

Walfang und Walverarbeitung

Von Dr.-Ing. R. DIETRICH, Institut für Seefischerei in Wesermünde

Eingeg. 22. August 1938

Eine der dringlichsten Aufgaben des Vierjahresplanes ist die Sicherstellung der deutschen Fettversorgung. Die Notwendigkeit, alle Kräfte zur Erreichung dieses Ziels zu mobilisieren, hat zwangsläufig zur Wiederaufnahme des deutschen Walfangs geführt. Man würde jedoch der Bedeutung des Walfangs nicht ganz gerecht werden, wenn man nur die rein zahlenmäßigen Fangergebnisse berücksichtigt. Wesentlich ist, daß an die Stelle der früheren Handhabung, den Wal nur seines Tranes wegen zu jagen, nunmehr eine fast restlose Verwertung und Ausnutzung der Fangbeute getreten ist. Der Anlaß hierzu war zunächst wirtschaftlicher Art. Solange der Walfang nur der Trangewinnung wegen betrieben wurde, bestimmte zwangsläufig der Erlös für die Tonne Walöl Gewinn oder Verlust der ganzen Expedition. Die sinkenden Weltmarktpreise für Walöl zwangen jedoch die Unternehmen, um den Ausgleich besorgt zu sein. Während bis zum Jahre 1932/33 nur die Landstationen Walfleisch verwertet und ein Düngemittel daraus hergestellt hatten, sind heute auch die Walkochereien mit umfangreichen Anlagen für die Fleischmehlgewinnung ausgerüstet. Neben den wirtschaftlichen Gründen war für diese Entwicklung nicht zuletzt aber auch die Erkenntnis maßgebend, daß die frühere Handhabung Raubbau bedeutete und daß uns der Wal außer dem Tran eine große Anzahl wertvoller Nebenprodukte liefert, die der rohstoffarmen deutschen Volkswirtschaft zugute kommen müssen.

In der Jagdzeit 1937/38 schickte Deutschland eine Flotte von 6 Walkochereien mit insgesamt 44 Fangbooten in die Antarktis, und zwar die „Unitas“ mit einem Fassungsvermögen von 25000 t Walöl, „Walter Rau“ mit 22000 t, „Jan Wellem“ mit 18000 t, „Südmeer“ mit 10000 t und zwei gescharte norwegische Kochereien mit je 13000 t. Für den deutschen Walfang kommen nur schwimmende Kochereien in Betracht, da Deutschland im Gegensatz zu anderen Staaten in den südlichen Fanggebieten über keinen Landbesitz verfügt, auf dem es Landstationen unterhalten könnte.

Unter den Walarten, die in der Antarktis gejagt werden, sind die wichtigsten der Blau-, Finn- und Buckelwal. Letzterer ist vorwiegend von den Landstationen der Antarktis aus erbeutet worden, spielt aber im Hochseewalfang gegenwärtig nur eine untergeordnete Rolle. Hier überwiegen die beiden größten Arten, der Blau- und der Finnwal. Sie gehören zu den Bartenwalen, deren Hauptnahrung die Walkrebschen, eine niedere Krebsart (*Euphausia superba Dana*), bilden. Der Blauwal liefert entsprechend seinen riesigen Körpermaßen die höchste Ausbeute an Öl und anderen Erzeugnissen. Im Durchschnitt haben die antarktischen Blauwale eine Länge von etwa 24 m und ein Gewicht von rd. 100000 kg; dies entspricht vergleichsweise dem Gewicht von etwa 25 Elefanten bzw. 150 Ochsen. Die Rohölausbeute pro Blauwal beträgt im Durchschnitt etwa 23000 kg, die in ihrem Fettgehalt ungefähr 500 Schweinen oder 150000 kg Sojabohnen gleichkommen. Bei der Verarbeitung zu Margarine erhält man hieraus unter Beifügung von Wasser und verhältnismäßig geringen Mengen anderer Öle usw. rd. 38000 kg Margarine. Die für die Fettgewinnung wichtigsten Körperteile sind der Rücken- und

der Bauchspeck mit im Durchschnitt rd. 11 t Ölausbeute pro Wal; aber auch Fleisch und Knochen enthalten im Durchschnitt noch ungefähr je 6 t Öl.

Unter den Zahnwalen, die in der Antarktis gejagt werden, ist der bedeutendste der Pottwal, der sich vorwiegend von Tintenfischen ernährt; gelegentlich wird auch noch der Döbling oder Entenwal erbeutet. Das Öl der Zahnwale hat eine gänzlich andere chemische Zusammensetzung als das Öl der Bartenwale, da in ihnen die alkoholische Komponente, das Glycerin, zum größten Teil durch charakteristische höhere Alkohole ersetzt ist. Es wird daher von den Ölen der Bartenwale getrennt gewonnen und getrennt gehalten. Auf die Bedeutung des Pottwalöls und seiner einzelnen Komponenten als Ausgangsstoffe in der Pharmazie und Kosmetik soll weiter unten eingegangen werden. Alle nachstehenden Angaben beziehen sich daher zunächst auf die Öle der Bartenwale.

Die in den letzten Jahren vorwiegend auf deutschen Werften erbauten großen Walfangmutterschiffe stellen neuzeitliche Fabrikanlagen dar, auf denen im Gegensatz zu früher alle Einrichtungen vorhanden sind, die es gestatten, nicht nur in den eigentlichen Kochereianlagen Walöl zu erzeugen, sondern darüber hinaus auch das Walfleisch und sämtliche Abfälle zu verwerten. Grundsätzlich wird alles Material, das bei der Ausschlachtung der Wale anfällt, verarbeitet. Die von den Fangbooten harpunierten Wale werden an das Mutterschiff abgeliefert und hier über eine Aufschleppbahn am Heck des Schiffes auf das sog. Speckdeck hinaufgezogen. Die Flenser trennen während des Aufziehens mit ihren sensenartigen scharfen Messern die Speckschicht vom Kopf bis zum Schwanz auf. Mit Hilfe von Winden wird dem Tier der Speck vom Schwanz her über den Kopf gezogen und durch Hebebäume an die Seiten befördert, wo er von den Speckschneidern in entsprechende Stücke geschnitten und in die Füllöffnungen der Trankocher befördert wird. Die Anordnung der Kochapparate auf dem unter dem Speckdeck liegenden Deck, dem sog. Tankdeck, ist so durchgeführt, daß die am weitesten dem Heck zu liegenden Kocher in kontinuierlichem Betrieb mit den aus dem Wal herausgeschälten Speckstücken beschickt werden. Ist der Wal entspeckt, beginnt sofort die Zerlegung des Tierkörpers. Der entspeckte Wal wird mit Winden auf das weiter vorn liegende Fleischdeck gezogen. Die Fleischstücke werden in die nächste Gruppe der Kocher eingebracht, während das Knochengerüst nach erfolgter Zerkleinerung durch große an Deck aufgestellte Knochensägen und nach Zermahlen in Knochenmühlen in der vordersten Gruppe der Kocher verarbeitet wird.

Nach den älteren Ölgewinnungsverfahren auf den Walkochereien wurden Speck, Knochen und Fleisch in großen Stücken ohne besondere Zerkleinerung in den Kochapparaten längere Zeit bei höheren Temperaturen bis zu 150° gekocht. Hierdurch mußte naturgemäß eine weitgehende Veränderung des Öls hervorgerufen werden. Da das Walöl bei Körpertemperatur flüssig ist und in dem Speck, der als weiße harte Masse anfällt, nur durch ein engmaschiges Gewebe eingeschlossen wird, liegt das Öl frei, sobald das Gewebe mechanisch aufgeschlossen wird.

Das gleiche gilt für die Knochen; auch hier liegt das Öl frei in den Knochenzellen. Aus dieser Erkenntnis heraus wird bei den neueren Verfahren das Rohmaterial vor dem Kochen zerkleinert, wodurch eine erhebliche Verkürzung des Kochprozesses und somit eine wesentliche Schonung des Öls erreicht wird. Man unterscheidet daher heute bei der Verarbeitung des Rohmaterials zwei Gruppen:

1. Die stark ölhaltigen, wasserarmen Teile, wie Speck und Knochen, und
2. die ölarmen, stark wasserhaltigen Teile, wie Fleisch, Leber, Lunge, Zunge usw.

Der Speck wird nach Zerkleinerung, die von Hand oder mit Hilfe einer Speckzerfaserungsmaschine vorgenommen werden kann, in die Speckkocher eingefüllt. Je nach Größe können diese 3—12 t Rohmaterial pro h verarbeiten¹⁾. Beheizt werden die Kocher mit Frischdampf von 4 atü. Im Innenraum der Kocher, dem sog. Extraktor, befindet sich eine umlaufende perforierte Siebtrommel. In dieser Siebtrommel wird das Kochgut dauernd von dem strömenden Wasserdampf umgeben und durch Rührschaufeln in ständiger Bewegung gehalten. Durch die hierbei auftretende Reibung der einzelnen Materialstücke gegeneinander wird der Aufschließungsprozeß des Dampfes weitestgehend unterstützt. Diese Aufschließung geht so schnell vor sich, daß das gewonnene Fett keinerlei Veränderungen durch die Behandlung mit gespanntem Wasserdampf erleidet. Es ist wasserhell, geruchlos und enthält nur Spuren freier Fettsäuren. Nach Beendigung des Kochens wird das Öl-Wasser-Rückstand-Gemisch durch eine besondere Rohrleitung unter Ausnutzung des Betriebsdampfdruckes in Fettabscheider gedrückt, in denen die Trennung des Öls von Wasser und Rückstand erfolgt. Das abgeschiedene Öl wird durch Dampfpumpen in besondere Abstehbehälter befördert und von hier aus nach Zusatz von Seewasser großen Separatoren zugeführt, in denen die endgültige Reinigung und Trennung des Öls vom Wasser erfolgt. Das so gereinigte Walöl wird nun über Sammelzwischenbehälter in die großen Ladetanks im unteren Teil des Schiffes abgelassen.

Die Knochen werden durch eine Knochenzerkleinerungsmaschine gleichfalls so weit aufgeschlossen, daß die Entfettung bei niederen Temperaturen möglich ist. Der Aufschluß selbst wird in besonderen Knochenkochern vorgenommen, die nach dem gleichen Prinzip wie die Speckkocher arbeiten.

Die Tagesleistung der Fabrikationsschiffe beträgt je nach der Größe der Fabrikeinrichtung 20—25 Wale mit einem Gewicht von etwa 100 t je Wal.

Das Walöl war von jeher das wichtigste Erzeugnis des Walfangs und wird seine überragende Bedeutung wohl auch behalten. Auf seine Weiterverwertung wird daher später noch genauer eingegangen.

Das beim Auskochen anfallende und im Abscheider zurückbleibende Leimwasser bildet ein gutes Ausgangsmaterial für die Gelatine- und Leimherstellung. Die Knochenrückstände selbst werden nach dem Leimentzug zu einem besonders heute sehr begehrten Futterknochenmehl verarbeitet.

Die Herstellung des zweiten wichtigen Produktes, des Walfleischmehles, sei hier nach dem von der Firma Fauth, Wiesbaden²⁾, entwickelten Verfahren zur Aufarbeitung stark wasserhaltiger, ölarmer Teile beschrieben. Das Verfahren arbeitet kontinuierlich. Als Ausgangsmaterial wird meist das unter der Speckschicht liegende Rückenfleisch der Wale verwendet. Nach Zerkleinern in einer Fleischschneidemaschine, die je Stunde 10 t Fleisch in handgroße Stücke schneidet, und nach einer Waschung zur Entfernung des Blutes werden die Fleischstücke in

Kochtrommeln eingebracht, die in etwa 4 min durchlaufen werden. In den Kochtrommeln wird das Fleisch auf etwa 95° erhitzt. Das aus den Trommeln austretende Fleisch wird durch Schneckenpressen abgepreßt und von einem Teil des Wassers und Fettes befreit. Der Rest des Wassers wird schließlich in Trockenapparaturen verdampft. Für die Qualität der erhaltenen Walmehle ist eine sorgfältige Überwachung des Trockenvorgangs sehr wichtig. Das anfallende Walmehl ist ein gelb-bräunliches, kurzfaseriges, pulvriges Produkt, durchmischt mit kleinen braunen bis farblosen Knorpel- und Sehnenstücken. Sein Geruch ist mildtranig, etwas säuerlich, aber durchaus nicht unangenehm. Der ganze Verarbeitungsprozeß vom Einwurf des Fleisches in die Fleischschneidemaschine bis zur Sackpackmaschine dauert etwa 25 min. Das Mehl verläßt den Trockner bei einer Temperatur von 60—70°. Durch diese kurze schonende Behandlung wird ein Mehl mit einem sehr hohen Gehalt an Protein und einem äußerst günstigen Verdaulichkeitsgrad gewonnen. Die Untersuchung eines nach dem beschriebenen Verfahren gewonnenen Durchschnittsmusters ergab nach Leue³⁾:

Wasser	8,4 %
Fett	5,1 %
Stickstoff	13,0 %
Rohprotein	81,1 %
Verdauliches Protein	78,2 %
Verdaulichkeitsgrad	96,5 %
Asche	2,6 %
Kochsalz	1,8 %

Wie oben erwähnt, fällt bei der Herstellung des Walmehls Koch- und Abpreßwasser an. Aus diesem Koch- und Abpreßwasser wird das Öl in Ölscheidern abgetrennt; das abgesetzte Wasser enthält die wertvollen wasserlöslichen Extraktstoffe des Walfleisches und bildet somit das Ausgangsmaterial für die Fleischextraktgewinnung. Nach entsprechender Reinigung wird aus diesem Wasser durch vorsichtiges Eindampfen ein brauner Extrakt gewonnen, der im Aussehen und Geschmack dem bekannten, aus dem Auslande bezogenen Fleischextrakt gleichkommt. Dieser Fleischextrakt stellt infolgedessen ein wertvolles Nebenprodukt der Walverarbeitung dar.

Für den menschlichen Genuss wurde das Walfleisch bisher nur insoweit verwendet, als es an Bord der Expeditionsschiffe ein gern gegessenes Nahrungsmittel war. In Frage kamen dafür natürlich nur ganz bestimmte magere Fleischpartien und besonders solche von jungen Tieren. Der Geschmack des Fleisches ist keineswegs tranig oder fischig und ähnelt dem des Rindfleisches. Jetzt hat man versucht, das Fleisch nach verschiedenen Pöckelverfahren zu konservieren, als Gulasch usw. in Dosen und Gläsern einzumachen und auch in gefrorenem Zustand in die Heimat zu bringen. Diese Versuche haben teilweise recht erfolgversprechende Ergebnisse gezeigt und werden in der kommenden Fangzeit fortgesetzt.

Auch das bei der Verarbeitung des Wals anfallende Blut kann verwertet werden. Nach dem Abspecken wird der Wal zum Zerlegen auf den Rücken gelegt. Während die Innenteile mit einer Winde herausgehoben werden, sammelt sich das Blut in Mengen von oftmals mehreren Tonnen im Brustkorb an. Durch Aussaugen wird das Blut schnell entfernt und, da es bereits geronnen und auch mit Fleisch- und anderen Teilen vermengt ist, in einer Spezialmaschine wieder flüssig gemacht. Hierauf wird es in einem besonderen Koagulierungsapparat bei einer Temperatur von etwa 80° koaguliert, wobei sich erhebliche Mengen an Wasser selbsttätig ausscheiden. Durch anschließende Vakuumtrocknung kann so ein Blutmehl gewonnen werden, das mit einem Stickstoffgehalt von etwa 13,2% ein vorzügliches Futtermittel darstellt.

¹⁾ A. Sommermeyer, Fette u. Seifen 45, 42 [1938].

²⁾ Ebenda, 45, 58 [1938].

³⁾ Fette u. Seifen 45, 56 [1938].

Von besonderer Bedeutung ist die Verarbeitung der Leber. Das in der Leber vorhandene Öl hat einen sehr hohen Gehalt an Vitaminen. Versuche zur Herstellung von Lebermehl haben nun gezeigt, daß sich dieses Produkt unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln gut konzentrieren läßt, ohne an Wirksamkeit zu verlieren.

Auch für die Barten, die als Fischbein an Bedeutung verloren haben, dürften sich als Ausgangsmaterial für Faserstoffe neue Verwendungsmöglichkeiten bieten.

Wie schon gesagt, ist das wichtigste Erzeugnis des Walfangs das Walöl. Durch die Anwendung neuer Umwandlungsverfahren, denen es nach der Anlandung unterworfen wird, hat es eine früher nicht gehänte Bedeutung als Rohstoff für die Lebensmittelherstellung und gewisse Industrien erhalten. Bereits während der Verarbeitung an Bord unterliegt das anfallende Öl im Hinblick auf seine spätere Verwertung einer sorgfältigen Kontrolle hinsichtlich des Gehaltes an freier Fettsäure und des Farbgrades. Je nach seiner Qualität wird es den verschiedenen Lagertanks zugeführt. Untersuchungen über Eigenschaften und Zusammensetzung der Öle aus den einzelnen Körperteilen der Wale waren bisher so gut wie gar nicht bekannt. Die von der Ersten Deutschen Walfang-Gesellschaft in dieser Richtung angestellten Untersuchungen an mitgebrachten und später in der Heimat untersuchten Proben hatten folgende Analysenergebnisse⁴⁾:

	SZ	VZ	% Unverseifbares	JZ nach Wijs	RhZ nach Kaufmann	JZ-RhZ
A. Blauwalöle						
1. Rückenspecköl	0,3	196,6	0,8	137,4	86,8	50,6
2. Bauchspecköl.	0,4	199,0	0,65	113,5	69,6	43,9
3. Zungenöl	0,5	200,6	0,5	133,4	89,1	44,3
4. Knochenöl	0,3	197,9	0,68	109,9	92,2	17,7
5. Fleischöl	0,9	195,9	1,1	116,6	78,2	38,4
B. Finnwalöle						
1. Rückenspecköl	0,3	195,8	1,0	115,1	79,1	36,0
2. Knochenöl	1,0	194,2	1,0	125,3	73,0	52,3
3. Fleischöl	3,6	191,7	1,4	137,0	74,2	62,8
4. Magenöl	0,3	192,0	0,8	156,9	81,9	75,0
C. Buckelwalöle						
1. Rückenspecköl	0,2	197,6	0,95	135,9	76,2	59,7
2. Darmöl	0,6	199,0	0,9	125,1	80,7	44,4

Die Fleischöle sowohl des Blauwals als auch des Finnwals sind nach Angaben der Firma Henckel wesentlich dunkler und zeigen höhere Säurezahlen. Auch ist der Gehalt an Unverseifbarem bei ihnen am höchsten, während er bei den anderen Ölen etwa 0,5–1% beträgt. Hinsichtlich des Gehaltes an ungesättigten Fettsäuren scheinen nach den bisherigen Feststellungen zwischen den Ölen der verschiedenen Wale große Unterschiede nicht zu bestehen. Die viel verbreitete Vorstellung, daß Walöltranig riecht und schmeckt, ist irrig. Der unangenehme tranige Geruch wird erst durch Zersetzungerscheinungen infolge nicht genügender Reinigung des Öls hervorgerufen. Durch die heutigen leistungsfähigen Fabrikationsanlagen der Mutterschiffe wird das Öl so rein gewonnen, daß es bei seiner Ankunft in Deutschland einen milden, kaum tranigen Geruch zeigt. Nach Leue⁵⁾ ist auch die Lagerbeständigkeit des Öls auf den hohen Reinheitsgrad zurückzuführen. Danach stieg nach mehr als halbjähriger Lagerung im Eisentank der Fettsäuregehalt des Öls nur um 0,2%, trotzdem das Öl mehrfach angewärmt, umgepumpt und mit Wasser bzw. Dampf in Berührung gebracht wurde. Durch diese Tatsache erhält die Frage, ob der große apparative Aufwand und die viele Mühe zur Erzeugung eines so erst-

klassigen Öls überhaupt Sinn haben, ihre Antwort, denn jede Steigerung des Fettsäuregehalts bedeutet eine Minderung des als Nahrungsfett in Frage kommenden Ölanteils bzw. einen Verlust an Glycerin.

Den großen Aufschwung, den die Walfangindustrie genommen hat, verdankt sie der Erfindung der katalytischen Fetthärtung durch W. Normann⁶⁾. Bis dahin war der aus dem Speck des Wals ausgekochte Tran nur zu technischen Zwecken brauchbar. 1907 wurde von W. Normann in einer großen Versuchsanlage die erste Walölhärtung durchgeführt und das gehärtete Öl zunächst zur Seifenfabrikation verwendet. Allein durch die katalytische Härtung kann der typische Trangeruch, der in erster Linie auf die hochgesättigten Fettsäuren, wie Clupanodon-säure, aber auch auf Bestandteile des Unverseifbaren zurückzuführen ist, für dauernd entfernt werden. Als es dann gelang, den Härtungsprozeß so zu leiten, daß ein Weichfett gewonnen werden konnte, dessen Schmelzpunkt von etwa 34° der Körpertemperatur entspricht, war es nur noch ein kleiner Schritt, bis die Speisefett-, insbesondere die Margarineindustrie, das Walöl als billiges Rohmaterial zur Härtung an Stelle pflanzlichen Öls verwendete und damit dem Walöl ein großes Absatzgebiet erschloß. Unter den verschiedensten Namen, wie Talgol, Talgit, Cancelit, Margarit usw. ist dieses gehärtete Walöl als Weich- oder Hartfett im Handel.

Starke Verwendung findet das Walöl ferner in der Seifenfabrikation⁷⁾. Schon immer war Waltran mit das wichtigste Ausgangsmaterial für die Seifensiederei. Zunächst konnte er aber nur zur Herstellung von Schmierseifen dienen, da für Kernseifen die Entfernung der hochgesättigten Säuren unerlässlich war. Abhilfe brachten daher erst die modernen Methoden der Geruchlosmachung und Veredelung von Fetten, so daß nunmehr auch Kernseifen aus Walöl gewonnen werden können. Zwei Verfahren spielen hier eine besondere Rolle: die Polymerisation und die oben erwähnte Härtung. Beide haben in erster Linie das gleiche Ziel, die Beseitigung der für den unangenehmen Geruch und die mangelhafte Konsistenz der Seifen verantwortlichen hochgesättigten Fettsäuren. Die Bedeutung der gehärteten Glyceridöle ist aber für die Seifenindustrie heute viel größer als die der desodorisierten oder polymerisierten Öle.

Für die Sulfonatfabrikation hat in jüngster Zeit das Öl des Pottwals und des Döglings (Zahnwal) dadurch ganz erheblich an Bedeutung gewonnen, daß es gelungen ist, in diesen Ölen ein Wachsmolekül durch Hydrierung unter geeigneten Bedingungen direkt zu zwei Fettalkoholen zu reduzieren. Durch Sulfonierung werden hieraus Wasch- und Textilhilfsmittel hergestellt, die auch mit hartem oder saurem Wasser schäumende Lösungen ergeben.

Geringwertige Sorten von Walölen kommen für die Lederindustrie in Frage, und zwar finden sie sowohl für die Lederfettung als auch als Gerbmateriale Verwendung. Nach Stather⁸⁾ dient Walöl in seiner unveränderten Form besonders in Verbindung mit Talg und Degas, teilweise aber auch mit hochschmelzenden Fettstoffen, Mineralölen und ähnlichen Fetten, zur Fettung insbesondere pflanzlich gegerbten Leders, wie Blank-, Geschirr- und Zeugleder, Fahlleder usw. Allein oder im Gemisch mit Mineralöl wird Walöl gern zum Abölen pflanzlich gegerbten Leders, wie z. B. Vacheleder, vor dem Trocknen benutzt. Dadurch wird einmal eine gewisse Geschmeidigkeit der abgeölten, von Natur aus feiner strukturierten Narbenschicht erreicht; zum anderen werden während des Trocknungsprozesses die Außenschichten des Leders vor einer stärkeren Ein-

⁴⁾ Fette und Seifen 45, 54 [1938].

⁵⁾ Ebenda 45, 55 [1938].

⁶⁾ Chemiker-Ztg. 61, 20 [1937].

⁷⁾ K. Lindner, Fette u. Seifen 45, 76 [1938].

⁸⁾ Ebenda 45, 86 [1938].

wirkung des Luftsauerstoffes geschützt, wodurch eine Oxydation des pflanzlichen Gerbstoffes und damit unerwünschte Fleckenbildung auf dem Leder verhindert wird.

Für das Verhalten der Walöle bei der Lederfettung spielt ihr hoher Gehalt an ungesättigten Fettsäuren eine hervorragende Rolle. Die unveränderten Öle zeichnen sich durch ein gutes Eindringungsvermögen in das Fasergefüge des Leders und eine gute weichmachende Wirkung auf die Lederfaser aus. Infolge ihres ungesättigten Charakters erfahren die Öle im Leder selbst Veränderungen, die sich in einer Linoxynbildung auswirken dürfen, wobei die einzelnen Lederfasern mit einer elastischen und wasserfreien Schicht überzogen werden⁹⁾. Durch diese Linoxynbildung wird zwischen den Fasern eine trennende Schicht gebildet, die die innere Reibung vermindert und die Faser vor stärkerem Austrocknen schützt.

Auch sulfonierte Walöle haben als Fettungsmaterial Bedeutung erlangt. Verwendet werden saure wie neutrale Natrium-, Kalium- und Ammoniumverbindungen. Sulfonierte Walöle werden teils bei der pflanzlichen Gerbung als Zusatz zu den Gerbbrühen als sog. Gerböle verwendet, um eine Dispergierung und ein besseres Eindringen der höher konzentrierten Gerbbrühe in die Haut zu erreichen, insbesondere aber finden sie Anwendung zur Herstellung von Fettlickern für die Fettung von Chromleder.

Als Gerbmaterial wird Walöl bei der Herstellung von Sämischem Leder verwendet. Das zu gerbende Hautmaterial wird mit dem Öl durchtränkt und dann gelagert. Bei dem nunmehr einsetzenden Gerbprozeß ist ohne Zweifel der ungesättigte Charakter der Öle der wesentliche Faktor, da gesättigte Fette und Fettsäuren keine gerbende Wirkung zeigen.

Auf die Verwendungsmöglichkeiten des Walöles für anstrichtechnische Zwecke, in der Linoleumfabrikation als Ersatz für Leinöl, in der Schwerindustrie zum Härtzen edler Stahlsorten sei hier nur hingewiesen.

In steigendem Maße erlangt neuerdings auch die Verwertung der Drüsen — Schilddrüse, Bauchspeicheldrüse, Hypophyse — und anderer innerer Organe des Wals zur Gewinnung therapeutisch wichtiger Präparate, insbesondere von Hormonen und Vitaminen, Bedeutung. Zwar ist es gelungen, verschiedene dieser Wirkstoffe synthetisch aufzubauen, bei der Gewinnung der meisten Hormone aber muß noch immer auf die innersekretorischen Drüsen als Ausgangsmaterial zurückgegriffen werden. Der Bedarf an diesen Rohstoffen kann im Inland bisher nicht gedeckt werden, so daß diese Drüsen in konserviertem Zustande meist aus den Großschlächtereien Amerikas eingeführt werden müssen. Es war daher nach Aufnahme des deutschen Walfangs naheliegend, die innersekretorischen Drüsen des Wals, in erster Linie die Hypophyse, und den sog. Gelbkörper des Wals, das Corpus luteum, für die Hormongewinnung nutzbar zu machen. Da bei der Hypophyse des Wals im Gegensatz zu der des Rindes die Vorder- und Hinterlappen vollkommen getrennte Teile bilden, bietet sich hier vom wissenschaftlichen Standpunkt aus auch die Möglichkeit des Studiums spezieller Fragen, wie z. B. der nach der Bildungsstätte der verschiedenen Hormone. Die Verwertung der innersekretorischen Drüsen des Wals steht zwar noch im Versuchsstadium, da die biologische Bestimmung des Hormongehaltes im Tierversuch zwangsläufig eine gewisse Zeit erfordert, jedoch scheinen sich nach den bisher bekanntgewordenen Ergebnissen die Erwartungen zu erfüllen.

In diesem Zusammenhang ist auch noch einmal die Walleber zu erwähnen. Diese liefert ein Öl, das besonders reich an Vitamin A ist. Sie ist daher für die Gewinnung

hochkonzentrierter Vitaminpräparate zur Bekämpfung der relativen Vitaminmangelerscheinungen, der sog. Hypovitaminosen, die sich z. B. durch Wachstumsstörungen oder verminderte Widerstandskraft gegenüber Infektionskrankheiten bemerkbar machen, besonders geeignet. Für die vom ernährungsphysiologischen Standpunkt aus wichtige Frage der Vitamin-A-Versorgung breitest Volksschichten könnte gerade die Walleber eine wichtige Rolle spielen, da zur Herstellung solcher Vitaminkonzentrate nur Ausgangsstoffe in Frage kommen, die von Natur aus einen hohen Gehalt an Vitamin A aufweisen. Zwar sind diese Voraussetzungen auch in den Leberölen des Heilbutts und anderer Plattfische, einiger Haiarten, des Thunfisches usw. gegeben, jedoch werden diese Fischarten von der deutschen Hochseefischerei nur in geringen Mengen eingebracht. In der Walleber dagegen erschließt sich eine Vitamin-A-Quelle, die alle Bedürfnisse weitestgehend decken würde.

Außer für therapeutische Zwecke dienen die Fette und fettartigen Bestandteile des Wals auch als Hilfsstoffe in der pharmazeutischen und kosmetischen Technik für die Zubereitung von Salben, Emulsionen, Seifen, Pflastern usw. Hierfür kommen hauptsächlich die Öle der Zahnwale, überwiegend das Öl des Pottwals, in Frage. Der Pottwal trägt in besonderen Höhlungen seines Schädels und längs der Wirbelsäule ein flüssiges, gelbes, nahezu geruchloses Öl. Beim Stehen an der Luft trennt sich dieses Kopföl in einen festen Anteil, den Walrat, und in einen flüssigen, das sog. Spermacetiöl. Nach *Hilditch* und *Lovern*¹⁰⁾ besteht das Kopföl aus einem Gemisch höherer Wachsester und Glyceride und enthält keine größeren Mengen ungesättigter Säuren. Durch Abpressen des festen Walraths wird das hellgelbe, ziemlich dünnflüssige Spermacetiöl gewonnen, das außerordentlich beständig gegen Oxydationen ist, nicht polymerisiert und nicht ranzig wird. Es ist daher als harzfreies Spindel- und Maschinenöl außerordentlich begehrte. In Mischungen mit anderen Schmiermitteln verbessert es deren Eigenschaften. Größere Bedeutung für pharmazeutische und kosmetische Zwecke hat der Walrat. Walrat ist ein Wachs, in dem als Alkoholbestandteil neben anderen in der Hauptsache Cetylalkohol und als Säure im wesentlichen Palmitinsäure vorliegt. Er ist also überwiegend der Palmitinsäureester des Cetylalkohols. Pharmazeutisch dient Walrat hauptsächlich zur Gewinnung von Wachspflastern usw.; eine weit größere Verwendung findet er jedoch in der Kosmetik. Hier bildet er oft die Grundsubstanz für Cremes, und zwar speziell für fettrame Tagescremes, fetthaltige Coldcreams sowie für Reinigungscremes. Walrat ist jedoch kosmetisch fast indifferent und dient nur zur Festigung und Verbesserung des Ansehens dieser Cremes. Im Gegensatz hierzu übt der aus dem Walrat durch Verseifung gewonnene Cetylalkohol eine günstige Wirkung auf die Haut aus¹¹⁾. Er wird leicht resorbiert und fördert wohl auch die Resorption anderer Fette, zeigt keinerlei Reizwirkung und macht die Haut weich und geschmeidig. So findet man ihn in vielen pharmazeutischen und kosmetischen Präparaten, wie Lippenstiften, Fettschminken, Rasiercremes usw. Ein geringer Zusatz von Cetylalkohol zu Toilettenseifen macht deren Schaum feiner und sahniger und verhindert ein allzu schnelles Eintrocknen des Seifenkörpers.

Befinden sich auch manche der geschilderten Verwendungsmöglichkeiten noch im Versuchsstadium, so zeigt diese kurze Übersicht über die Vielseitigkeit der neuzeitlichen Walfangindustrie doch deutlich und eindringlich die große Bedeutung und Notwendigkeit des deutschen Walfangs für unsere Rohstoffversorgung. [A. 83.]

¹⁰⁾ J. Soc. chem. Ind., Chem. & Ind. 47, 105 [1928].

¹¹⁾ B. Filmer, Fette u. Seifen 45, 105 [1938].