

für

Berg- und Hüttenwesen.

Redaction:

Hans Höfer,

o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben.

C. v. Ernst,

k. k. Oberbergrath und Commercialrath in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Dr. Moriz Caspaar, Oberingenieur der österr. alpinen Montangesellschaft in Wien, Eduard Donath, Professor an der technischen Hochschule in Brünn, Joseph von Ehrenwerth, k. k. Bergakademie-Professor in Pfibram, Julius Ritter von Hauer, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Joseph Hrabák, k. k. Oberbergrath und Professor der k. k. Bergakademie in Pfibram, Adalbert Káš, k. k. a. o. Professor der k. k. Bergakademie in Pfibram, Franz Kupelwieser, k. k. Oberbergrath und d. Z. Rector der k. k. Bergakademie in Leoben, Johann Mayer, k. k. Bergrath und Central-Inspector der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Franz Roehlt, k. k. Oberbergrath, o. ö. Professor der k. k. Bergakademie in Leoben, Friedrich Toldt, k. k. Adjunct der k. k. Bergakademie in Leoben und Friedrich Zehner, k. k. Berghauptmann im Ackerbauministerium.

Verlag der Manz'schen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, Kohlmarkt 20.

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. Pränumerationspreis jährlich mit franco Postversendung für Oesterreich-Ungarn 12 fl. ö. W., halbjährig 6 fl., für Deutschland 24 Mark, resp. 12 Mark. — Reclamationen, wenn unversiegelt, portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

INHALT: Die Erdölindustrie in Russland. — Erfahrungen mit neueren Sprengstoffen. — Die Gruben-Katastrophe in Reschitza vom 18. December 1896. — Tragbare elektrische Grubenlampen. — Legirungen. — Notizen. — Literatur. — Amtliches. — Ankündigungen.

Die Erdölindustrie in Russland.

Von E. Davidson.

Bei Gelegenheit der allrussischen Ausstellung zu Nischni-Nowgorod ist im russischen Finanzministerium ein Fundamentalwerk über das gesammte russische Wirtschaftsleben „Die Productivkräfte Russlands“ erschienen. In diesem officiellen Werk ist auch ein ausführlicher Bericht über die russische Naphthaindustrie aus der Feder des Prof. Lissenko enthalten, welcher hier in seinen Hauptzügen wiedergegeben ist.

Erdölquellen sind in Russland in vielen Gegenden anzutreffen, von der Insel Sachalin bis zu den westlichen Grenzen Polens. Indessen hat die Erdölindustrie bei ihrer colossalen Entwicklung sich fast ausschliesslich in der Apschewohalbinsel, in der Umgegend von Baku, concentrirt. Nach den Berichten vom Jahre 1892 zählte Russland 167 Erdöldestillationsfabriken, von welchen 135 bei Baku und nur 32 sich in verschiedenen anderen Punkten Russlands befanden. Allein die Zahl der Fabriken gibt keine richtige Vorstellung von dem Umfang des Betriebes: in Baku gibt es Fabriken, welche jährlich bis 45 000 000 Pud Erdöl destilliren, während die Fabriken im inneren Russland trotz ihrer vervollkommenen technischen Einrichtungen nur eine untergeordnete Stelle einnehmen. Ihre jährliche Production schwankt durchschnittlich um 10 Millionen Pud herum. Ihr Einfluss auf die Entwicklung der Naphthaindustrie ist daher mehr von qualitativem als von quantitativem Werth.

Im Jahre 1893 wurde die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Erdölquellen im Terekgebiet gelenkt; bis jetzt ist dort indess eine Naphthaindustrie noch nicht entstanden. Das Rohproduct wird dort in jährlicher Menge von 20 Millionen Pud gewonnen. Die Zusammensetzung dieses Erdöls ist folgende: 18% Gasolin, 20% Kerosin und 68% Naphtharückstände. Vermuthlich wird sich die Gewinnung des Gasolins aus dem Terek'schen Erdöl besonders lohnend erweisen, da dieses Product bis 40% Benzin liefern kann.

Im Laufe von mehr als 20 Jahren nahm Baku in der russischen Naphthaindustrie eine Monopolstellung ein. Dieser Umstand ist auf folgende Ursachen zurückzuführen: Erstens ist der Naphthareichthum der Umgegend von Baku thatsächlich ein colossaler. Man bedenke bloss, dass in einem Zeitabschnitte von 20 Jahren mehr als 3 Milliarden Pud Erdöl gewonnen wurden, ohne dass die betreffenden Quellen irgend eine merkliche Erschöpfung zeigten. Es werden jetzt aber mit jedem Jahr immer neue Brunnen gebohrt, welche glänzende Resultate liefern. Zudem trug auch die geographische Lage Bakus sehr viel zur Entwicklung der Erdölindustrie bei. An dem Kreuzungspunkte der Wasserstrasse auf der Wolga mit dem Eisenbahnnetz Russlands gelegen, vermag Baku auf die billigste Weise die Producte nach allen in- und ausländischen Märkten zu transportiren.

Im Jahre 1872 begann man das Rohöl mittels Bohrungen zu fördern, und im Jahre 1895 betrug die Zahl der letzteren bereits 880, das Quantum des gewonnenen Naphthas erreichte im Jahre 1895 370 Millionen Pud. Für den Transport dieser colossalen Naphthamengen vom Fundorte nach den Fabriken sind 25 Erdölleitungs-röhren mit einer Gesamtlänge von 321 km gelegt worden.

Die Raffinerien sind ihrerseits ebenfalls nicht in der Entwicklung zurückgeblieben. Anstatt der bescheidenen, nur wenige Pud fassenden Destillirkolben wurden Apparate eingeführt, welche durch ihre Dimensionen geradezu überraschen. Die Methode für die Gewinnung der Destillate, deren Reinigung und Ausmusterung beruhen auf zuverlässigen Daten, so dass der regelmässige Gang des gesammten Fabriksbetriebes in jeder Weise gewährleistet ist. Der Füllungs-transport endlich, der sich 1882 noch im Anfangsstadium befand, gelangt heute nicht nur in Russland, sondern auch in anderen Staaten von Europa und Nord-Amerika in hohem Maasse zur Anwendung.

Der rasche Aufschwung der Naphthaindustrie nahm übrigens keinen vollständig glatten Verlauf, sondern hatte auch diverse Krisen durchzumachen; indess vermochten diese letzteren keineswegs die Entwicklung dieser Industrie ernstlich zu gefährden. Besonders schwer war die letzte Krisis der Jahre 1893/94, welche durch den infolge der amerikanischen Concurrenz in Europa eingetretenen Preissturz des Petroleums hervorgerufen wurde. Indess auch diese Krisis ist überwunden und dank der seit 1895 eingetretenen gesteigerten Nachfrage nach Naphthaproducten sind die nunmehr vereinigten Naphtha-exporteure von Baku sehr gut im Stande, die Concurrenz Amerikas auszuhalten. Die Fortschritte der Naphthadestillation documentiren sich, wie erwähnt, in der Errichtung von Fabriken, in der Destillationsmethode, der Reinigung, überhaupt in der Qualität der Erzeugnisse.

Ursprünglich waren in Baku Destillationskolben von sehr kleinen Dimensionen in Anwendung. Mit der 1877 erfolgten Aufhebung der Accise kamen dieselben jedoch ausser Gebrauch und wurden durch Apparate von recht solidem Umfange ersetzt. Nach den Ermittlungen der Registration des Jahres 1891 hatten die Destillirkolben der 135 in diesem Jahre im Betrieb gewesenen Fabriken eine Capacität von 616454 Cubikfuss. Wird das Gewicht eines Cubikfusses Rohöl mit 1,5 Pud oder 60 Pfund angenommen und ferner vorausgesetzt, dass sich die Kolben bei der Destillation bloss bis zu $\frac{2}{3}$ ihrer Capacität füllen, so ergibt sich, dass sie alle zusammen circa 600 000 Pud Oel auf einmal fassen. Am meisten in Gebrauch sind jetzt Destillirkolben von 1000 Pud Füllung, es werden aber auch sowohl grössere wie kleinere angetroffen. Auf einer Fabrik befand sich sogar ein Destillirkolben von 15 000 Pud Füllung, mit 6 inneren Oefen; er erwies sich aber als unbequem beim Gebrauch, so dass jetzt derartig grosse Kolben nicht mehr hergestellt werden.

Als ein besonderer Fortschritt der Baku'schen Fabrikstechnik erscheint die in den Achtziger-Jahren erfolgte

Einführung der Destillation des Rohöls unter Anwendung von überhitztem Wasserdampf. Bis zu den Achtziger-Jahren wurde dieses Verfahren in den Fabriken der inneren Gouvernements zur Gewinnung von Schmierölen angewandt, welche letztere eine Weltberühmtheit erlangten. 1880 begann man mit der Fabrication derselben auch in Baku. Die günstigsten Erfahrungen, welche mit der Destillation der Naphthaproducte unter Anwendung von überhitztem Dampf gemacht wurden, veranlassten die Baku'schen Techniker, diese Methode auch beim Rohöl anzuwenden. Es war vorauszusehen, dass bei dieser Methode jedenfalls die Destillation leichter, die Ausscheidung der flüchtigen Producte vollständiger und überdies ohne jegliche Zersetzung des destillirten Erdöls vor sich gehen würde. Der Erfolg entsprach diesen Erwartungen, so dass allmählich sämmtliche Baku'er Fabriken zur Dampfdestillation übergingen, welche Methode heute ausschliesslich zur Anwendung gelangt.

Zu den Vorzügen dieser Methode muss auch noch der Umstand gerechnet werden, dass die hierbei erhaltenen Destillate viel reiner und gleichartiger sind, so dass für die vollständige Reinigung derselben auf chemischem Wege der Verbrauch von chemischen Reagentien ein äusserst geringer ist. Während früher zu diesem Zwecke 1,5—2% Schwefelsäure und gegen 2% Aetzalkalien verbraucht wurden, genügt jetzt 0,7% Schwefelsäure und 0,3% Aetzalkalien, wobei das jetzt erhaltene Petroleum in jeder Beziehung besser ist, als das in den Siebziger-Jahren in Baku erzeugte.

Indess muss auch auf einige Mängel der Dampfdestillation hingewiesen werden. Die Amerikaner destilliren ihr Rohöl ohne Dampf, häufig auch unter Zersetzung desselben; hiedurch erhalten sie bis zu 70% Leuchtöl. In Baku dagegen ist man bei der Destillation eifrig bestrebt, die Zersetzung des Rohnaphta gänzlich zu verhüten; man erhält aus demselben daher nur 36,5% als Petroleum verwendbare Flüssigkeit, während der Rest entweder überhaupt nicht extrahirt wird oder in den Rückständen verbleibt, oder endlich in der Form von Producten erhalten wird, welche mit Ausnahme der Schmieröle eine sehr beschränkte Verwendung und einen sehr billigen Preis haben.

Die Zunahme des Petroleum-Exportes im letzten Jahre war besonders geeignet, auf die obengenannten Verhältnisse die Aufmerksamkeit zu lenken und die in Baku übliche Methode der Petroleumgewinnung als eine nicht ganz zweckentsprechende erscheinen zu lassen. Es gibt 2 Wege, um die nöthige Abhilfe zu schaffen. 1. Kann ohne Aenderung der Destillationsmethode, also ohne radicale Veränderung in den Einrichtungen der Fabriken, die gesammte mittlere Fraction zwischen dem Petroleum und den Schmierölen, das sogenannte Solaröl, in Gebrauch genommen werden, indem es dem jetzigen Petroleum zugesetzt wird. Hiefür wäre bloss eine geringe Abänderung der jetzt allgemein gebräuchlichen, dem amerikanischen Petroleum angepassten Brenner erforderlich. Diese Reform würde natürlich grosse Ausgaben und bedeutende Anstrengungen seitens der Interessenten

erfordern, indess würden sich diese Anstrengungen unzweifelhaft bezahlt machen. Ein anderes Mittel zur Erreichung desselben Zieles (d. h. der Gewinnung einer grösseren Menge Leuchtöls aus dem Naphtha) wäre die Aenderung der Destillationsmethode nach dem Muster der amerikanischen.

Als ein besonderer Fortschritt in der Petroleumgewinnung muss die Einführung von ununterbrochen functionirenden Destillirkolben bezeichnet werden. Die periodisch wirkenden Apparate bringen stets einen beträchtlichen Zeitverlust mit sich. Nach dem Abdestilliren der Leuchtöle aus dem Naphtha können die im Kolben zurückgebliebenen Rückstände nicht sofort aus demselben abgelassen werden, da sie so heiss sind, dass sie bei Berührung mit der Luft sich sofort entzünden. Die Baku'schen Techniker suchten daher die Abkühlung der Rückstände vermittels Kühlapparate zu beschleunigen. Als Kühlsubstanz dient entweder Wasser oder, was rationeller und in vielfacher Beziehung bequemer ist, das zur Destillation bestimmte Rohöl. Allein auch bei dieser Abkühlung geht noch durch das Leeren und Füllen der Kolben, sowie durch das Erhitzen des Erdöls bis zum Beginn der Destillation geraume Zeit verloren; in dem Bestreben, auch diesen Zeitverlust zu vermeiden, kam man daher auf die Einführung der ununterbrochen functionirenden Apparate. Die Einrichtung dieser Apparate nach dem System von L. Nobel besteht in Folgendem: Das Rohöl aus dem Kühlapparat, welches während der Kühlung der heissen Rückstände sich selbst erwärmt hat, gelangt in eine ganze Reihe an Grösse und Bau gleicher Kolben und hinterlässt auf diesem Wege in jedem der letzteren flüchtige Bestandtheile, welche in das Petroleum gelangen, so dass aus dem letzten Kolben jeder Reihe bereits fertige Rückstände ausfliessen; dieselben werden zunächst in den Kühlapparat geleitet und sodann in das Reservoir abgelassen.

Jeder Kolben der genannten Reihe umfasst ungefähr 1000 Pud der zu destillirenden Flüssigkeit und ist mit Röhren versehen, welche den Dampf und die zu destillirende Flüssigkeit aus dem benachbarten Kolben zu leiten oder die Destillationsproducte nach dem Kühlapparat und die zu destillirende Flüssigkeit nach dem benachbarten Kolben ableiten. Die im Kühlapparat verdichteten Destillationsproducte gelangen durch besondere Röhren in eine Sammelröhre und von hier, nach der Controle ihrer Dichte, in die entsprechenden Reservoirs. Die Eigenschaften des aus jedem Kolben erhaltenen Destillats hängen unmittelbar von der Menge des in dieselben gelangten Dampfes ab, weshalb jene strenge Controle, welcher die gesammte Function des Apparates unterworfen wird, auch durchaus nöthig ist; sie gewährt die Möglichkeit, jeden Fehler in der Function dieses oder jenes Kolbens sofort durch Vermehrung oder Verringerung der Dampfmenge abzustellen. Der Apparat an und für sich liefert als Fertiges nur ein einziges Product, einen Destillationsrückstand, welcher „Masut“ genannt wird; die Fractionen dagegen bedürfen zum Theil einer erneuten Destillation und gelangen erst dann in das Petroleum. Zu den Vor-

zügen des Apparates zählt auch der Umstand, dass die zufällige Beschädigung eines beliebigen Kolbens die Function des gesammten Apparates nicht unterbricht; der schadhafte Kolben kann durch eine besondere Vorrichtung aus der Kette genommen und nach ausgeführter Reparatur wieder hineingebracht werden.

Die ununterbrochen functionirenden Destillationsapparate der anderen grossen Fabriken basiren auf anderen Principien, auf der Deflegmation der dem Kolben entstehenden Dämpfe. Auch die in diesen Apparaten enthaltenen Producte müssen einer abermaligen Destillation in Ergänzungs-Kolben unterworfen werden. Die ununterbrochen functionirenden Apparate bezwecken somit nicht die Erzeugung von sofort vollständig fertigen Producten, sondern nur eine möglichst vollkommene Extraction alles dessen, was zur Bereitung des Petroleums und der übrigen Producte verwendbar ist. Diese Apparate sind daher in der Lage, colossale Naphthamengen zu verarbeiten. In Baku haben gegen 15 grosse Firmen ununterbrochen functionirende Apparate und ihre Production beträgt gegen 75% der gesammten Baku'schen Production; der Rest von 25% entfällt auf die kleinen Etablissements, deren Zahl gegen 120 beträgt.

Der Nobel'sche Apparat wurde von den anderen Baku'schen Fabriken nicht acceptirt, obgleich sein gesetzlicher Schutz bereits abgelaufen ist. Der Grund hierfür ist in der grossen Kostspieligkeit desselben zu suchen. Die Capacität seiner sämmtlichen Kolben beträgt rund 100 000 Cubikfuss (95 243 Cubikfuss).

Die Fortschritte der Petroleumherzeugung Bakus erstrecken sich auf die Verbesserung der Qualität des Fabrikates. Die reiche hier gesammelte Erfahrung ermöglichte schliesslich die Herstellung eines Productes, das trotz mancher abweichender Eigenschaften mit dem amerikanischen Petroleum nicht nur frei concurriren kann, sondern in mancher Beziehung als besser anerkannt ist. Der Hauptunterschied zwischen dem Baku'schen und dem amerikanischen Petroleum besteht in der Verschiedenheit der Dichte, die beim ersteren 0,820, beim letzteren c. 0,800 beträgt. Dieser Unterschied ist vorzugsweise durch die verschiedene Destillationsmethode, sowie durch Verschiedenheit in der Zusammensetzung des russischen und des amerikanischen Erdöls bedingt. Die Baku'schen Techniker machten die Erfahrung, dass ein Product von der Dichte nicht über 0,830 in den für amerikanisches Petroleum eingerichteten Lampen nicht schlechter brennt, als das amerikanische; diese Erfahrung machten sie sich zu nutze. Petroleum von der Dichte 0,830 wird in Baku gewonnen durch Mischung der beim Destilliren aufeinanderfolgenden Fractionen, mit der Dichte von 0,790 bis 0,860; Producte mit einer höheren oder niedrigeren Dichte gelangen nicht in das Leuchtöl. Das Baku'sche Petroleum ist durch zwei Eigenschaften besonders charakterisirt: durch seine Dichte und durch die Entzündungstemperatur von 28° C. Mit der Controle dieser Eigenschaften sind die Beamten der Baku'schen Acciseverwaltung betraut; sie sind befugt, die Absendung eines diesen Normen nicht ent-

sprechenden Fabrikates aus der Fabrik zu inhibiren. Die Eigenschaften des Petroleums hängen selbstverständlich auch von der grösseren oder geringeren Sorgfalt bei der Reinigung ab. Letztere erfolgt bekanntlich durch Umrühren mit concentrirter Schwefelsäure und hierauf nach Entfernung der letzteren, mit einer alkalischen Lösung, schliesslich spült man das Product mit Wasser durch und lässt es abstehen.

In den Siebziger-Jahren, als der Petroleumpreis noch verhältnissmässig hoch stand, betrug die Kosten der verbrauchten Säuren und Alkalien 10 Kop. pro Pud, nachdem aber das Petroleum billiger geworden war, erwies diese Ausgabe sich als zu hoch, und die Fabrikanten suchten nach Mitteln, sie herabzusetzen. Erfolgreich in dieser Beziehung erwies sich die Ersetzung der früheren Rührapparate mit mechanisch in Bewegung gesetzten Schaufeln durch solche Apparate, in denen die Durchmischung des Petroleums mit dem chemischen Reagens vermittels Durchlassung eines Luftstromes unter hohem Druck erfolgt. Die Apparate heissen bekanntlich Agitatoren und haben oft einen imponirenden Umfang. Im Etablissement der Gesellschaft Nobel befinden sich z. B. 3 Apparate zur Reinigung des Leuchtöls mittels Schwefelsäure, welche je 12000 Pud fassen, und ein ebenso grosser Apparat zur Reinigung vermittels Alkalien und Durchspülung des Petroleums mit Wasser. Bei der Reinigung besteht die Hauptbedingung darin, dass das chemische Reagens von sehr hoher Dichte (1,84) mit dem Petroleumdestillat von relativ geringer Dichte (gegen 0,825) gehörig vermischt und dadurch ihre Wechselwirkung auf einander erleichtert wird; dieses Resultat wird durch die Agitatoren viel leichter erreicht, als durch die mechanischen Rührapparate.

Die genannten Vervollkommnungen des Betriebes hatten eine erhebliche Verringerung der Produktionskosten zur Folge; noch günstigere ökonomische Resultate wurden indess durch die Verarbeitung und Regenerirung der Säuren- und Alkalienrückstände erzielt, welche bei der Reinigung des Petroleums erhalten werden, wovon später die Rede sein wird.

Indess bleiben alle diese Fortschritte in der Reinigungsmethode des Petroleums wirkungslos, wenn der Preis des letzteren bis zur äussersten Grenze fällt. So gab es einmal eine Zeit, in welcher das Petroleum in Baku mit $4\frac{1}{2}$ Kop. pro Pud verkauft wurde; in solch einem Falle wird natürlich auch eine Ausgabe von 1 Kop. pro Pud für die Reinigung noch als eine Last empfunden. Unter so niedrigem Preisstand haben stets die kleinen Fabrikanten am meisten zu leiden, denn die grossen Firmen verkaufen ihr Petroleum nicht in Baku. Die kleineren Fabrikanten sind in diesem Falle gezwungen, die Reinigung ihres Petroleums unter Anwendung so geringer Mengen von Reagentien zu bewerkstelligen, dass die Qualität des Petroleums darunter leidet. Das demmaassen schlecht gereinigte Petroleum wird in Baku von den Händlern aufgekauft, und in Russland mit gutem Petroleum gemischt in den Handel gebracht. Um dem entgegenzuwirken, sah das Finanzministerium sich ver-

anlasst, die Acciseverwaltung mit der Controle des in Baku erzeugten Petroleums auch hinsichtlich seiner Reinigung zu betrauen.

Diese Controle ist ziemlich complicirt und umfasst ausser der Dichte und der Entzündungstemperatur auch die Reinigung und die Farbe. Das letztere Kennzeichen erfordert einige Erläuterung. Die Amerikaner, welche das Petroleum durch Zersetzung erzeugen, brachten ein unbrauchbares Product auf den Markt. Auf dem englischen Markte entstand daher eine Classificirung desselben nach der Farbe, u. zw. führen die letzten Nummern der entsprechenden englischen Scala die Bezeichnung: brauchbar und unbrauchbar für den Handel (not good merchantable). Infolge dessen hat die Classificirung des Petroleums nach der Farbe sich auf dem englischen Markte eingebürgert und das Baku'sche Petroleum musste sich derselben ebenfalls anpassen.

Ständige Begleiter der Petroleumfabrication sind die Rückstände oder das „Masut“. Seitdem das Rohöl als Heizmaterial in Aufnahme gekommen ist, wurden diese Rückstände zu einer selbständigen Waare. Sie enthalten selbstverständlich viele werthvolle Bestandtheile, unter Anderem auch Schmieröle, allein der Absatz der letzteren ist trotz ihres gegenwärtigen Preises ein sehr beschränkter, weshalb die Rückstände nur zum kleinen Theile zu Schmierölen verarbeitet und grösstentheils als Heizmaterial verkauft werden. In letzterem Falle müssen sie 2 Bedingungen erfüllen: sie dürfen nicht zu dicht (ihre Dichte auf 0,906—0,910 normirt) und nicht zu feuergefährlich sein, d. h. sie dürfen bei niedriger Temperatur keine entzündlichen Dämpfe entwickeln. Bei normalen Rückständen beträgt diese Temperatur 120°, beim grösseren Theile liegt sie aber bedeutend niedriger, u. zw. infolge Beimischung von Naphtha. Bei der Beimischung von Erdöl, wie solche in den Jahren 1893/94 geschah, sank die Entzündungstemperatur auf 11°.

Folgende Tabelle zeigt die Ausfuhr von Petroleum und Rückständen aus Baku in den Jahren 1882—95 einschliesslich (in Millionen von Pud):

Jahr	Petroleum	Rückstände	Jahr	Petroleum	Rückstände
1882 ¹⁾	13,5	23,3	1887	38,0	69,0
1883	15,0	22,5	1888	50,2	85,0
1884	22,0	44,9	1889	60,1	88,7
1885	28,0	60,5	1890	65,7	97,1
1886	34,0	61,5	1891	64,6	103,3
			Jahr	Petroleum	Rückstände
			1892	75,4	117,0
			1893	74,2	143,5
			1894	69,6	193,5
			1895	79,56	180,3

Erwähnung verdient auch die Thatsache, dass zum Theil auch ungereinigtes Petroleum aus Baku ausgeführt wird. So wurden 1889 3,9 Millionen Pud, 1890 4,6 Millionen Pud, 1891 4,4 Millionen Pud, 1892 4,7 Millionen Pud, 1893 6,5 Millionen Pud, 1894

¹⁾ In dieser Tabelle ist gereinigtes und ungereinigtes Petroleum mit einbegriffen; über das ungereinigte Petroleum folgt später eine besondere Tabelle.

5,1 Millionen Pud ausgeführt. Es handelt sich hierbei nicht um eigentliches Petroleum, sondern um ein Petroleumdestillat, das nicht zur Beleuchtung, sondern zur Herstellung der sogenannten Mischung verwendet wird. Dasselbe wird bereits in den Niederlagen mit Naphtharückständen (circa 25%) gemischt und in Oesterreich als Erdöl abgesetzt, von welchem letzterem dort ein sehr geringer Zoll erhoben wird, während der Import von gereinigtem Leuchtöl mit einem hohen Zoll belegt ist.

Seit dem Jahre 1880 hat in Baku auch die Erzeugung von Benzin und Gasolin einen bedeutenderen Umfang angenommen. Bekanntlich erfolgt die Gewinnung derselben gleichzeitig mit der des Petroleums und erfordert auch keine besonderen Apparate. Bei der Destillation des Rohöls treten als erste Producte die Gasoline auf; sie sind ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen mit einer Dichte von unter 0,790 und liefern jene flüchtige Flüssigkeit, welche unter dem Namen Benzin in den Handel gelangt. Letzteres muss im Wesentlichen folgende Eigenschaften besitzen: das sogenannte leichte Benzin (höchste Qualität) darf bei einer Dichte von nicht über 0,717 bei der Destillation nicht mehr als 5% bei 100° siedender Rückstände liefern; ein Tropfen desselben auf Papier darf nach der Verdampfung keine Flecken zurücklassen. Das schwere Benzin hat diese Eigenschaften ebenfalls, aber eine höhere Dichte, u. zw. bis zu 0,725. Das Benzin wird ebenso wie das Petroleum mittels Schwefelsäure und Alkalien gereinigt, aber nicht in Rührapparaten, in denen die Mischung mit dem Reagens durch einen Luftstrom erfolgt, sondern in mechanischen Rührapparaten. Andere Proben als die genannten werden bezüglich der Reinheit nicht angestellt, wohl aber bezüglich der Reaction, welche unbedingt neutral sein muss. Zur Gewinnung eines Benzins solcher Qualität befindet sich im Etablissement der Gesellschaft Nobel eine Savalsäule von 19 Fuss Höhe, welche die Erzeugung von 100 000 Pud jährlich ermöglicht. In den anderen Fabriken werden dieselben Resultate durch wiederholte Destillation und sorgfältige Trennung der ersten Theile des Destillats, welche das Benzin liefern, erzielt. Die Rückstände der Benzindestillation werden in besonderen Kolben abermals destillirt, wobei die schwersten Bestandtheile (Dichte 0,790 und darüber) in's Petroleum gelangen, während die leichteren einen Abfall bilden, für welchen bisher noch keine Verwendung gefunden wurde. Dies ist um so bedauerlicher, als von diesen zu nichts verwendbaren Rückständen eine viel grössere Menge erhalten wird, als vom Benzin oben genannter Qualität.

Die Nachfrage nach Benzin ist in stetem Wachsen begriffen, allein Transport und Aufbewahrung sind mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden. Aus Baku wird es nur in Fässern (die Gesellschaft Nobel verwendet Metallfässer) ausgeführt. Verwendet wird das Benzin in der Gummimanufactur u. A. m. Die stete Zunahme des Benzinexportes aus Baku zeigt die folgende Tabelle:

Im Jahre 1882	7,000 Pud	Im Jahre 1889	86,814 Pud
„ „	1883 50,000 „	„ „	1890 109,383 „
„ „	1884 76,000 „	„ „	1891 105,863 „
„ „	1885 41,000 „	„ „	1892 127,961 „
„ „	1886 40,000 „	„ „	1893 252,625 „
„ „	1887 70,000 „	„ „	1894 310,959 „
„ „	1888 73,220 „	„ „	1895 300,599 „

Oben wurde darauf hingewiesen, dass derjenige Theil des Erdöls, welcher nach dem Abdestilliren des Petroleums im Kolben zurückbleibt, Rückstand oder Masut genannt wird und als Heizmaterial Verwendung findet. Ein Theil desselben gelangt jedoch zwecks Gewinnung von Schmierölen und anderen Producten zur abermaligen Destillation. Bei derselben werden ganz am Anfang Solaröle erhalten, welche sämtliche Fractionen von 0,860 bis 0,890 in sich aufnehmen; hierauf folgen die Schmieröle mit einer Dichte von 0,890—0,920.

Die leichtesten Solaröle eignen sich zu Beleuchtungszwecken und kommen allmählich in Gebrauch. Da ihre Entzündungstemperatur 100° und darüber beträgt, sind sie womöglich gefahrloser als Petroleum, allein sie erfordern eigens für sie eingerichtete Brenner, und dieser Umstand hindert ihre weitere Verbreitung. Diese Öle führen im Handel die Bezeichnungen Pyronaphtha, Astralin u. a. Die Gesellschaft Nobel bringt eine röthlich gefärbte Pyronaphtha mit einer Dichte von 0,855 und einer Entzündungstemperatur von 100° in den Handel, welches die Nobel'sche rothe Pyronaphtha genannt wird.

Die zu Leuchtzwecken bestimmten Solaröle werden aus Baku in gereinigtem Zustande ausgeführt; ihre Reinigung erfolgt in gleicher Weise wie die des Petroleums, aber mittels grösserer Mengen Schwefelsäure und Alkalien. In gereinigtem Zustande haben sie eine etwas gelbere Farbe als das Petroleum.

Die Ausfuhr der Solaröle aus Baku betrug in			
1889	1 032 622 Pud	1893	1 396 777 Pud
1890	1 541 419 „	1894	1 304 463 „
1891	8 301 106 „	1895	1 145 004 „
1892	1 842 025 „		

Solaröle werden aus Baku auch in nicht gereinigtem Zustande ausgeführt; sie dienen alsdann als Material zur Leuchtgas erzeugung und werden gewöhnlich Gasöl genannt. Sie haben eine Dichte von 0,870—0,890. Sie sind mit keiner Accise belastet und ihr Absatz wächst beständig, wie folgende Zahlen über die Ausfuhr aus Baku beweisen:

1889	31 365 Pud	1893	385 771 Pud
1890	164 325 „	1894	351 622 „
1891	1 049 529 „	1895	1 287 293 „
1892	1 465 483 „		

Auf die Solaröle folgen bei der Destillation des Erdöls die Schmieröle, welche in 3 Sorten eingetheilt werden. Die 1. Sorte, das Spindelöl, hat eine Dichte von 0,890—0,900, eine Entzündungstemperatur nicht unter 150° und gefriert nicht bei — 15° C. Es wird in gleicher Weise wie das Petroleum gereinigt, aber mittels grösserer Mengen von Säuren und Alkalien. Die 2. Sorte heisst Maschinenöl; ihre Dichte schwankt

zwischen 0,905 und 0,910, ihre Entzündungstemperatur (nach der Brenken'schen Methode bestimmt) liegt nicht unter 180° und sie gefriert nicht bei — 15° C. Die 3. und zugleich höchste Sorte des Schmieröls heisst Cylinderöl, hat eine Dichte von 0,911—0,917, eine Entzündungstemperatur von nicht unter 210° und gefriert nicht bei — 1°.

Für die Verwendbarkeit der Schmieröle kommt ihre grössere oder geringere Zähigkeit ausserordentlich in Betracht; dieselbe wird durch die Schnelligkeit ihres Ausflusses aus einer engen Oeffnung bei einer bestimmten Temperatur ermittelt. In den besseren Etablissements gilt es als Regel, dass Spindelöl bei einer Temperatur von 50° C aus einer feinen Röhre mindestens 5,1mal, Maschinenöl 7,5mal und Cylinderöl 15mal langsamer als Wasser ausfliessen muss.

Schmieröle werden aus Baku sowohl in gereinigtem, wie in nicht gereinigtem Zustande ausgeführt; folgende Tabelle gibt hierüber näheren Aufschluss:

Spindelöl (in Pud)

Jahr	gereinigtes	ungereinigtes	Jahr	gereinigtes	ungereinigtes
1889	225 989	13 897	1893	738 742	85 338
1890	484 333	83 340	1894	749 053	55 702
1891	531 750	131 913	1895	607 460	8 844
1892	625 445	151 483			

(Schluss folgt.)

Maschinen- und Cylinderöl (gereinigtes)					
1882	350 000	Pud	1889	2 553 981	Pud
1883	1 250 000	"	1890	3 396 173	"
1884	1 500 000	"	1891	3 788 493	"
1885	2 007 500	"	1892	4 360 460	"
1886	2 000 000	"	1893	4 307 758	"
1887	2 100 000	"	1894	4 956 625	"
1888	2 915 623	"	1895	5 362 314	"

Cylinder- und Maschinenöl (ungereinigtes)					
1889	440 841	Pud	1893	702 229	Pud
1890	473 027	"	1894	673 615	"
1891	639 677	"	1895	797 153	"
1892	509 845	"			

Nach der Abdestillirung der Schmieröle aus den Rückständen bleibt in den Destillirkolben eine dicke, dunkle Masse zurück, welche in Baku „Gudron“ genannt wird. Für dieses Gudron hat man an Ort und Stelle noch keine Verwendung gefunden; es scheint aber zu verschiedenen Zwecken, wie zur Beimischung zur Steinkohle bei der Leuchtgaszerzeugung verwendbar zu sein. Im Jahre 1889 wurden von diesem Artikel 218 625 Pud aus Baku ausgeführt, 1890 395 968 Pud, 1891 428 515 Pud, 1892 166 428 Pud, 1893 357 858 Pud, 1894 400 244 Pud, 1895 707 896 Pud.

Erfahrungen mit neueren Sprengstoffen.

Nach günstigen Versuchen, welche mit verschiedenen Sprengstoffen auf der Grube Sulzbach bei Saarbrücken ausgeführt worden sind, gelangte Dahmenit A zur ausschliesslichen Einführung. Seine Rauchentwicklung ist durchschnittlich geringer als bei Dynamit und Pulver; seine Sprengwirkung liegt zwischen der des Pulvers und des gewöhnlichen Dahmenits. Letzteres gab nur im frischen Zustande und in Patronen von über 30 mm Durchmesser günstige Resultate. Dahmenit A wird infolge seiner mehr reissenden Wirkung in der Kohle und im geschichteten Gebirge mit Vortheil verwendet. Der Stückkohlenfall scheint bei Benützung dieses Sprengmaterials grösser zu sein als bei Westfalit.

Nach ausgeführten, allerdings noch kein abschliessendes Urtheil zulassenden Versuchen betragen die Sprengstoffkosten pro 1 t Förderung auf genannter Grube (Strebau) bei Anwendung von Pulver = 5,5 Pfennig, von Dynamit = 5 Pfennig, von Dahmenit = 6 Pfennig, von Westfalit = 6 Pfennig, von Dahmenit A = 5,4 Pfennig.

Im Beustflötz der Grube Gerhard bei Saarbrücken (schwebender Pfeilerrückbau) stellten sich die Sprengstoffkosten einschliesslich Zündung für 1 t bei Pulver auf 3,5 Pfennig, bei Dahmenit A auf 5,7 Pfennig. Die um 2,2 Pfennig höheren Kosten des Dahmenit A werden andererseits aber wieder durch die grössere Sicherheit gegen Schlagwetter- und Kohlenstaubexplosionen wenigstens in explosionsgefährlichen Arbeiten aufgewogen.

Die Sprengstoffkosten bei Anwendung von Dahmenit A und Gelatine-Dynamit in Wasserpatronen in einem strebartig getriebenen Bromsberge im Josefa-Flötze derselben Grube betragen pro Tonne Förderung 10 Pfennig.

Der Stückkohlenfall stellte sich bei Anwendung von verschiedenen Sprengstoffen wie folgt heraus:

bei Pulver	50 %
„ Dahmenit A	51 „
„ Gelatine-Dynamit in Wasserpatronen	44,7 „
„ Rössahlit	46,3 „

Die Versuche mit Lithrotit, welche auf der Königsgrube in Oberschlesien ausgeführt wurden, ergaben ungünstige Resultate, jene mit Spiralit zeigten, dass derselbe bei gleichen Gewichtsmengen die nämliche Sprengkraft besitzt, wie Dynamit; dabei müssen aber die Bohrlöcher den doppelten Durchmesser wie bei Dynamit erhalten. Gegen Nässe zeigt Spiralit bedeutende Empfindlichkeit.

Westfalit im Vergleiche mit Pulver erzielte auf derselben Grube bei Benützung der etwa halben Gewichtsmenge der sonst erforderlichen Pulvermenge, in klüftiger Kohle grössere Leistungen als Pulver. Westfalit ist ungefährlicher und zeigt bei der Explosion eine schwache Gasentwicklung. Dagegen ist er für nasse Arbeiten nicht zu gebrauchen und die bisher gelieferten Patronen besitzen übermässig grossen Durchmesser. In schlagwetter- oder kohlenstaubfreien Gruben dürfte er

wozu noch zu bemerken ist, dass die Maschinen in den Monaten Jänner bis April 1896 ohne Condensation arbeiteten, ferner dass im Monate Mai die Condensation durch 10 Tage in Benützung stand und dass in den Monaten Juni bis August ausschliesslich mit Condensation gearbeitet wurde.

Es hat sich daher der Eigenverbrauch an Kohlen infolge der Benützung der Condensation erheblich vermindert.

Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass auf Zeche Ewald zur Zeit der eben angegebenen Versuchsergebnisse noch nicht alle, sondern nur $\frac{2}{3}$ der vorhandenen Maschinen an die Condensation angeschlossen waren. Nach Anschluss sämtlicher Maschinen an die Condensation wird sich zweifelsohne die Ersparniss an Kohle noch höher, als eben angegeben, stellen.

In Anzahl Wagen ausgedrückt, ersparte die Zeche Ewald beim eigenen Maschinenbetrieb durch die Condensation in den drei Monaten Juni, Juli und August gegenüber dem durchschnittlichen Verbrauch in den ersten vier Monaten des Jahres rund 105 Doppelwaggon und per Monat 35 Doppelwaggon Kohlen. Unter der Voraussetzung des Werthes eines Doppelwaggon minderwerthiger Kohle mit M 60 oder rund fl 36 berechnet sich die Ersparniss an Kohlen pro Monat mit M 2100 = fl 1260 und im Jahre mit fl 15 120. Da hiezu noch die Ersparniss des von der Zeche Ewald angekauften Wassers kommt, welche pro Jahr mindestens mit M 7000 und rund fl 4200 veranschlagt werden kann, so resultirt in Summe bei dieser Anlage eine Ersparniss an Maschinenbetriebskosten von M 32 200 oder = fl 19 320.

Die Central-Condensation auf Zeche Ewald ist für ein stündliches Dampfquantum von 10 000 kg eff. construiert, aber in allen Dimensionen so reichlich bemessen, dass sie auch mit 12 000 kg anstandslos belastet werden kann. Wie die rücksichtlich der Leistung dieser Condensationsanlage oben gemachten Angaben

übrigens zeigen, ist dieselbe gegenwärtig mit fast 100% überlastet.

Die Anlagekosten der ganzen Condensationsanlage betragen incl. Rohrleitungen und Fundamente etwa M 80 000 = fl 48 000. Durch die oben angegebene Ersparniss im Gesamtbetrage von fl 19 320 pro Jahr werden die bezeichneten Anlagekosten in 2 $\frac{1}{2}$ Jahren schon mehr als gedeckt, resp. nach Abzug von 10% für Verzinsung und Amortisation hat die Zeche Ewald durch die Condensation einen jährlichen Reinverdienst von M 24 200 = fl 14 520.

In Wirklichkeit stellte sich die Verzinsung der Condensationsanlage noch höher heraus, indem die genannte Zeche durch dieselbe die Anschaffung von mindestens zwei Dampfkesseln ersparte, die ungefähr fl 15 000 gekostet hätten. Bei Berücksichtigung auch dieser Kosten summe werden die Anlagekosten der Condensationsanlage eigentlich schon nach 1 $\frac{1}{2}$ Jahren gedeckt.

Wie die geehrten Herren aus den gemachten Mittheilungen entnehmen, sind die mit Balcke's Condensationssystem erzielten Betriebsergebnisse als sehr günstige zu bezeichnen.

Zur genauen Beurtheilung der Frage, welchem von all den genannten Condensationssystemen der Vorrang gebührt, wäre es wohl sehr wünschenswerth, dass auch über die übrigen Condensationssysteme analoge Betriebsergebnisse wie über das System von Balcke veröffentlicht würden.

Zum Schlusse meiner Mittheilungen sehe ich mich noch angenehm verpflichtet, der Firma Balcke & Comp. in Bochum, welche mich in meinem Bestreben, die hochgeehrte Versammlung auf Neuerungen auf maschinentechnischem Gebiete aufmerksam zu machen, sowohl durch gefällige Mittheilung von Daten als auch durch gütige Ueberlassung von Zeichnungen unterstützte, hier öffentlich meinen besten Dank auszudrücken.

Die Erdölindustrie in Russland.

Von E. Davidson.

(Schluss von Seite 36.)

Um von der Leistungsfähigkeit der Baku'schen Etablissements in der Verarbeitung der enormen Mengen von Erdöl, welche die Abscheron-Halbinsel liefert, eine richtige Vorstellung zu ermöglichen, seien hier die Zahlen betreffend den Export von Erdöl aus Baku, mitgetheilt. Durch diesen (jährlich steigenden) Export werden vorzugsweise die 34 im innern Russland bestehenden Petroleumfabriken mit Rohöl versorgt. Ein kleinerer Theil gelangt auch in's Ausland, zumal nach Persien, wo russische Unternehmer, in Anbetracht des Einfuhrzollens auf Petroleum, eigene Fabriken errichtet haben. Die Gesamtausfuhr zeigt folgende Zahlen:

Jahr	Insgesamt	nach Batum	nach Persien	nach verschiedenen Städten des Kaukasus
1889	4 185 156	54 977	94 392	504 927
1890	6 484 413	184 043	250 012	223 151
1891	11 609 091	355 400	230 970	274 667
1892	11 711 023	131 316	179 006	487 230
1893	12 191 545	359 224	458 634	987 915
1894	14 443 167	411 202	429 600	1 106 993
1895	15 131 325	161 532	1 059 970	2 278 523

Die Gesamtausfuhr nach Russland betrug im Jahre 1894 14,5 Millionen, 1895 15,2 Millionen Pud. Aus diesem Quantum konnten kaum mehr als

6—7 Millionen Pud brauchbarer Producte (Petroleum und Schmieröle) gewonnen werden. Rechnet man hiezu noch 2 Millionen Pud aus Baku bezogene Destillate von Schmieröl, so beträgt die gesammte Jahresproduction jener Fabriken im Höchsthalle 9 Millionen Pud.

Die Entwicklung der Fabriksthätigkeit in Baku rief eine ganze Reihe von Industrien in's Leben, welche, nach den localen Verhältnissen zu urtheilen, noch eine grosse Zukunft haben, namentlich die Fabrication von Schwefelsäure und Soda und der verwandten Producte.

Die Schwefelsäureproduction nahm in Baku in den Achtziger-Jahren ihren Anfang. In einigen Fabriken befinden sich Glowertürme, Platinkolben zur Verdichtung der Schwefelsäure u. s. w. Als Material dient der sicilische Schwefel (eingeführt über Batum) und der Chilialpeter. Ausser dem sicilischen Schwefel wird auch russischer Schwefel aus Daghestan und persischer (aus den südlichen Häfen des Caspischen Meeres) verarbeitet. Erst in den letzten Jahren begann die Gesellschaft Nobel statt des gediegenen Schwefels Schwefelkiese zu verwenden. Diese letzteren enthalten eine gewisse Menge Kupfer, welche nach der allgemein üblichen Methode der Chlorirung und Niederschlagung mittels elektrischen Stromes extrahirt wird. Die übrigen Fabriken arbeiten gegenwärtig mit eingeführtem Schwefel.

Die Production sämmtlicher Baku'scher Säurekammern wird auf 700 000 Pud geschätzt, genau ist das Quantum nicht bekannt. Die beim Kammerprocess aus dem Chilialpeter erhaltenen Abfälle, die sogenannten Salpeterslacken, welche hauptsächlich aus saurem schwefelsaurem Natrium bestehen, finden in den in den letzten Jahren in Baku entstandenen Sodafabriken ihren Absatz.

In den Achtziger-Jahren trat in der Entwicklung der Baku'schen Säureproduction ein Stillstand ein; um diese Zeit erstand der Schwefelsäure ein ernster Concurrent auf dem Bakuer Markte: die Baku'sche schwarze Säure, deren Erscheinen als eine directe Folge des Bestrebens, die Abfälle der Petroleum- und Oelfabrication zu verwenden, betrachtet werden muss.

Wir haben oben gesehen, dass die Petroleum- und Oeldestillate in den Rührapparaten zwecks Reinigung der Einwirkung von Schwefelsäure und hierauf von Aetzkali ausgesetzt werden. Nach der Durchlassung eines Luftstromes setzt sich die Schwefelsäure auf dem Boden des Rührapparates als schwarze Masse ab, welche Säureabfall genannt wird. Letztere wurde anfangs einfach weggeworfen, später aber begann man aus derselben die schwarze Säure zu produciren. Werden nämlich diese Abfälle mit reichlichen Mengen Wasser behandelt, so werden die in ihnen enthaltenen kohligen Stoffe zusammen mit dem mitgerissenen Oel und Petroleum ausgeschieden. Die organischen Stoffe werden hiebei nicht vollständig ausgeschieden, aber um so vollständiger, je mehr Wasser zur Anwendung gelangt; dagegen geht die bei der Reinigung des Destillats nicht verbrauchte Schwefelsäure ganz in die wässrige Lösung über: letztere braucht daher nur von dem ausgeschiedenen Oel

und den organischen Stoffen getrennt und bis zur gewünschten Stärke concentrirt zu werden.

Die Concentrirung der Säure bis zu 60° B geschieht in Bleipfannen, zu 60° bis 66° B in gusseisernen oder auch in Platinkolben. Bei der Concentrirung der schwarzen Säure von 60—66° B entweicht viel schwefligsaures Anhydrid, wodurch offenbar auch der Verlust an Säure bedingt ist. Erfolgt die Concentrirung in einem gusseisernen Kolben, so wird derselbe überdies stark verrostet, so dass die Reparatur eine Ausgabe von 10 Kop. pro Pud verursacht.

Aus Vorstehendem erhellt bereits, dass die schwarze Säure noch lange keine reine Schwefelsäure ist; ausser circa 1% organischer Stoffe enthält sie auch Salz aus dem Wasser des Caspisees, mit welchem sie bearbeitet wird, und Eisen. Ihr Gehalt an Monohydrat der Schwefelsäure ist daher stets niedriger, als nach ihrer Dichte zu erwarten wäre. Nichtsdestoweniger ist man in Baku der Ansicht, dass sie bei der Reinigung der Oeldestillate ebenso gut wirkt, wie die durch das Kammervverfahren erhaltene Schwefelsäure; sie findet daher in den Bakuer Fabriken eine ausgedehnte Verwendung. Versuche, die schwarze Schwefelsäure in weisse zu verwandeln, sind misslungen; die besten Resultate wurden noch erhalten durch die Erhitzung einer schwarzen Säure von 66° B mit einer geringen Menge von Salpetersäure bis zum Sieden; indess hatte auch die solchermaassen erhaltene Schwefelsäure noch eine braune Färbung. Um für die schwarze Säure ein noch weiteres Absatzgebiet zu finden, musste daher für dieselbe eine Verwendung gefunden werden, bei welcher es auf die Reinheit nicht ankommt und ihre Billigkeit allein den Ausschlag geben konnte. Eine solche Verwendung wurde in der That in den Sodafabriken gefunden, wo die schwarze Säure mittels Kochsalz in Natriumsulfat verwandelt wird. Jedenfalls hat die Erzeugung der schwarzen Säure der Petroleumindustrie schon dadurch einen beträchtlichen Nutzen gebracht, dass sie eine Verwerthung der Säurerückstände ermöglichte. Ihre Gewinnung erfolgt übrigens in folgender Weise: Die durch die Einwirkung von Wasser auf die Oel- und Säureabfälle ausgeschiedenen organischen Stoffe werden unter Verdampfung des Wassers eingekocht, wobei eine Masse erhalten wird, welche bei gewöhnlicher Temperatur eine feste Consistenz hat, im Wasser leicht schwimmt und sich vorzüglich zur Erzeugung von Asphalt eignet. Dieser Stoff hat in vielen russischen Städten Absatz gefunden und wird dortselbst zur Strassenpflasterung u. dergl. verwendet. Bisher existiren in Baku 2 Fabriken, welche dieses sogenannte „Bitum“ erzeugen; eine von ihnen feiert aber augenblicklich. Die Ausfuhr des „Bitum“ aus Baku ist bisher keine bedeutende; der Verkaufspreis desselben beträgt 45—50 Kop. pro Pud. Dieses „Bitum“ wird übrigens nach einem anderen Verfahren auch aus der mit Erdöl getränkten Erde gewonnen.

Werden in der schwarzen Säure Metalle oder deren Oxyde gelöst, so befreit sie sich sofort von der organischen Substanz, sowie die Flüssigkeit nur neutral wird;

sie setzt sich alsdann vollständig ab und die Flüssigkeit bildet eine reine Salzlösung. Diese Eigenschaft derselben wurde in einigen Fabriken für die Erzeugung von Eisenvitriol nutzbar gemacht. Zu diesem Zwecke löst man Eisenstücke in schwarzer Säure, decantirt die Flüssigkeit und verdampft sie bis zur Krystallisation. Diese Fabrication, deren genauer Umfang nicht bekannt ist, entwickelt sich sehr langsam; es unterliegt indess keinem Zweifel, dass Eisenvitriol und andere in Baku aus der schwarzen Säure erzeugte schwefelsaure Salze nach Fertigstellung der Eisenbahnlinie Baku—Petrowsk in Mittel- und Südrussland leicht Absatz finden können.

Aus dem Bestreben der grossen Baku'er Petroleumfabrikanten, ihre Alkalienrückstände zu verwenden, ist die Fabrication von Aetznatron hervorgegangen. Jene Rückstände enthalten: 1. unverändertes Aetznatron, 2. schwefelsaures Natrium, 3. eine Verbindung von Natron mit den sogenannten Naphthasäuren (Natronseifen) und endlich 4. Verunreinigungen. Werden sie abgedampft und hierauf durchglüht, dann hinterlassen sie einen Rückstand, welcher hauptsächlich aus Soda, sodann aus einem geringen Quantum schwefelsauren Natrons und Beimischungen besteht. Bei erneuter Auflösung in Wasser erhält man eine Flüssigkeit, welche durch Kochen mit Aetzkalk in eine zur Anwendung bei der Reinigung der Destillationsproducte genügend reine Aetznatronlösung verwandelt wird. Diese Reactionen wurden für die Erzeugung der regenerirten Basen angewandt, und das Resultat war ein günstiges. Binnen Kurzem entstand eine selbständige Regenerationsanstalt, welche sich noch jetzt im Betrieb befindet. Da dieselbe keine eigenen Alkalienrückstände besitzt, so hat sie mit der Mehrzahl der Etablissements Lieferungsverträge abgeschlossen. Bei der Regeneration der Alkalienrückstände bleibt nach dem Eindampfen als Niederschlag schwefelsaures Natrium zurück; indess ist die gesammte Menge des aus den diversen Abfällen der Petroleumfabriken gewonnenen Sulfats eine viel zu unbedeutende, um von derselben die gedeihliche Entwicklung der Sodaindustrie in Baku abhängig zu machen. Eine solche Entwicklung ist aber aus einem anderen Grunde zu erwarten. Der Kaukasus ist nämlich reich an schwefelsaurem Natrium; 30 Werst von Tiflis, neben dem Flecken Muchrowani befindet sich ein Mirabilitlager, welches eine Fläche von 120 000 Quadratfaden und eine Mächtigkeit von beinahe 3 Faden einnimmt. Von oben ist dasselbe mit einer Thonschicht von 1—15 Fuss, im Durchschnitt 6 Fuss Dicke bedeckt. Das frisch erhaltene Salz enthält 4—12% mineralischer Beimischungen. Nach Ausscheidung der letzteren erhält man ein fast chemisch reines Sulfat, das bereits auch in Europa für die Glas- und Sodafabrication Absatz gefunden hat. Dieses Sulfat wird von dem Besitzer des Fundortes auch nach Baku gebracht, wo es im Etablissement der „Transkaukasischen Gesellschaft für chemische Industrie“ verarbeitet wird. Ein weiteres bedeutendes Mirabilitlager befindet sich in der Nähe des Dorfes Mavasi, 70 Werst von Baku, eine regelrechte Ausbeutung desselben findet aber noch nicht statt. Ein gewisses

Quantum dieses Salzes wird auf Kameelen nach Baku transportirt und zum Preise von 25 Kop. pro Pud verkauft. Dieses Salz ist selbstverständlich nicht rein; immerhin darf aber angenommen werden, dass die Fundorte des schwefelsauren Natriums beim Dorfe Mograsi in der Baku'schen Sodaindustrie noch eine hervorragende Rolle zu spielen berufen sind.

Mit Obigem sind die Quellen des Sulfats für die Baku'sche Sodafabrication noch nicht erschöpft. Die Umgebung von Baku ist reich an Seen mit ausgeschiedenem Kochsalz, welches dort mit circa 8 Kop. pro Pud verkauft wird. Die Fabrication von Sulfat mittels schwarzer Schwefelsäure von 60° B, welche in Baku zum Preise von 35—40 Kop. pro Pud zu haben ist, hat hier bereits Eingang gefunden. Bei dieser Methode wird der sich entwickelnde Chlorwasserstoff als Salzsäure aufgefangen. Die Salzsäure wird bisher in Baku nicht zu Chlorkalk und Kaliumchlorat verarbeitet, obgleich dahingehende Vorschläge längst aufgetaucht waren. Der Reichthum des Gouvernements Kutais an Manganhyperoxyd lässt eine Entwicklung derjenigen Industrien, welche auf der Verarbeitung der Salzsäure beruhen, durchaus möglich erscheinen. Vorläufig findet die Salzsäure ihren Absatz für die Transkaspische Eisenbahn; sie wird zur Erzeugung von Chlorzink verwendet, mit welchem die Eisenbahnschwellen getränkt werden.

Die Verarbeitung der Salzsäure dürfte in Baku erst dann festen Fuss fassen, wenn die sanitäre Inspection die Sodafabrikanten verpflichtet wird, den Chlorwasserstoff sorgfältiger aufzufangen und zu verwenden, und wenn durch den Ausbau der Eisenbahnlinie Baku—Petrowsk der Transport solcher Stoffe, wie Chlorkalk und Kaliumchlorat nach Russland erleichtert werden wird.

Die Verwandlung des Sulfats in Soda und hierauf in Natriumlauge geschieht in Leblanc'schen Oefen mit Benützung des am Orte vorhandenen Kalkes und der Tkwibulischen Steinkohle, die nach Baku in zerkleinertem Zustande gebracht wird. Die erhaltene Rohsoda wird ausgelaugt, die Lösung mittels Aetzkalk caustigirt, bis zur gewünschten Stärke concentrirt und dann an die Petroleumfabriken geliefert.

Die Gesammtmenge des in Baku aus den Rückständen gewonnenen Aetznatrons wird auf 120 000 Pud jährlich angenommen, während die Baku'er Fabriken 400 000 Pud jährlich verbrauchen.

Infolge der Fortschritte der Baku'er Sodaindustrie entstand eine Ausfuhr von alkalischen Rückständen aus Baku über das Caspische Meer und Batum, u. zw. zu Zwecken der Seifefabrication. So wurden im Jahre 1889 10 993 Pud, 1890 20 910 Pud, 1891 8213 Pud, 1892 45 887 Pud, 1895 52 207 Pud ausgeführt.

Die natürliche Folge der Entwicklung der Baku'er Petroleumindustrie war nicht nur die Verdrängung des amerikanischen Petroleums vom russischen Markt, sondern auch der Export russischer Producte nach dem Auslande.

Für Schmieröle begann der Export bereits in den Siebenziger-Jahren; dieselben eroberten sich vermöge ihrer Qualität sehr bald einen angesehenen Platz auf

den ausländischen Märkten. Für das Petroleum liegen die Verhältnisse etwas anders. Das russische Petroleum steht zwar in der Leuchtfähigkeit dem gewöhnlichen amerikanischen nicht nach, besitzt aber auch keine auffallenden Vorzüge vor dem letzteren; es muss daher, um gegen das amerikanische Petroleum erfolgreich concurriren zu können, billiger verkauft werden, und in der That notirt das russische Petroleum auf dem Weltmarkte stets niedriger als das amerikanische. Hieraus folgt, dass für den Absatz des russischen Petroleums auf dem Weltmarkt der Preis, zu welchem es geliefert werden kann, stets maassgebend bleibt.

Für Russland wäre es natürlich vortheilhafter, die gesammten Oelfrachten nach Europa über die westliche Grenze und die baltischen Häfen zu dirigiren; in solchem Falle würden dieselben den längsten Weg auf russischen Bahnen zurücklegen. Ein Export auf diesem Wege entstand auch bereits am Anfang der Achtziger-Jahre, derselbe fand aber bloss zu geringem Theile in Deutschland und den anderen Nachbarstaaten statt. Eine weitere Entwicklung erreichte er nicht; seine Hauptaufgabe war die Entlastung des russischen Marktes, welcher infolge des zu Anfang der Achtziger-Jahre angekommenen Füllungstransportes mit Petroleum überschwemmt worden war.

Eine weitere Bedeutung erhielt der Export von Oelfrachten nach dem Auslande erst seit dem Ausbau der Transkaspischen Eisenbahn und des Batumer Hafens. Auf diesem Wege ist der Export natürlich billiger, erfolgt aber grösstentheils durch ausländische Fahrzeuge, welche hievon den grössten Vortheil haben.

Die Transkaspische Linie bildet in ihrem gegenwärtigen Zustande keine absolut zuverlässige Transportstrasse für das Bakuere Petroleum. Um sich gegen unvorhergesehene Eventualitäten zu schützen, behalten sich die grösseren Firmen in ihren Lieferungsverträgen mit den ausländischen Agenten stets Unverantwortlichkeit im Falle des Eintrittes von „forces majeurs“ vor.

Das Petroleum wird aus Batum vorzugsweise in Cisternen ausgeführt, nach den asiatischen Märkten und einigen Punkten des Mittelmeeres aber auch in Blechkästen von einem Pud Inhalt, welche in Holzkästen eingeschlossen sind. Zur Erzeugung dieser Blech- und Holzkästen entstanden in Batum vorzüglich eingerichtete Fabriken, in denen sämtliche Arbeiten mit der Maschine ausgeführt werden.

Der Umfang des Exportes von Erdölproducten aus Russland nach dem Auslande seit dem Jahre 1889 ist aus den Daten des Conseils des Congresses der Petroleumindustriellen zu ersehen.

Jahr	Petroleum	Sämmtliche Erdölproducte
1889	29,3 Millionen Pud	37,4 Millionen Pud
1890	36,2 „ „	42,4 „ „
1891	41,2 „ „	47,4 „ „
1892	44,2 „ „	51,5 „ „
1893	47,3 „ „	55,4 „ „
1894	40,3 „ „	49,1 „ „
1895 (8 Monate)	35,8 „ „	42,2 „ „

Ein Export nach dem Auslande findet auch über die westliche Grenze und das baltische Meer statt, erreicht aber kaum 5 Millionen Pud jährlich; die oben genannten Zahlen bleiben jedenfalls hinter der Wirklichkeit zurück.

Was die Ausfuhr des Jahres 1895 betrifft, so beziehen sich die obigen Zahlen bloss auf die ersten 8 Monate; gegen den gleichen Zeitraum des Vorjahres bedeuten sie ein Mehr von 11 Millionen Pud (damals 24,8 Millionen Pud Petroleum und 30,3 Millionen Pud sämtlicher Naphthaproducte).

Aus Batum werden Erdölproducte auch nach Russland ausgeführt; diese Ausfuhr nimmt mit jedem Jahre zu, was auf die Entwicklung der Küstenschiffahrt des Schwarzen Meeres günstig einwirkt. Nach den inneren Gouvernements wurden aus Batum ausgeführt:

Jahr	Petroleum	Sämmtliche Erdölproducte
1889	3,9 Millionen Pud	4,4 Millionen Pud
1890	2,6 „ „	4,7 „ „
1891	4,2 „ „	6,2 „ „
1892	5,6 „ „	6,2 „ „
1893	5,3 „ „	7,4 „ „
1894	6,6 „ „	8,4 „ „
1895 (bis 1. Sept.)	4,0 „ „	4,5 „ „

Der Bau eines Petroleumhafens in Odessa wird auf den Küstenexport der Erdölproducte aus Batum einen wohlthätigen Einfluss ausüben. In gleicher Weise wird die Verbesserung des Potischen Hafens wirken, welcher bei seiner gegenwärtigen Grösse als wesentlicher Ausgangspunkt des Exportes von Erdölproducten kaum ernstlich in Betracht kommen kann. Letztere Maassregel ist umso notwendiger, als die Errichtung von Depôts in Batum durch den Charakter dieses Hafens als Kriegshafen sehr erschwert ist.

Mit der Entwicklung der Petroleumindustrie in Russland in engem Zusammenhange befindet sich die Entwicklung des Füllungstransportes. Hiebei kommen namentlich 3 Punkte in Betracht: 1. der Bau von Füllungsdampfern und -Barken zum Transport von Naphthaproducten, 2. der Bau von Cisternen-Waggons, und 3. der Bau von Depôts Ursprünglich hatte nur die Gesellschaft Nobel derartige Dampfer im Betrieb, deren Construction sich fortwährend verbesserte. Ihr Gehalt beträgt ungefähr 40 000 Pud, ihre Schnelligkeit ist eine geringe. Gegenwärtig verfügt die genannte Gesellschaft über 12 derartige Dampfer.

1892 schwammen auf dem Kaspischen Meere 57 Füllungsdampfer und 280 Schooner, 1895 befanden sich auf dem Kaspischen Meere bereits 92 solcher Dampfer, von denen manche bis 80 000 Pud fassten. Auf der Ostsee befindet sich ein Dampfer der Gesellschaft Nobel, auf dem Schwarzen Meere 3 Dampfer der russischen Gesellschaft für Schiffahrt und Handel, welche je 100 000 Pud fassen.

Folgende Zahlen zeigen die Entwicklung des Füllungstransportes auf dem Schwarzen Meere: 1894 verliessen 936 Dampfer mit einem Gehalt von 1 108 249 t und 245 Segelfahrzeuge mit einem Gehalt von 87 202 t

den Hafen von Batum mit Fracht. Nimmt man den Antheil des Füllungstransportes von dieser Gesamtsumme mit nur 50% an, so ergibt sich immerhin ein hervorragender Fortschritt des Füllungstransportes auf dem Schwarzen Meere.

Auf dem Kaspischen Meere ist der Füllungstransport in der Weise organisirt, dass die Seefahrzeuge 90 Werst vor Astrachan ihre Fracht auf Flussbarken umladen, welche dann stromauf nach Zarizin, Nischmi-Nowgorod und sogar noch weiter hinauf gelangen.

Dies das allgemeine Bild der Entwicklung der Petroleumindustrie in Russland seit dem Jahre 1882. Diese Entwicklung einer grossen Industrie hat nicht nur unmittelbar Wohlstand erzeugt, sondern auch auf andere Industriezweige wohlthätig und belebend gewirkt. Die Zahl der in der Baku'schen Petroleumindustrie beschäftigten Arbeiter wird auf 10 000 angenommen, in Wirklichkeit dürfte sie noch bedeutend höher sein.

Dank der Entwicklung dieser Industrie und, im Zusammenhange hiemit, der Handelsflotte des Kaspischen Meeres befinden sich in Baku gegenwärtig auch 3 Docks für Schiffsreparaturen und mehrere Magazine für Schiff- und Maschinenbedarf.

Um eine annähernd richtige Vorstellung von der Höhe der Transportkosten der grossen Petroleumfirmen zu ermöglichen, seien hier folgende Daten aus dem Rechenschaftsbericht der Gesellschaft Nobel für das Jahr 1894 mitgetheilt. Die Gesellschaft verfrachtete im genannten Jahre auf dem Kaspischen Meere 62.5 Millionen Pud. auf der Wolga 71 Millionen Pud, auf der Eisenbahn 54,7 Millionen Pud; der Transport kostete:

Mit der Eisenbahn	3 684 358	Rubel 39	Kop.
Nach dem Auslande zur See	47 442	„	27 „
Auf dem Kaspischen Meere .	929 553	„	65 „
Auf der Wolga	1 591 732	„	67 „
Flusstransport auf dem Don			
und von Tiumen bis Tomsk	82 758	„	27 „
Auf dem Schwarzen Meere .	314 093	„	51 „

Summa 6 849 938 Rubel 76 Kop.

Nimmt man an, dass $\frac{1}{4}$ aller Baku'schen Frachten durch Vermittlung der Gesellschaft Nobel auf den Markt gelangt, so lässt sich hienach der Verdienst der Eisenbahnen und der Dampfschiffahrt auf ca. 25 Millionen Rubel berechnen.

Die Entwicklung der Petroleumindustrie in Baku hat auch auf die metallurgische Industrie Russlands einen günstigen Einfluss ausgeübt. So hat z. B. die Kupfergiesserei von Siemens im Gouvernement Elisabethpol, welche bis 100 000 Pud Kupfer jährlich verarbeitet, aber durch Holzmangel in ihrer Thätigkeit sehr beengt war, nunmehr begonnen, bei manchen ihrer Operationen Erdölrückstände als Heizmaterial zu verwenden.

Die Entwicklung der Petroleumindustrie selbst, welche eine Menge Eisen und Stahl zum Baue der Dampfer, Cisternen, Waggons, Dampfkessel u. s. w. verlangte, hätte der russischen Metallindustrie hervorragende Arbeitsgelegenheit bringen müssen. Indess lagen die

Verhältnisse so, dass anfangs fast das gesammte Material aus dem Auslande bezogen werden musste. In der Folge trat auch hierin eine Wendung ein, und gegenwärtig schwimmen bereits einige Füllungsdampfer auf dem Kaspischen Meere, welche in russischen Etablissements gebaut wurden.

Endlich muss als wesentlicher Nutzen der Entwicklung der Petroleumindustrie der Umstand hervorgehoben werden, dass das verbilligte Petroleum auch im bäuerlichen Haushalt Eingang gefunden hat; dieser Nutzen ist ein sehr vielseitiger und kann nicht durch irgend welche Zahlen ausgedrückt werden.

Notizen.

Duisburger Stossbohrmaschine. Mit dieser Maschine, hergestellt von der Duisburger Maschinenbau-Aktiengesellschaft, wurden beim Betriebe eines Querschlagens von 2,75 bis 3,0 m Höhe und 3,3 m Breite (in der Berginspektion zu Barsinghausen) in 24 Stunden bei gleichzeitiger Anwendung von 2—3 Maschinen 3,25 m ausgefahren, woselbst mit der Handarbeit schätzungsweise circa 1 m geleistet worden wäre. Der Querschlag wurde im Schiefer, abwechselnd mit sehr hartem Sandstein, getrieben. Die Kosten des maschinellen Bohrens gegenüber dem Handbohren stellten sich wie 1 : 2,2. Die Maschine wurde auf einer 90 mm starken und 2,4 m langen Spannsäule befestigt, welche $\frac{3}{4}$ m Verschiebung gestattet. Der Gusstahlbohrer ist für den Anfang des Bohrens als Kronenbohrer, für die weitere Bohrung als Z-Bohrer mit 62—32 mm Breite der Schärfung construirt. Die zum Betriebe nöthige Luft erzeugt ein Burekhardt und Weiss'scher Compressor, dessen Luftkolben 0,4 m, dessen Dampfkolben 0,45 m Durchmesser bei 0,45 m gemeinsamem Hub besitzt. Die Tourenzahl schwankt je nach Bedarf zwischen 60 bis 120 in der Minute. Bei letzterer Ziffer werden 12,2 m³ Luft angesaugt. Der Compressor und die durch denselben erzeugte Compressionsluft werden durch Wasser gekühlt, welches in den Mantel um den Cylinder geleitet wird. Der Compressor hat sich auf genannter Berginspektion gut bewährt. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, 1896.) V. W.

Mineralkohlen im Transvaal. Herr Bergingenieur Kuntz im Transvaal schreibt uns: Ein englischer Ingenieur fand in unmittelbarer Nähe der Goldfelder ein Kohlenfötz von 70 Fuss Mächtigkeit. Die Kohle ist zwar geringerer Qualität, genügt aber für den Bedarf der Goldminen vollkommen und ist so reichlich, dass sie bis zur Erschöpfung der Goldfelder ausreichen dürfte. Ausser diesem Lager in der Nähe der Goldminen und einem anderen Lager am Vaalfluss, welches die Kohlen für den Bahnbetrieb bis weit in die Capcolonie hinein liefert, liegen noch ungeheure Kohlenlager in den Districten Middelburg und Ermalo zwischen Prätoria und der Delagoabai. Die Nachbarschaft eines guten Hafens am indischen Ocean eröffnet hier dem Kohlenbergbau glänzende Aussichten. Bisher beziehen die grossen Ozeandampfer, die nach Indien oder Australien oder China, nach Süd- und Ostafrika gehen, ihre Kohlenvorräthe fast ausschliesslich aus England; erweist sich nun die Transvaalkohle für den Schiffgebrauch als geeignet, so werden sie ohne Zweifel in Zukunft einen grossen Theil ihres Bedarfes hier decken. Einige Dampferlinien haben bereits Vertreter nach Transvaal entsandt, um sich über die dortigen Verhältnisse zu informiren. Es hat seinen guten Grund, wenn Syndicate der grossen Finanzhäuser des Transvaals neuerdings alle erreichbaren Schurfrechte an sich gebracht haben und sich mit Eifer an die Ausnützung derselben machen. Die meisten Bergbaue an der Bahnlinie Prätoria-Delagoabai, die ja zum Theil von deutschem Capital gebaut worden ist, sind noch kein Jahr alt, die grosse Anzahl erst einige Monate. Und neben diesen schon vorhandenen werden überall an den günstig gelegenen Stellen an der Bahn neue Gruben angelegt. Was die Quantität der Kohlen angeht, so bezeichnet sie der Staats-Minen-