

Rubel gewährleisten. Bei diesem Tempo übersteigen die Produktionszweige für die Herstellung von Investitionsgütern etwas das Tempo der Herstellung von Verbrauchsgütern.

Im Verlaufe der nächsten 5 Jahre sollen in der gesamten Volkswirtschaft der UdSSR Kapitaleinlagen in Höhe von 250 Mrd. Rubel erfolgen. Davon sind für den Wiederaufbau von zerstörten oder beschädigten Betrieben 234 Mrd. Rubel vorgesehen. Die Grundbestände und Wirtschaftsgebiete der UdSSR werden im Ergebnis der Durchführung des Planes der Großbautätigkeit nicht nur wiederhergestellt sein, sondern im Jahre 1950 einen Wert von 1130 Mrd. Rubel erreichen, womit der Vorkriegsstand auf dem gesamten Territorium der UdSSR um 8% überstiegen wird.

Der soeben veröffentlichte Bericht über den Verlauf des ersten Jahres dieses Fünfjahresplans gibt den großen Erfolg zu erkennen, der mit der fast überall erreichten, in vielen Fällen zum Teil sogar beträchtlich überschrittenen Planziffern erreicht wurden. Das Ministerium für die chemische Industrie meldet eine Erfüllung des Jahressolls für 1946 mit 105 v. H., das Ministerium für die Zellulose- und Papierindustrie sogar von 110 v. H. Das Ministerium für die Buntmetallindustrie erfüllte den Plan zu 99%, die Kautschukindustrie jedoch nur zu 96%.

Für einzelne Produkte werden folgende Steigerungsbeträge angegeben:

Kupfer 106%, Zink 108%, calcinierte und kaustifizierte Soda sowie Stahl mit 109%, Kohle mit 110%, Erdöl und Roheisen mit 112%, Naturgas mit 114%, Alkohol mit 127%, synthetische Farbstoffe mit 129%, Mineräldünger mit 152% und Fensterglas sogar mit 165%, alles gegenüber der Produktion von 1945.

Der Umfang der Investitionen betrug im Jahre 1946 für die gesamte Volkswirtschaft in Vergleichspreisen 117% gegenüber 1945. Es wurden u. a. 6 Hochöfen, 18 Martinöfen, 9 Walzwerke, 11 Koksbatterien, 36 große Kohlen-schächte und 117 Turbinen in Kraftwerken aufgebaut oder wiederhergestellt. Die Zahl der in der Volkswirtschaft Beschäftigten erhöhte sich gegenüber 1945 um ca. 3 Mill. Arbeiter und Angestellte.

Besondere Förderung erfuhren im Jahre 1946 zunächst einmal die ehemals besetzten Gebiete. Zur Wiederherstellung der Wirtschaft und zur Durchführung notwendiger Aufbauarbeiten wurden in diesen Gebieten im Jahre 1946 Investitionen im Betrage von 17,5 Mrd. Rubeln durchgeführt. Dadurch war es möglich, die Erzeugung dieser Gebiete im Vergleich zu 1945 um 28% zu erhöhen. Im Einzelnen erreichte die Kohlenförderung des Donezbeckens 130%, die Roheisenerzeugung der ehemals besetzten Gebiete 159%, die Stahl-erzeugung 167% der Vorjahresleistung. (W 5).

## Chemische Synthese im Dienste der Waschmittelindustrie

Von Dr.-Ing. GUSTAV SCHWEN, Ludwigshafen/Rh.

Vor dem Kriege wurden in Deutschland ca. 350 000—400 000 Jato Fette für technische Zwecke, davon rund 220 000—250 000 Jato von der Seifenindustrie verarbeitet. Den heutigen — der katastrophalen Rohstofflage angepaßten — Minimalbedarf Deutschlands an technischen Fetten hat man auf etwa 50 000 Jato geschätzt. Dabei wurde für die Seifen- und Waschmittelherstellung die vom Kontrollrat zugestandene Menge in Höhe von 25 g Fettsäure pro Kopf der Bevölkerung und Monat, das ist weniger als 10% des normalen Friedensverbrauches, eingesetzt. Dies bedeutet für eine Bevölkerung von 66 Millionen den z. Zt. noch ungedeckten Bedarf von ca. 20 000 Jato. Der Rest entfällt auf Seifen für Verschmutzungszulageberechtigte, Ärzte, Kleinkinder und auf den nur sehr roh schätzbaren Bedarf für Industrieseifen, die Textil- und Lederhilfsmittel und der chemisch-technischen, der kosmetischen, der Farben- und Lack-Industrie usw.

Die Deckung der obigen Mengen kann nur zum kleinsten Teil aus heimischen tierischen und pflanzlichen Fetten erfolgen, da diese, soweit sie genutzfähig sind, für die Ernährung eingesetzt werden müssen, die Abfallfette aus Abdeckereien, aus der Fettrückgewinnung (Schlachthäuser) und an Raffinationsfettsäuren aber bei weitem nicht ausreichen. Es ist deshalb nötig, daß die chemische Synthese soweit wie möglich eingreift, so daß der Devisenaufwand für die Einfuhr technischer Fette auf einem Minimum gehalten werden kann. Im folgenden soll untersucht werden, welchen Beitrag die chemische Synthese zur Deckung des Waschrohstoffbedarfes der Waschmittelindustrie zu liefern in der Lage ist.

### 1. Einsparung durch Fettveredlung

Durch Reduktion von Fetten zu Fettalkoholen und Sulfieren derselben (Fettalkoholsulfonate), durch Umsetzen von Fettsäuren bzw. deren Derivaten mit organischen, wasserlöslich machenden Gruppen (Fettsäurekondensationsprodukte) und durch Einwirkung von Äthylenoxyd auf Fettderivate (Polyglykoläther) lassen sich Produkte erhalten, die neben anderen günstigen Eigenschaften folgende für die Fetteinsparung besonders wichtige Vorteile bieten:

- a) Sie sind härteunempfindlich, d. h. sie geben im Gegensatz zur Seife mit den Ca- und Mg-Ionen des normalen Gebrauchswassers keine unlöslichen Verbindungen, sie behalten also auch in hartem Wasser ihre Wirksamkeit weitgehend,
- b) Sie besitzen im Vergleich zu Seife eine gesteigerte Ausgiebigkeit.

Beim Waschen von Wollwaren in neutraler oder schwach alkalischer Lösung in der Textilindustrie und im Haushalt ist die Ausgiebigkeitssteigerung besonders ausgeprägt. Man kann mit einem Bruchteil des veredelten Fettes die gleiche Wasch- und Schaumkraft wie mit der vollen Menge auf Seife verarbeiteter Fette erzielen.

Beim Waschen von Baumwollwaren in Gegenwart von Soda oder anderen Alkalien ist die allgemeine Ausgiebigkeitssteigerung nicht gleich stark ausgeprägt wie die auf Wolle, doch ist sie in niederen Konzentrationen, wie sie der Zwang der Fetteinsparung vorschreibt, immerhin noch so, daß beispielsweise ein Waschpulver, das

4% Fettalkoholsulfonat 100%ig

enthält, auch in weichem Wasser mindestens die gleiche Waschkraft besitzt wie ein Seifenpulver mit

8% Rübfettsäure.

Wichtig ist, daß für den jeweiligen Zweck die richtigen Fettsäuren verwendet werden. In der Arbeit „Einfluß organ.-chem. Synthese auf die Textilindustrie“<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Melliand Textilberichte 228 [1943].

wurde der Einfluß der Kettenlänge synthetischer und natürlicher Fette auf die Netz-, Wasch- und Schaumwirkung gezeigt. Was die Löslichkeit anbelangt, so nimmt diese ähnlich wie bei Seifen mit steigender Kettenlänge ab. Alkoholsulfonate aus Fettalkoholen C<sub>10</sub> bis C<sub>14</sub> sind in kaltem Wasser gut löslich, während Sulfonate aus gesättigten Fettalkoholen C<sub>10</sub> bis C<sub>18</sub> nur in der Wärme genügend löslich sind. Der eine Doppelbindung enthaltende Oleylalkohol mit 18 Kohlenstoffatomen liefert ein Sulfonat von der gleich guten Löslichkeit der gesättigten Fettalkoholsulfonate C<sub>10</sub> bis C<sub>14</sub>.

Für die Herstellung synthetischer Waschmittel ist es also normalerweise wichtig, entsprechende Fette auswählen zu können:

Für Fein- und Kopfwaschmittel verhalten sich besonders günstig Fettalkoholsulfonate aus Kokos- oder Palmkernölfettsäure, welche jedoch leider z. Zt. nicht zur Verfügung stehen. Für die Weißwäsche sind Alkoholsulfonate aus tierischen Abfallfetten gut geeignet.

Was die Rübfettsäure anbelangt, so macht sie leider bei der Herstellung der Alkohole durch Hochdruckhydrierung Schwierigkeiten, wenn der Schwefelgehalt einen gewissen Prozentsatz übersteigt. Außerdem ist zu bedenken, daß durch die Hochdruckhydrierung die Doppelbindung der in der Rübfettsäure enthaltenen Erucasäure (C<sub>22</sub>) verschwindet, sodaß das aus dem Alkohol hergestellte Sulfonat sehr schwer löslich ist. Dagegen eignet sich die Rübfettsäure für die Natrium-Reduktion und für die Herstellung bestimmter Fettsäurekondensationsprodukte, wobei die Doppelbindung erhalten bleibt.

Zusammenfassend zu diesem Abschnitt sei bemerkt, daß durch die chemische Umwandlung natürlicher Fette oder Fettsäuren in synthetische Produkte durch Steigerung der Ausgiebigkeit und Verhinderung von Verlusten in hartem Wasser erhebliche Einsparungen vorgenommen werden können.

### 2. Fettsäuresynthese (Paraffinoxydation)

Da der Anfall an natürlichen Fetten bei weitem nicht ausreicht, den Bedarf zu decken, selbst wenn — wie unter 1.) erwähnt — die Fette durch Veredlung weitgehend gestreckt werden, ist es notwendig, Fettsäure auf künstlichem Wege herzustellen. Dies ist umso wichtiger, als für die Herstellung von Stückseifen zur Körperreinigung sich die Fettsäuren in Form ihrer Alkalisalze nicht gleich vorteilhaft durch synthetische Produkte ersetzen lassen wie bei der Herstellung von Produkten für die Wäschereinigung.

Als Ausgangsmaterial dienen Paraffin bzw. Paraffingatsch; diese werden entweder bei der Braunkohlenschwefelerei erhalten oder nach verschiedenen Verfahren synthetisch hergestellt. Die in Zeit nach dem TTH-Verfahren arbeitende Anlage könnte mehrere zehntausend Jato TTH-Paraffin herstellen, falls es gelingt, genügend Mengen an Lösungsmittel zur Trennung der flüssigen und festen Anteile zu beschaffen. Die Fischer-Tropsch-Anlagen im Ruhrgebiet sollen im Laufe des Jahres 1947 anlaufen. Zunächst haben die Firmen Krupp in Wanne-Eickel und die Zeche Viktor in Castrop-Rauxel das Permit erhalten. Es ist zu hoffen, daß auch dem Werk Bergkamen eine Genehmigung zur Inbetriebnahme erteilt wird. Diese 3 Werke könnten rund 10 000 Jato Paraffingatsch liefern, aus dem etwa 5500 Jato synthetische Fettsäure der Kettenlänge C<sub>10</sub> bis C<sub>18</sub> hergestellt werden können.

Soweit die synthetischen Fettsäuren nicht für die Herstellung von Stückseifen für die Körperreinigung eingesetzt werden müssen, ist eine Veredlung durch chemische Umsetzung zweckmäßig. Die synthetischen Fettsäuren lassen sich gut zu Fettalkoholen hydrieren und ergeben sehr gute Fettalkoholsulfonate. Da eine Fraktionierung sowohl der Fettsäuren wie der Alkohole möglich ist, lassen sich auch Schnitte herstellen. Diese geben Produkte mit optimaler Wirkung für den jeweiligen Zweck.

### 3. Sulfochlorierung von Kohlenwasserstoffen

Bereits während des Krieges spielten das durch Sulfochlorierung von Kogasin hergestellte Mersol bzw. die durch Verseifen daraus hergestellten Mersolate (Natriumsalze echter Sulfosäuren von Paraffinkohlenwasserstoffen) eine Rolle von steigender Bedeutung. Sowohl das in den Seifenfabriken verseifte Mersol D als auch das von der chemischen Industrie gelieferte Mersolat H lassen sich einwandfrei auf Waschlösungsmittel sowohl nach dem Sprüh- wie nach dem Tennenverfahren verarbeiten.

Das als Ausgangsmaterial benötigte Kogasin fällt ebenfalls bei der Fischer-Tropsch-Synthese an. Da die Ausbeuten an Gatsch und an Waschlösungsmittel-Kogasin etwa gleich groß sind, kann vom II. Halbjahr 1947 ab mit etwa 10000 Jato Kogasin gerechnet werden.

Hieraus sind etwa 12000 Jato Mersolat H herstellbar.

### 4. Benzol- und Naphtalinabkömmlinge

Die ältesten Produkte dieser Art sind die Nekale, die Natriumsalze alkylierter Naphtalinsulfosäuren darstellen. Sie sind ausgezeichnete Netz- und Schaummittel, besitzen aber keine ausgesprochene Waschwirkung. Durch Zugabe von „Schmutzträgern“, wie sie unter den Bezeichnungen „Tylose“, „Relatin“ und „Fondin“ von verschiedenen Firmen in den Handel gebracht werden, werden sie zu Weißwaschmitteln.

Vom Naphtol ausgehend, läßt sich durch Verlängerung des Alkylrestes sowie durch Einführung von Glykolätherresten die Waschwirkung ganz erheblich steigern, so daß auf diese Weise ausgezeichnete, rein synthetische Weißwaschmittel hergestellt werden können.

Auch auf Basis aromatischer Kohlenwasserstoffe, denen ein längerer synthetischer Alkylrest ankondensiert ist und die anschließend sulfiert werden oder durch Oxäthylierung von Alkylphenolen, sind Spitzenprodukte zu erreichen.

Die Menge der herstellbaren Produkte ist natürlich weitgehend von der Menge der zur Verfügung stehenden Rohmaterialien abhängig. Sie dürfte z. Zt. keinesfalls ausreichen, die Differenz zwischen dem Bedarf von 50000 Jato Fettsäure und der durch Fettsäureeinsparung, Fettsäuresynthese oder durch Sulfochlorierung von Kohlenwasserstoffen erzielbaren Mengen auszugleichen.

### 5. Haformpaste A

Die vom Kontrollrat pro Kopf und Monat zugebilligte Gesamtmenge von 25 g Fettsäure wird von den meisten Lenkungsämtern derart verteilt, daß

- 10 g für Wäschereinigung (Waschlösungsmittel)
- 10 g für Körperreinigung (Stückseife)
- 5 g für Rasierseife usw.

eingesetzt werden.

Ein 10 g Fettsäure enthaltendes Stück Seife entspricht etwa einem Würfel von nur 25 mm Kantenlänge. Um dem Verbraucher ein größeres Stück an die Hand zu geben, hat man bekanntlich die Seife mit Ton oder Kaolin verschnitten oder durch Einblasen von Luft (Schwimmseife) voluminöser gemacht. Da sich Schwimmseife sehr rasch verbraucht und Ton und Kaolin unangenehme Eigenschaften mit sich bringen, wurde in den letzten Monaten in der Badischen Anilin- und Soda-Fabrik ein Produkt auf Kunststoffbasis entwickelt, welches in seinen kolloiden Eigenschaften seifenartigen Charakter besitzt und infolgedessen als ideales Streckungsmittel für stückförmige Seifen anzusprechen ist. Die Substanz, die unter der Bezeichnung Haformpaste A in den Handel gebracht wird, ist eine weiße Masse, die in frischem Zustande bei ca. 30° schmilzt, und die bei Temperaturen von 80° und darüber zu der eigentlichen seifenähnlichen Masse kondensiert werden muß.

Es genügen bereits Zusätze von 20–25% Seife, um äußerlich von Kernseife sich wenig unterscheidende, gut waschende Stücke zu erhalten; der erzielbare Schaum hängt selbstverständlich von dem verwendeten Fett ab. Es ist natürlich auch möglich, fettsparende Produkte (Alkoholsulfonate) oder fettfreie Produkte (Nekal BX Paste oder Waschlösungsmittel L 4 S) der kondensierten Haformpaste zuzusetzen, doch verhalten sich seifenhaltige Stücke im Gebrauch angenehmer, da die kolloiden Eigenschaften der Seife und der Haformpaste besonders ähnlich zu sein scheinen.

Da die Verarbeitung von Haformpaste A betriebstechnisch keine Schwierigkeiten bereitet und da eine bemerkenswerte Einsparung an waschaktiver Substanz erzielt wird, so wird der Haformpaste A ein sehr großes Interesse von Seiten der Kernseifenindustrie entgegengebracht. Leider aber stehen die Rohmaterialien nicht in so reichem Maße zur Verfügung, daß bereits das gesamte deutsche Gebiet damit beliefert werden könnte. Würde man den von dem Kontrollrat zugestandenen 10 g Fettsäure nur 10 g Haformpaste zusetzen, so würden für eine Bevölkerung von 66 Millionen 660 Tonne Haformpaste A benötigt. Mit diesen Mengen kann jedoch aus Rohstoff- und Energiegründen leider in absehbarer Zeit nicht gerechnet werden.

Nach dem Gesagten dürfte kein Zweifel darüber bestehen, daß die chemische Synthese nach verschiedenen Richtungen Produkte für die Waschlösungsmittelindustrie entwickelt hat, um dem Mangel an technischen Fetten, wenigstens bis zu einem gewissen Grade, abzuwehren.

Da im I. Halbjahr 1947 die Fischer-Tropsch-Anlagen des Ruhrgebietes noch nicht genügend Paraffingatsch und Kogasin herstellen, und die Wiederaufnahme der Gewinnung von TTH-Paraffin in Zeit noch zweifelhaft ist, werden größere Fettdücken auftreten, die, wenn die Versorgung der Bevölkerung in dem vorgesehenen Maß durchgeführt werden soll, durch Importe gedeckt werden müssen. Wie sich die Lage im II. Halbjahr für das gesamte deutsche Gebiet entwickeln wird, läßt sich zur Zeit noch nicht übersehen.

W 3

## Englands Erdöl-Wirtschaft im Kriege

Über den Erdölverbrauch Englands während des Krieges teilt das britische Brennstoffministerium in seinem „Statistical Digest“ einige neue Daten mit. Danach erreichte der Verbrauch von Benzin seinen Höhepunkt im Jahre 1944, er war damals etwa doppelt so hoch als im Durchschnitt der letzten Friedensjahre.

### Verbrauch von Petroleumerzeugnissen (in Mio. gallons)

	1938	1940	1944	1945
Benzin . . . . .	1449	1105	2895	1854
Andere Motortreibstoffe . . . . .	102	116	147	142
Kerosen . . . . .	203	243	319	347
Gasöl*) . . . . .	67	99	254	252
Heiz- und Dieselöl . . . . .	286	282	242	210
Schmieröl . . . . .	105	130	195	148
Bunkeröl*) . . . . .	313	230	431	418

Der Verbrauch an Heiz- und Dieselöl erfuhr eine starke Verminderung durch das Absinken der Einfuhr von 280 Mio gallons 1938–39 auf 96 Mio gallons 1945, dafür gelang es die Inlandproduktion an Schweröl, insbesondere an Teeröl, beträchtlich zu steigern, nämlich von 5,3 Mio gallons 1938 auf 124 Mio gallons 1945.

Der Mangel an Tankschiffen führte dazu, daß an Stelle von Rohöl in größerem Maße Erdölprodukte eingeführt wurden; und zwar statt 2635 Mio gallons vor dem Kriege 5381 Mio gallons 1944, wogegen die Rohöleinfuhr von 568 Mio gallons 1938 auf 126 Mio gallons 1943 absank. Inzwischen ist die Rohöleinfuhr wieder auf 228 Mio gallons gestiegen und die Einfuhr von Erdölprodukten im Vergleich zu 1944 um rd. 1300 Mio gallons gesunken.

Die Einschränkung der Rohöleinfuhr bewirkte eine verminderte Tätigkeit der Raffinerien, die allerdings bei Kriegsausbruch noch über größere angesammelte Vorräte verfügten.

### Raffination und Destillation von importiertem Rohöl (in Mio gallons)

	1938/39		1944/45	
	total	in %	total	in %
Benzin . . . . .	88	20	130	50
Spiritus . . . . .	24	5	10	4
Kerosen . . . . .	27	6	1	—
Gas- und Dieselöl . . . . .	156	36	28	11
Heizöl . . . . .	101	23	33	13
Schmieröl . . . . .	40	10	56	22
Total . . . . .	436	100	258	100

Die Produktion flüssiger Petroleumderivate sank von 436 Mio gallons im Durchschnitt der Jahre 1938/39 auf durchschnittlich 258 Mio gallons 1944/45, während die Produktion von Bitumen und Paraffin von 625000 t auf 265000 t zurückging. Gleichzeitig machte es der hohe Bedarf an Benzin und Schmierölen notwendig, daß sich die Raffinerien mehr als bisher auf die Erzeugung dieser beiden Produkte konzentrierten.

Während des Krieges wurde die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen aus einheimischen Rohstoffen verstärkt betrieben. So wurde die Ölgewinnung aus Schiefer von 32 Mio gallons im Jahre 1938 auf 39 Mio gallons 1942 erhöht, ist jedoch seitdem wieder rückläufig. Die Erdölgewinnung wurde von 1 Mio gallons im Jahre 1939, als die Lager von Eakring entdeckt wurden, auf 29 Mio gallons 1943 heraufgetrieben; die Produktion brach jedoch in den folgenden Jahren zusammen und betrug 1945 nur noch 19 Mio gallons.

Aus Ölschiefer, einheimischem Rohöl und Kohle wurden 1943 171 Mio gallons Erdölprodukte gewonnen gegenüber 140 Mio gallons im Jahre 1938. Davon entfielen auf Benzin 93 Mio gallons (davon 80 Mio gallons aus Kohle), auf andere Leichtöle 32 Mio gallons, auf Gas- und Dieselöl 29 Mio gallons. Der Rest verteilt sich auf Heiz- und Schmieröl.

■ (5072)

\*) Exkl. des als Motortreibstoff verwendeten Gasöls.  
\*) Für Handelsmarine und Hochseefischerel.