommen jedoch nur bürstenlose Flaschenspülmaschinen infrage. Solche bürstenlosen Flaschenspülmaschinen werden nach verschiedenen Systemen gebaut und zwar entweder trommel- oder bandförmig. Die Reinigungszeit der Flaschen beträgt in derartigen Maschinen im Durchschnitt 10 Min. und die Maschinen werden mit einer Stundenleistung bis 12 000 Flaschen gebaut. Diese hohen Leistungen sind nötig, denn es werden ja z. B. in einem modernen grossen Milchhof oder in einer Brauerei am Tag etwa 60 - 80 000 Flaschen gereinigt.

Bei den Reinigungsarbeiten in Brauereien und Molkereien handelt es sich jedoch nicht nur um die Entfernung leichter Verschmutzungen an Flaschen und Maschinen, sondern es treten im Laufe der Bearbeitung an den Apparaturen Steinbildungen auf, deren Entfernung von grösster Bedeutung ist. In den Molkereien z. B. bildet sich an den Heizflächen der Milcherhitzer der sogenannte Milchstein, der täglich entfernt werden muss und in Brauereien muss der Bierstein in den Gärbehältern von Zeit zu Zeit abgelöst werden. Diese beiden Reinigungsarbeiten erfordern besondere Reinigungsmittel, deren Zusammensetzung dem Verwendungszweck angepasst sein muss.

Ein besonderes Gebiet in Molkereien ist auch die Reinigung der aus Hartholz gebauten Butterfertiger, in denen aus Rahm die Butter hergestellt wird. Ein für diesen Zweck geeignetes Reinigungsmittel muss desinfizierend wirken und auch holzkonservierende Eigenschaften besitzen. Wir haben auch für diesen Zweck ein besonderes Produkt auf den Markt gebracht und zwar in flüssiger Form.

Da bei Verwendung anorganischer Reinigungsmittel die Reinigung in der Hauptsache durch Emulgierung der zu entfernenden Verunreinigung

vor sich geht, ist ohne weiteres klar, dass bei dieser Reinigungsart eine Bewegung des Reinigungsgutes oder der Reinigungslauge erforderlich ist. Es wurden nun in der Praxis im Laufe der Jahre verschiedene Konstruktionen der Reinigungsapparate für die metallverarbeitende Industrie entwickelt. Die einfachste Art ist natürlich eine Kochapparatur, bei der die Bewegung der Lauge durch das Kochen hervorgerufen wird. Da dabei eine sehr starke Brüdenentwicklung hervorgerufen wird, die in dem betreffenden Raum unangenehme Rosterscheinungen zur Folge haben kann, hat man sogenannte Flutapparaturen konstruiert. Diese Apparaturen erzeugen die Bewegung der Lauge mit Hilfe einer Pumpe und man kann deshalb die Temperatur wesentlich unter dem Siedepunkt halten. Ein weiterer Schritt der Entwicklung waren die Spritzapparaturen. Diese Apparaturen waren am besten geeignet, sich der Bandarbeit anzupassen und fanden deshalb bald eine starke Verbreitung. Die Teile werden dabei im allgemeinen zuerst mit Lauge, dann mit Heisswasserbespritzt und wenn nötig, mit Heissluft getrocknet. Es sind auf diesem Gebiete Spezialmaschinen entwickelt worden, wo z. B. in der Auto- und Flugzeugindustrie Blechteile zuerst entfettet werden, dann mit Wasser gespült, getrocknet, dann phosphatiert und zuletzt lackiert werden. Diese Maschinen arbeiten vollautomatisch und haben in vielen Industriezweigen Eingang gefunden. Der Nachteil der Spritzapparaturen liegt für den Hersteller technischer Reinigungsmittel insbesondere in der Nichtverwendungsmöglichkeit von stark schäumenden Netzmitteln, und es ist leider so, dass bis heute das für diesen Zweck ideal geeignete Netzmittel noch nicht vorhanden ist. Ein verhältnismässig schwach schäumender Netzer und Emulgator steht uns bereits in dem Polyglykoläther sekundärer Alkohole zur Verfügung, der zwar vorzüglich metallentfettende Wirkung hat, aber schon bei verhältnismässig geringer Konzentration durch Alkalisalze ausgefällt wird, sodass man nur mit niedrigen Laugenkonzentrationen arbeiten kann.

Kleinteile werden sehr oft auch durch Rommeln in einem Rollfass gereinigt. Diese Reinigungsart hat den Vorteil, dass die Teile nicht nur gereinigt, sondern auch poliert werden. Ein hierfür geeignetes Mittel muss also nicht nur reinigend wirken, sondern auch die Polierwirkung der Rommel durch Zusatz von Poliermitteln, unterstützen.

Wie oben erwähnt, ist zur Erreichung eines Reinigungseffektes bei anorganischen Reinigungsmitteln eine Bewegung nötig, aber dies allein

genügt im allgemeinen nicht. Es muss ausserdem zur Erzielung einer ausreichenden Reinigungswirkung in der Wärme gearbeitet werden, damit das zu entfernende Oel dünnflüssig wird und emulgiert werden kann. Die anorganischen Reinigungsmittel können also im allgemeinen nicht kalt verwendet werden und dies ist naturgemäss ein Nachteil gegenüber den organischen Lösungsmitteln, wie Waschbenzin und Waschpetroleum usw. Wir beschäftigen uns deshalb auch mit der Entwicklung eines kaltwirksamen Reinigungsmittels.

Im Gegensatz zur Entfettung mit organischen Lösungsmitteln tritt bei der Entfettung mitanorganischen Reinigungsmitteln nach dem dabei nötigen Nachspülen mit Wasser, um die Laugenreste zu entfernen, leicht Flugrostbildung ein, der in jedem Falle verhütet werden muss. Wir haben in letzter Zeit auch für diesen Zweck ein Na-Nitrit-haltiges Zusatzmittel, P_3 Rostschutz, entwickelt, das dem Spülwasser in geringen Mengen zugesetzt wird und das Rosten weitgehend verhindert.

Im Laufe der Entwicklungsarbeiten der technischen Reinigungsmittel wurden verschiedene Labor-Standard-Methoden ausgearbeitet, um so z. B. vor allem einigermassen reduzierbare Vergleichsversuche in Bezug auf Reinigungswirkung durchführen zu können. Es zeigte sich, dass mit einfachen Eigenschaftsprüfungen, wie Netzeigenschaft, Emulgierfähigkeit, eine praktisch verwertbare Qualitätsbeurteilung eines Reinigungsmittels nicht ohne weiteres erhalten wird. Die Prüfung wird deshalb zuletzt unter Bedingungen durchgeführt, die der Praxis entsprechen.

Um Ihnen den chem. Aufbau der Produkte näher zu bringen, sei z. B. die Zusammensetzung einiger P_3 Produkte erklärt.

P_3 dimal SP ist z. B. ein Reinigungsmittel, das insbesondere in der Flugzeugindustrie zur Reinigung der Flugmotoren und in der Leichtmetall verarbeitenden Industrie weitgehende Verwendung findet. Dieses Mittel kann in Kooh-, Flut- und Spritzapparaturen eingesetzt werden :

P_3 dimal SP besteht aus : 25,0 % Na-pyrophosphat,
24,0 % Na-silicat Verh. $\frac{SiO_2}{Na_2O}$ = 2
48,0 % Na-silicat " = 3,35
1,5 % Na-sulfit
1,5 % Polyglykoläther sec. Alkohole
Rest Wasser.

Na-pyrophosphat hat neben seiner reinigenden Eigenschaft vor allem den Zweck, Wasserhärtebeschläge zu vermeiden. Die in der Industrie verwendeten Ca-seifenhaltigen const. Fette können ausserdem durch Na-pyrophosphat in Lösungen gebracht werden. Das Na-silicat hat neben seiner vorzüglich emulgierenden Eigenschaft vor allem korrosionsschützende Wirkung für Aluminium und dessen Legierungen. Die Menge dieses Chemikals ist dem verlangten Korrosionsschutz angepasst und das Na-silicat ist in einer derartigen Form gebracht, dass es gut löslich ist und das Hartwerden der fertigen Mischung weitgehend verhindert. Das dem P_3 dimal SP beigemischte Na-sulfit verhindert das Anlaufen der Buntmetalle und der Polyglykoläther der sec. Alkohole hat vorzüglich netzende und emulgierende Eigenschaften bei sehr schwacher Schaumbildung in Spritzmaschinen.

P3 HK ist ein besonders gut wirksames Reinigungsmittel für die Eisen und Stahl verarbeitende Industrie und hat folgende Zusammensetzung :

78,0 % Na-metasilikat mit 5 Mol H_2O
19,0 % Aetznatron
3,0 % Polyglykoläther prim. Alkohole.

Das Na-metasilikat hat vorzüglich emulgierende Eigenschaften und ist in einer Form, die seine Mischbarkeit mit NaOH zulässt. Das NaOH löst verharzte Oelrückstände und der Polyglykoläther der prim. Alkohole wirkt durch seine Oel- und Wasserlöslichkeit als Lösungsvermittler und Netzer.

P3 zinnfest ist z. B. ein Reinigungsmittel für die Molkereiindustrie zur Reinigung und Desinfizierung von Molkereigeräten. Dieses Produkt besteht aus :

41,5 % $Na_3PO_4 \cdot 12\ H_2O$
53,0 % Na-silicat Verh. $\frac{SiO_2}{Na_2O} = 2$
1,5 % NaOCl
4,0 % Alkoholsulfonat hochprozentig.

Das Tri-Na-phosphat dient in der Mischung als Reinigungskomponente. Da mit diesem Produkt auch die Reinigung von Flaschen mit Hand infrage kommt, hat Tri-Na-phosphat auch die Aufgabe, eine glanzklare Glasoberfläche zu erzielen. Das Na-silicat hat eine vorzüglich reinigende Wirkung und übernimmt gleichzeitig den Korrosionsschutz für Zinn und Aluminium. Das Na-hypochlorit, das in den Tri-Na-Phosphat-Kristallen eingebaut ist, hat eine sehr gute Desinfektionswirkung; Na-hypochlorit wirkt ausserdem gleichzeitig desodorisierend. Das Alkoholsulfonat wirkt als Netzer, unterstützt die Desinfektionswirkung und erhält das ganze Gemisch auch bei ungünstigen Lagerungsverhältnissen in einer lockeren schüttigen Form.

Nun noch kurz etwas über die wirtschaftliche Seite der technischen Reinigung. Die Reinigung mit anorganischen Reinigungsmitteln ist gegenüber der mit organischen Lösungsmitteln natürlich wesentlich billiger. Um ihnen in etwa den Preisunterschied der beiden Reinigungsverfahren zu zeigen, nenne ich folgende Zahlen :

100 L Waschbenzin kosten etwa RM 35,-
100 L einer 5 %igen P3-Lösung kosten etwa RM 2,-,

wobei allerdings berücksichtigt werden muss, dass P3-Lösungen im allgemeinen nicht solange verwendet werden können wie Waschbenzin. Die Verwendung organischer Lösungsmittel unterliegt naturgemäss in jetziger Zeit starken Beschränkungen und es ist von Seiten der zuständigen Reichsstelle die Bestrebung vorhanden, überall dort, wo anorganische Reinigungsmittel gebraucht werden können, solche zu verwenden. Die Firma Henkel wurde von den mit der Verteilung der Lösungsmittel, Waschbenzin und Waschpetroleum, beauftragten Wirtschaftsstellen als Treuhänder eingesetzt, um von Fall zu Fall durch sorgfältige Prüfung zu entscheiden, ob Waschbenzin oder Waschpetroleum durch P3 ausgeschaltet werden kann. Für die Beratung der P3 Interessenten und für die Durchführung praktischer Entwicklungsarbeiten haben wir uns einen Vorführraum eingerichtet, in dem die grundsätzlichen Maschinentypen für die Metallreinigung zur Verfügung stehen.

675

Zuletzt sei noch erwähnt, dass wir uns zur Zeit innerhalb des P3-Arbeitsgebietes auch mit der Entwicklung eines Bohrölzusatzmittels beschäftigen. In der Metall verarbeitenden Industrie werden bei spanabhebenden Bearbeitungsprozessen zur Kühlung des Werkstückes und als Gleitmittel in der Hauptsache sogenannte wasserlösliche Bohröle verwendet. Wasserlösliche Bohröle sind Emulsionen von Mineralöl in Wasser, wobei als Emulsionsvermittler meist Kaliseifen verwendet werden. Der Verdünnungsgrad des Bohröles wird im allgemeinen der Rostempfindlichkeit des zu bearbeitenden Materials angepasst. Um einen genügenden Rostschutz zu erreichen, muss man in der Praxis fast immer mit stärkeren Lösungen arbeiten, als eigentlich für die Schmierwirkung nötig ist. Wenn man also der Bohrölverdünnung Stoffe zusetzt, die rostschützend wirken, so kann man mit mehr Wasser verdünnen und erhebliche Mengen Bohröl einsparen. Ein geeignetes Bohrölzusatzmittel muss aber nicht nur rostschützende Eigenschaften haben, es muss auch die Emulsion stabilisieren ; ausserdem ist auch eine Desinfektionswirkung erwünscht, um eine längere Verwendungsmöglichkeit des Bohröles zu erreichen. Wir haben nun gefunden, dass insbesondere die Salze von Aetherkarbonsäuren auf diesem Gebiete sehr vorteilhaft eingesetzt werden können. Mit diesem Mittel haben wir in der Praxis bereits sehr erfreuliche Erfolge erzielt. Da die Rohstoffe für die Herstellung von Aetherkarbonsäure nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen, sind wir zur Zeit auch dabei, ein Bohrölzusatzmittel auf rein anorganischer Basis zu entwickeln.

Ich bin nun am Ende meiner Ausführungen und hoffe, dass Ihnen diese einen kleinen Einblick in das vielseitige Gebiet der technischen Reinigung gegeben haben.