

5. Muß es einen entsprechenden Flammpunkt besitzen.
6. Darf es keine Säuren enthalten, die die Metallteile, mit denen es in Berührung kommt, angreifen könnten. Bei fetten Ölen ist auch die beim Ranzigwerden auftretende Säurebildung zu berücksichtigen.
7. Darf es keine festen harten Beimengungen enthalten.

Die Einteilung der Schmiermittel kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus erfolgen.

Nach dem Aggregatzustand kann man sie einteilen in flüssige Schmiermittel oder Schmieröle und in sogenannte Starrschmierer, das sind solche von butterartiger bis fester Beschaffenheit.

Nach der Herkunft unterscheidet man:

a) Fette und fette Öle. b) Mineralöle. c) Teeröle. d) Harzöle und Mischungen dieser untereinander oder auch mit aus Fetten hergestellten Seifen.

Schließlich wird bei der Bezeichnung der Schmiermittel vielfach der Verwendungszweck zugrunde gelegt, um die Auswahl zu erleichtern. Unter den Handelsprodukten findet man dementsprechend Spindelöle, Maschinenöle, Wagenachsenöle, Dampfzylinderöle, Kompressoröle, Transformatorenöle usw.

Im nachstehenden sollen zunächst die wichtigsten zur Schmiermittelfabrikation gebrauchten Stoffe besprochen werden.

1. Fette und Fettprodukte.

Rüböl. Von den Fetten hat das Rüböl als Schmiermittel besondere Bedeutung erlangt, wenn es auch heute wegen seines hohen Preises nur noch selten angewendet wird.

Das Rüböl ist ein aus den Samen von einigen Kreuzblütlern durch Pressen oder durch Extraktion mit Lösungsmitteln gewonnenes Öl. Je nach Herstellungsart und Reinheit ist es hellgelb bis braungelb, der Geruch ist nicht unangenehm. Es hat eine Dichte von 0,913—0,917, erstarrt nahe beim Gefrierpunkt des Wassers und besitzt eine Viskosität von etwa 13 Englergraden (bei 20° C).

Das durch Pressen gewonnene Rüböl enthält so viel Pflanzenschleim, daß es ohne vorherige Reinigung als Schmiermittel unbrauchbar ist.

Wird aber solches rohes Rüböl mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, so werden die Schleimteile verkohlt und sie lassen sich dann leicht vollkommen beseitigen. Die Wirkung der Schwefelsäure beschränkt sich aber nicht auf die Zerstörung der Schleimbestandteile,

sondern sie verseift auch einen Teil des Öles, wodurch Ölsäure gebildet wird. Die Ölsäure ist nun zum Unterschiede von der Schwefelsäure durch Waschen mit Wasser nicht zu entfernen und sie verleiht dem raffinierten Rüböl daher saure Eigenschaften. Wenn bei der Raffination darauf geachtet wird, daß nur so viel Schwefelsäure benützt wird als zur Beseitigung der Schleimteile unbedingt nötig ist, so läßt sich der Säuregehalt innerhalb solcher Grenzen halten, daß er keine besonderen Nachteile herbeiführt.

△ **Olivenöl** (Baumöl); aus Oliven hergestelltes Öl von gelber Farbe, der Dichte 0,914—0,919, an der Luft fast unveränderlich, hat gegenwärtig nur dort als Schmiermittel Bedeutung, wo es entsprechend billig in größerer Menge erhältlich ist.

▷ **Rizinusöl**, wird aus den Rizinussamen gewonnen. Es besitzt die Dichte 0,960—0,970 und ist wegen seiner hohen Viskosität (auch bei höherer Temperatur!) und seiner Unlöslichkeit in Benzin als Schmiermittel für manche Maschinen, z. B. Flugzeugmotoren, in Gebrauch genommen worden. Allgemeinere Verwendung verbietet der relativ hohe Preis.

▷ **Baumwollsamensöl**. Dieses besonders in Amerika in großer Menge aus den Samen der Baumwollpflanze erzeugte Öl enthält in rohem Zustande ziemlich viele Verunreinigungen, die durch Behandeln mit Wasserdampf und Kalilauge entfernt werden. Seine Dichte ist 0,922 bis 0,928.

Da es an der Luft etwas eintrocknet, ist es für sich allein als Schmieröl wenig geeignet; meistens dient es als Zusatz zu Mineralölen. Auch als Verfälschungsmittel für höherwertige fette Öle ist es benützt worden. Diese Verfälschung zeigt sich schon durch die Erhöhung der Dichte an, sie kann aber sicherer an der rotbraunen Farbe, die Baumwollsamensöl beim Mischen mit Schwefelsäure von der Dichte 1,16 annimmt, erkannt werden.

▷ **Walratöl** (Spermazetöl) ist im Kopfe des Pottwales enthalten und wird an der Luft bald fest, indem sich Walrat abscheidet. Das von diesem abgepreßte Öl ist dünnflüssig, von gelber Farbe, besitzt die Dichte 0,879—0,883, erstarrt etwas unter 0° und bleibt bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nahezu unverändert.

Wo es, wie in Amerika, entsprechend billig erhältlich ist, dient es als gutes Schmiermittel; für stark belastete Lager ist es wegen seiner geringen Viskosität unbrauchbar.

▷ **Knochenöl**. Das frisch gewonnene Knochenöl scheidet sich beim Stehen in der Kälte in einen festen und einen flüssigen Anteil. Zur Verwendung als Schmiermittel wird die Absonderung des festen Anteils

durch künstliche Kühlung befördert und dieser dann durch Pressen entfernt.

Das so gereinigte Knochenöl ist hellgelb und an der Luft sehr beständig. Es wird aus diesem Grunde zum Schmieren von feinen Mechanismen z. B. Uhrwerken mit Vorteil angewendet.

Ähnliche Verwendung findet das aus Klauen von Schlachttieren erzeugte **Klaue n ö l**, das in reinem Zustande an der Luft ebenfalls nicht ranzig wird und daher säurefrei bleibt.

Tran. Unter Tran versteht man flüssige Fette, die aus dem Speck der großen Seesäugetiere oder aus Fischen oder Fischteilen (Lebern) und zwar meistens durch Ausschmelzen gewonnen werden. Frischer Tran ist dünnflüssig, gelb bis braun gefärbt und häufig von ziemlich starkem unangenehmem Geruch. Die Dichte der Trane liegt zwischen 0,910 bis 0,927. An der Luft verliert er allmählich seine Dünnpflüssigkeit, weshalb er meist nur in Mischung mit anderen Schmierölen gebraucht wird.

Talg. Von den festen Fetten hat nur der Talg als Schmiermittel einige Bedeutung; meist wird er gemischt mit anderen Stoffen, beispielsweise zur Tränkung der Packungen für Stopfbüchsen, für Seilschmieren, Adhäsionsfett für Treibriemen u. dgl. verwendet.

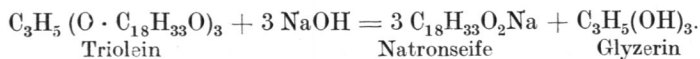
Der Talg ist ein Gemisch von festem Tristearin und Tripalmitin und flüssigem Triolein; er schmilzt bei etwa 37°.

Geblasene Öle. Durch Einwirkung von Luft auf erwärmte Öle kann deren Viskosität beträchtlich erhöht werden. Man nennt solche Öle „geblasene Öle“ und benützt sie als Zusätze zu Mineralölen (Marineöle, Compoundöle).

Das Öl wird in Kesseln mittels Dampf erhitzt, wobei die Temperatur 120° nicht wesentlich überschreiten darf, und dann Luft eingeblasen. Hierbei tritt Oxydation des Öls, aber auch teilweise Spaltung ein. Da die Spaltung zu sauren Produkten führt, muß so gearbeitet werden, daß sie nur in ganz unbedeutendem Maße auftreten kann. Dem Blaseprozeß wird für die Gewinnung von Schmiermitteln in erster Linie **Rü b ö l**, aber auch Baumwollsamensöl und manchmal auch Fischtran unterworfen.

Seifen. Die Fette sind Ester eines Alkohols, des Glycerins $C_3H_5(OH)_3$ mit den sogenannten **Fettsäuren**, von denen die feste Stearin- und Palmitinsäure ($C_{18}H_{36}O_2$ bzw. $C_{16}H_{32}O_2$) und die flüssige Ölsäure ($C_{18}H_{34}O_2$) die wichtigsten sind.

Beim Kochen mit Basen entstehen unter Wasseraufnahme die als **Seifen** bezeichneten Metallsalze der Fettsäuren und Glycerin, z. B.



Von diesen Seifen sind für die Herstellung von Schmiermitteln vor allem die **Natron-** und die **Kalkseifen** wichtig; erstere gewinnt man durch Kochen mit Natronlauge, letztere durch Erhitzen mit Kalkmilch. Bei Gegenwart von etwas Wasser lassen sich diese Seifen mit Mineralölen in ungemein feine Verteilung bringen; es entstehen **Emulsionen**, die wertvolle Schmiermittel bilden.

Besonders die sogenannten Starrschmierien besitzen häufig eine Seifengrundlage.

2. Mineralöle.

Die Mineralöle spielen teils direkt, teils in Mischung mit anderen viskosen Stoffen die Hauptrolle bei der Erzeugung von Schmiermitteln.

Die Verarbeitung des Erdöls und seiner Destillate auf Schmieröle richtet sich vor allem nach dem Zweck, dem letztere dienen sollen.

Die dunklen **Vulkanöle**, die vorwiegend zum Schmieren der Achsen der Eisenbahnwagen dienen, werden meist in der Weise erzeugt, daß man zunächst die leichtflüchtigen wertvollen Bestandteile aus dem Rohöl abdestilliert und den Rückstand dann noch so lange erwärmt, bis er den richtigen Flammpunkt hat. Da eine Destillation der Vulkanöle nicht stattfindet, enthalten sie auch nichtflüchtige Stoffe, beispielsweise **Asphalt**.

Zum Schmieren von Eisenbahnwagenachsen können nur entsprechend kältebeständige Öle verwendet werden, es muß also als Ausgangsmaterial ein Rohöl mit nur kleinem Paraffingehalt gewählt werden. Manchmal werden übrigens für die Schmierung im Sommer andere Öle benützt wie im Winter (Sommer- und Winteröle).

Um die Vulkanöle besser ihrem Verbrauchszweck anzupassen, werden die Rohölrückstände häufig mit Erdöldestillaten, sogenannten **Stellölen**, versetzt.

Eine chemische Reinigung findet nur bei sehr hohem Asphaltgehalt des rohen Erdöls statt.

Die **Dampfzylinderöle** werden ebenfalls meistens lediglich durch Konzentration von Rohölrückständen ohne Destillation hergestellt. Am besten eignen sich hierzu die pennsylvanischen Erdöle.

Die Reinigung der Zylinderöle erfolgt entweder mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge oder durch Filtration über gewisse natürliche Silikate (z. B. Fullererde), die entfärbend wirken.

Für Dampfzylinderöle ist ein hoher Flammpunkt wichtig, auch deshalb, weil sich sonst zu viel Öl verflüchtigt; die Viskosität darf selbst bei höherer Temperatur nicht unter eine gewisse Grenze sinken.