

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Das Erdöl von Baku

Engler, Carl

Stuttgart, 1886

IV. Die Schmierölfabrikation

[urn:nbn:de:bsz:31-266612](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266612)

IV. Die Schmierölfabrikation.¹¹

Dafs die Rückstände der in Baku betriebenen Kerosindestillation ein zur Erzeugung von Schmierölen ganz besonders geeignetes Material darstellen, wurde bald nach Anlage der dortigen gröfseren Raffinerien erkannt. Es waren insbesondere *V. J. Ragsine*, *Gebrüder Nobel*, *Mirzoëff*, *Schibajeff*, *Oelrich* (mit Dr. *M. Albrecht*), *Tagjef* und *Sarkisoff*, welche sich um die Entwicklung dieses Zweiges der Naphta-Industrie grofse Verdienste erworben haben. Die Rückstände zeigen 0,900 bis 0,910 sp. G., sind verhältnismäfsig noch dünnflüssig und, wenn sie auch gegenüber den amerikanischen Rückständen nur äufserst geringe Mengen von Paraffin aufweisen, eine Gewinnung dieses letzteren sich deshalb auch entfernt nicht lohnen würde, so liefern sie bei der Destillation doch einen erheblichen Theil von Oelen, die vermöge ihrer hohen Zähflüssigkeit (Viscosität), ihrer Kältebeständigkeit und Feuersicherheit die zur Zeit zweifellos bestbekanntesten mineralischen Schmieröle abgeben. Nur die auf Tscheleken gefundene Naphta zeigt den verhältnismäfsig hohen Paraffingehalt bis zu 6 Proc., während nach *Redwood* der bis jetzt gefundene höchste Gehalt der Naphta von Baku 0,25 Proc. betrug.

Unter der der Wirklichkeit jedenfalls nicht ferne kommenden Annahme einer mittleren Ausbeute von 56 Proc. Rückstand ergibt sich für die gesammte Erzeugung (16,4 Mill. MC. im J. 1885) an Rohnaphta ein Gesamtbetrag von rund 9,2 Mill. MC. Rückstände. Rechnet man von jenen 56 Proc. etwa 6 Proc., also rund 1 Mill. MC., ab für den Eigenbedarf der Raffinerie, zur Heizung der Destillirapparate, Dampfkessel u. dgl., so bleibt die ansehnliche Menge von 8,2 Mill. MC. Rückständen für die Schmierölfabrikation übrig und dies ergibt unter der Voraussetzung von 40 Proc. Ausbeute einen jährlich zu erzeugenden Posten von über 3 Mill. MC. Schmieröl. Die Schmierölerzeugung Bakus

¹¹ Vgl. auch *Ljutyk* in *Dingler's polytechnischem Journal*, 1884 253 * 460.

betrug aber 1885 nur 260000 MC. und rechnet man auch noch das aus Rückständen auswärts dargestellte Schmieröl (in Moskau und St. Petersburg, Nischni-Nowgorod, Riga u. a. O., auch ausserhalb Rußland verarbeitet man Rückstände oder Halbfabrikate auf Schmieröle), sowie das als rohe Naphta unmittelbar versandte Material hinzu, so ergibt sich, dafs bis jetzt doch kaum 10 Procent der Gesamtstückstände der Baku'schen Petroleumraffinerien auf Schmieröle verarbeitet werden. In diesem Fabrikationszweige ist somit noch eine erhebliche Productionssteigerung möglich und in Rücksicht auf die mit Recht immer mehr zunehmende Verbreitung der Anwendung russischer Schmieröle auch mit Sicherheit zu erwarten. Was von den Rückständen zur Zeit auf Schmieröle nicht verarbeitet werden kann, wird zur Heizung der Dampfschiffe auf dem Kaspischen und Schwarzen Meere, der Locomotiven der benachbarten Bahnen und der Dampfkessel von Fabriken abgesetzt. Der Preis beträgt zur Zeit 40 bis 50 Pf. für 100^k.¹²

Die Fabrikation zerfällt wie die Kerosinbereitung in die Destillation und die chemische Reinigung, welche, dem Prinzipie nach zwar mit den bei der Kerosinbereitung beobachteten Verfahren übereinstimmend, im Einzelnen jedoch nicht unerheblich davon abweichen. Hierbei mufs bemerkt werden, dafs aus den Raffinerien von Baku auch grofse Mengen nicht chemisch gereinigter Destillate, als Halbfabrikate, ausgeführt werden, sowie auch, dafs in einzelnen Schmierölfabriken ausserhalb Bakus Petroleumrückstände durch blofse chemische Reinigung mit Schwefelsäure und Aetznatron, manchmal mit Zuhilfenahme einer Filtration über Knochenkohle, also ohne Destillation auf Schmieröl zur Verarbeitung kommen.

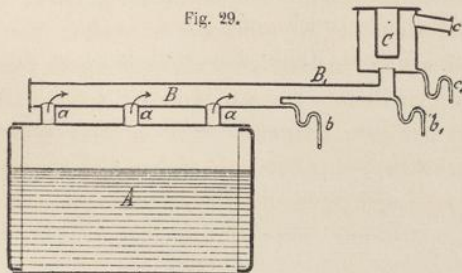
Die *Schmierölestillation* kommt in liegenden schmiedeisernen Kesseln von meist ovalem Querschnitte zur Ausführung, deren Einrichtung nur wenig von derjenigen der Kerosinkessel abweicht. Statt ovalen Querschnittes findet man neuerdings auch die cylindrische Form, desgleichen statt eines einzigen Helmes mehrere Aufsätze neben einander, die aber alle in ein mit nur ganz schwacher Neigung über den Kessel hinweglaufendes gemeinschaftliches Sammelrohr (vgl. Fig. 29) einmünden, welches letzteres die Oeldämpfe nach den Dephlegmatoren oder Kühlern führt.

¹² Von der Verwerthung der Rückstände aus den Baku'schen Raffinerien durch Vergasung und Verarbeitung des dabei erhaltenen *Theeres auf Benzol und Anthracen* ist man der ungewöhnlich niedrigen Preise letztgenannter Stoffe wegen in letzter Zeit wieder abgegangen.

Ein solcher Kessel faßt bei $\frac{3}{4}$ Füllung gewöhnlich 82 MC. (500 Pud) Rückstände. Ein Rohr zur Zuleitung des überhitzten Dampfes endigt, nachdem es mehrfach durch die Rückstände in wagerechten Windungen hindurchgegangen ist, in mehreren Zweigenden in der Nähe des Kesselbodens, so daß der Dampf vor seinem Austritte die Temperatur der kochenden Rückstände annimmt. An der tiefsten Stelle des Kessels befindet sich der Abflusssutzen mit Ventil für die Schmierölrückstände.

Zur Erzeugung des überhitzten Dampfes sind die verschiedensten *Ueberhitzungsapparate* in Anwendung, welche jedoch als allgemein bekannt in ihrer Einrichtung hier nicht näher beschrieben werden sollen; sie werden ebenfalls mit Rückständen geheizt und müssen den Dampf mit Temperaturen von 200 bis 300° abgeben. Um die Röhren vor der Stichflamme der Brenner (Forsunken) zu schützen, sind sie durch einen Mantel von Chamotte oder auch durch Eisenplatten umhüllt. Jeder Kessel hat entweder seinen besonderen Ueberhitzer, oder aber es werden mehrere Kessel von einem Ueberhitzer gespeist; letzteres ist der seltenere Fall.

Von größter Wichtigkeit ist die Einrichtung der *Kühlapparate*. Früher hatte man — und auch jetzt sah ich noch eine solche Einrichtung — eiserne Kühlschlangen mit Wasserkühlung, aus denen man die Destillate fractionsweise nach einander aufsamelte; auch sah ich zwischen Helm und Kühler einen kleinen Vorkühler eingelegt. Die neueren und besser eingerichteten Schmierölfabriken haben aber neuerdings ganz allgemein die *Separationskühlung*, wobei die Dämpfe durch eine Art von mit Luft gekühlten Dephlegmatoren entsprechend ihrer Flüchtigkeit in Fractionen geschieden werden. Die wichtigeren derselben seien hier in schematischer Darstellung wiedergegeben.



In Fig. 29 bezeichnet *A* den Destillirkessel (Länge 3,5 bis 4^m und ovaler Querschnitt 1^m,3 hoch, 2^m breit), aus welchem durch die

in der Luft. Die Länge jeder einzelnen Röhre beträgt 6 bis 7^m, der Durchmesser der Röhre *a* etwa 20^{cm}, in den folgenden abnehmend bis *e* mit etwa 10^{cm} Weite, woran sich dann noch bei *f* ein mit Wasser gekühltes Schlangenkühlrohr anschliesst. Die Abdämpfe treten bei *a*₁ ein und was sich davon in *a* verdichtet, fließt durch die mit Sicherheitsbiegung versehene Röhre *a*₂, die in *b* und *c* verdichteten Oele durch *c*₁, die in *d* und *e* durch *e*₁ ab. Wasserdämpfe und leichtest siedende Theile des Oeles werden in dem Schlangenkühler verdichtet. Die Kühlung erfolgt in *a*, *b* und *c* nur mittels Luft, in *d* und *e* mit Unterstützung (namentlich bei heißer Jahreszeit) von Wasser, welches aus *g* aufgerieselt wird.

Beim *Betriebe der Destillation* wird der Kessel zu $\frac{3}{4}$ mit Rückständen gefüllt und durch Anzünden der Forsunka erhitzt, bis die ersten Tropfen leichteren Oeles übergehen. Alsdann wird der Dampfahh geöffnet und überhitzter Wasserdampf, dessen Temperatur sich möglichst der Temperatur der kochenden Rückstände anschließen soll, eingeleitet. In dem Masse, als der Kesselinhalt heißer wird, gibt man auch dem Dampfe grössere Hitze, überschreitet jedoch auch zu Ende der Destillation die Temperatur 300° nicht oder doch nur um weniges. Wie schon erwähnt, nimmt der Dampf in den von kochenden Rückständen umgebenen Röhren deren Temperatur an, ehe er aus feinen Löchern austritt. Ein einfaches Mittel, um sich davon zu überzeugen, dafs der Dampf die ungefähr Temperatur von 300° erreicht hat, besteht in dem Andrücken eines Stückchens Papier an das Dampfrohr, wobei dasselbe nur gelb, nicht aber braun anbrennen soll. Unter keinen Umständen darf das Papier ankohlen, denn zu stark überhitzter Dampf bewirkt Zersetzungen. Nach *Rossmäßler's* Angabe¹³ wird zu Anfang der Destillation so viel Dampf eingeleitet, dafs das daraus verdichtete Wasser zum verflüssigten Oele sich wie 2 : 1, gegen Ende wie 1 : 1 verhält; nach mir gewordener Mittheilung kommt man aber mit 50 Proc. Dampf (als Condensationswasser gemessen), ja mit noch weniger aus. Desgleichen habe ich in zwei grossen Destillationsanlagen wahrgenommen, dafs die Temperatur des einströmenden Dampfes von Anfang bis zu Ende auf nur etwa 200° gehalten wurde.

Die Oele, welche sich in den zwei oder drei Abtheilungen der Luftkühler (Separatoren, Dephlegmatoren) verdichten und von da ablaufen, sind

¹³ Vgl. *F. A. Rossmäßler: Fabrikation von Photogen u. a. aus Baku'scher Naphta.* (Halle a. S. 1884.)

gelb gefärbt und müssen in der Kälte vollkommen geruchlos sein; die leichteren, durch die Luftkühler hindurchgehenden und erst im Wasserkühler zugleich mit den Wasserdämpfen sich verdichtenden Oele besitzen dagegen einen sehr unangenehmen Geruch. Dieselben werden, oft mit den Schmierölrückständen vermisch, in den Forsunken verbrannt, oder aber durch Rectification noch auf „Solaröl“ verarbeitet, wovon bis zu 15 Proc. vom Gewichte der Rückstände erhalten werden können. Der bei dieser Rectification verbleibende Rückstand kann nur zum Heizen benutzt werden. Von größter Wichtigkeit ist es endlich, daß langsam destillirt wird; für eine Füllung von 82 MC. (500 Pud) rechnet man 22 Stunden und dabei soll das Oel immer möglichst gleichmäsig übergehen.

Der Verbrauch an Rückständen für die Feuerung der Schmierölblasen beträgt 20 Procent der Füllung, also ungleich mehr als bei der Kerosindestillation.

Das specifische Gewicht des aus den übergerissenen Dämpfen verdichteten Oeles steigt von anfänglich 0,860 bis auf 0,925, das specifische Gewicht der in der Kälte zähflüssigen, fast festen Schmierölrückstände ist 0,950. Selbstverständlich treten aber auch hierin je nach der Natur der Kerosinrückstände, der Art und Weise der Destillation und Kühlung nicht unerhebliche Abweichungen ein. Ausbeute und specifisches Gewicht der einzelnen Fractionen nach den im Großbetriebe einer der ersten Fabriken gewonnenen Erfahrungen ergeben sich aus folgender Zusammenstellung:

	Proc.	Spec. Gew.	Grenzen des spec. Gew.
Vorlauf (Solaröl)	10 bis 15	0,870	bis 0,890
Spindelöl	9	0,896	0,890 bis 0,900
Maschinenöl	40 bis 42	0,911	0,900 bis 0,918/920
Cylinderöl	3 bis 4	0,915	bis 0,925

In einer anderen großen Raffinerie werden erhalten:

	Proc.	Spec. Gew.
Solaröl	10	—
Spindelöl	10	0,897
Maschinenöl	25	0,908/910
Cylinderöl	3	0,915/918

Die Gesamtausbeute an nicht gereinigtem Schmieröl schwankt hiernach zwischen 38 und 54 Procent vom Gewichte der Rückstände bezieh. bei 56 Proc. Rückstandsausbeute zwischen 21 und 30 Procent vom Gewichte der Rohnaphta. Aus der bei *Tagjeff und Sarkisoff* verarbeiteten leichten Rohnaphta von Bibieybat werden nur 14,5 Proc. erhalten.

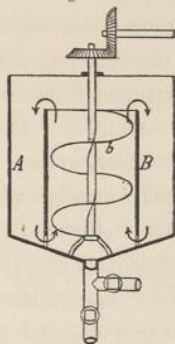
Dafs man durch weitere Unterabtheilungen in den Luftkühlern die Anzahl der Fractionen noch vermehren kann, ist selbstverständlich; nur ausnahmsweise arbeitet man aber auf mehr als zwei oder drei Schmierölfractionen.

Immer findet dabei ein nicht unerheblicher, 2 bis 3 Proc. betragender, Verlust durch Vergasung statt.

Die *chemische Reinigung der Schmieröle* erfordert die grösste Sorgfalt; sie wird in der Hauptsache wie beim Kerosin ebenfalls durch Waschprozesse mit Schwefelsäure und Natronlauge bewirkt. Auch die Apparatur ist im Ganzen dieselbe, weshalb diese gleich im Zusammenhange mit der ganzen Betriebsweise beschrieben werden soll. Im Uebrigen ist die Schmierölsreinigung eine Kunst, welche in Rücksicht auf jede Oelsorte besonders gehandhabt sein will und nur durch Erfahrung erlernt werden kann.

In der einen Fabrik benutzt man Gefäße von beistehender Form und Einrichtung. Der eiserne Behälter *A* (Fig. 32) hat einen cylindri-

Fig. 32.



sehen Einsatz *B*, welcher mit seinem unteren Rande nicht auf den kegelförmigen Boden von *A* reicht. In *B* ist der Schraubenrührer *b*, durch dessen Drehung die Flüssigkeit in der Richtung der Pfeile in Bewegung gesetzt wird. Solche Behälter sind wiederum zwei treppenartig über einander aufgestellt. Der höher stehende, für Behandlung mit Schwefelsäure bestimmte, ist mit Blei ausgeschlagen und gestattet durch ein unten angebrachtes Ablassrohr die Ableitung in den tiefer stehenden eisernen Laugenbehälter. In beiden Gefäßen liegt am Boden ein Dampfrohr, mittels welchen man den Inhalt zur Winterszeit auf eine Temperatur von etwa 30⁰ erwärmen muß, da bei niederer Temperatur die Oele zu dickflüssig sind.

Die zur Reinigung dienende Schwefelsäure von 66° B., die möglichst frei von Oxyden des Stickstoffes sein muß, wird dem vorher nach Möglichkeit getrockneten Oele im inneren Cylinder *B* unter starkem Umrühren mittels der archimedischen Schraube *b* beigemischt und das Röhren nach Zusatz der Schwefelsäure noch etwa $\frac{1}{2}$ Stunde lang fortgesetzt. Es folgt ein etwa 2stündiger Klärprozeß, Ablassen der Harzsäure durch eine seitliche Abzweigung am Ablassstutzen und Ueberleiten des Oeles in den Laugbehälter. Je dicker das Oel, um so mehr Schwefelsäure wird gebraucht, um demselben genügend helle Farbe und Durchsichtigkeit, wenigstens in dünnen Schichten, zu ertheilen; bei dem oben beschriebenen Verfahren nimmt man 2 bis 3 Proc. Das Laugen erfolgt ebenfalls unter Behandlung, und zwar zuerst mit etwa 3 Proc., einer etwas concentrirteren Natronlauge von 20° B. (1,16 sp. G.), entsprechend etwa 0,3 Proc. Natron (Na_2O) vom Gewichte des Oeles, alsdann mit immer dünnerer Lauge, zuletzt mit Wasser. Auf diese Weise muß verfahren werden, weil die zuerst angewendete concentrirtere Lauge die gebildeten Seifen nicht genügend aus dem Oele herauslöst, sofortige Anwendung von Wasser aber nach der concentrirten Natronlauge die Bildung einer nur sehr schwer zu beseitigenden Emulsion zur Folge haben würde. In der angegebenen Weise behandeltes Oel wird beim Schütteln mit Wasser nicht emulgirt. — Bei Herstellung sehr feiner heller Oelsorten wird zwischen Säuerungs- und Laugenprozeß eine Filtration durch ein Kokesfilter zur Beseitigung der restlichen Säureharztheilchen vorgenommen. Dies ist jedoch nur ein Ausnahmefall.

In einer anderen großen Schmierölfabrik behandelt man das auf etwa 30 bis 40° vorgewärmte trockene Oel in bleiernen Behältern unter Luftrührung (siehe bei Kerosinreinigung) mit bis zu 6 Proc. Schwefelsäure von 66° B., alsdann mit etwa so viel einer dünnen Natronlauge, dafs auf 100 Th. Oel etwa 0,2 bis 0,3 Proc. Natronhydrat kommen, und unter Erwärmung auf 60 bis 70°. Da die Behandlung mit Schwefelsäure und das darauf folgende Klären ziemlich rasch, das Laugen dagegen nur langsam von statten geht, sind für einen Säurebehälter mehrere Laugebehälter neben einander aufgestellt. Die Erwärmung geschieht in beiden Fällen indirect mittels Wasserdampf und, damit sie gleichmäfsig ist, stehen die Laugebehälter in einem geschlossenen, möglichst gleichmäfsig warm gehaltenen Raum, sind auch mit Holzverkleidungen gegen Wärmeausstrahlung versehen. Nach erstmaliger Klärung folgt

eine zweite in einer zweiten Reihe noch tiefer stehender eiserner Bottiche ebenfalls in stark erwärmtem Raume und bei etwa derselben Temperatur des Oeles, schliesslich ein Waschprozess mit *destillirtem* Wasser ebenfalls heiss und unter anfänglicher Mischung mit Luft. Das Charakteristische bei der letztbeschriebenen Methode der Schmierölsreinigung besteht in der innegehaltenen gleichmässigen hohen Temperatur beim Lauge- und Waschprozesse.

In allen Fällen muss das Schmieröl noch getrocknet werden, was durch indirekte Erhitzung in flachen runden oder viereckigen Gefässen mittels eingelegter Dampfschlangen oder Doppelboden mit Dampf bewirkt wird. Man erhitzt das Oel so lange, bis es selbst beim Erkalten keine Spur von Trübung mehr zeigt.

Zur Reinigung des Schmieröles aus Naphtarückständen von Bibieybat werden bis zu 10 Proc. Schwefelsäure verbraucht. Je dicker das Oel und je rascher destillirt wird, desto gröfser ist im Allgemeinen der Säureverbrauch.

Die Gewichtsverluste der chemischen Reinigung betragen bei Schmieröl aus Naphta von Balakhani-Sabuntschi bis 18 Proc., von Bibieybat 20 bis 22 Proc. und das spezifische Gewicht des Oeles nimmt während des Reinigungsprozesses um 0,003 bis 0,004 ab, wird also um weniges leichter und dünner.

Die Gröfse der Gefässe zur chemischen Reinigung der Schmieröle ist immer erheblich geringer als diejenige der Kerosinreinigungsapparate.

Die von *Rosmäfslers* noch erwähnte ältere Darstellungsweise von Schmieröl durch Behandlung des Gemisches der leichteren und schwereren Oele mit Schwefelsäure, dann mit Kalk und darauf folgende Rectification unter Scheidung in verschiedene Oelsorten sah ich nirgends mehr in Anwendung.

Die *Rückstände* der Schmieröldestillation sind so zähflüssig, dass sie bei dem billigen Preise der Kerosinrückstände zur Zeit nur ausnahmsweise zur Feuerung benutzt werden. Man vermischt sie zu ihrer Verdünnung mit den leichtest siedenden Theilen der Schmieröldestillation (Solaröl), leitet sie auch vor Eintritt in die Forsunka durch ein nach Art eines *Liebig'schen* Kühlers eingerichtetes Rohr, in welchem sie mittels Dampf erwärmt und verflüssigt werden. In den meisten Fällen lässt man dieselben jedoch ins Meer laufen.

Aus dem Säureharze, welches bei der chemischen Reinigung sowohl des Kerosins, als auch des Schmieröles entsteht, wird bei dem hohen

Preise der Säure in Baku neuerdings die Schwefelsäure in einer besonderen Anlage, welche jene Rückstände aufkauft, regenerirt. Der Prozeß ist im Wesentlichen derselbe wie in den sächsischen Solarölfabriken (Zerlegung des Säureharzes mit Wasser und Concentration der von dem Harze geschiedenen dünnen Schwefelsäure), nur dafs, der Leichtlöslichkeit der Harze in heißer verdünnter Schwefelsäure wegen, kalt gearbeitet werden muß.
