

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Das Erdöl von Baku

Engler, Carl

Stuttgart, 1886

II. Vorkommen, Gewinnung, Aufsammlung und Transport der Roh-Naphta

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

II. Vorkommen, Gewinnung, Aufsammlung und Transport der Roh-Naphta.

Wendet man sich von Krakau aus südöstlich, so trifft man, durch die Richtung der Karpathen angedeutet und vorwiegend auf der Nordseite dieses gewaltigen Gebirgszuges, wiederholt auf recht bedeutende Erdölvorkommen, von denen die zur Zeit ausgebeuteten Quellen von Kleezani bei Neu-Sandec, Kryg bei Gorlice, Bobrea bei Krosno, Zagórz bei Sanok, Boryslav, Truskowice, Mrasnica und Schodnica bei Drohobycz, Drzwinacz bei Solotwina und Sloboda rungorska bei Kolomea (hier fand ich 156 Bohrbrunnen, deren 40 gegen 1000 MC. Rohöl täglich lieferten) die bedeutendsten sind. Diese Linie setzt sich in einer von einer Geraden nur wenig abweichenden Richtung in wiederholten sehr bemerkenswerthen Oelaufschlüssen durch die Bukowina, einen Theil Siebenbürgens, durch die Moldau und Walachei bis in die Nähe des Schwarzen Meeres fort, tritt auf der Krim in neuerdings bei Kertsch erschlossenen Quellen wieder zu Tage, um auf der gegenüber liegenden, den letzten westlichen Ausläufer des Kaukasus darstellenden Halbinsel Taman in ziemlich umfangreichem Vorkommen den Anfang der Linie einer neuen Reihe von sehr bedeutenden Erdölaufschlüssen zu bilden, deren Richtung durch den Gebirgszug des Kaukasus vorgezeichnet ist und welche auf der Halbinsel Apscheron mit Baku ihr scheinbares Ende erreicht. Sowohl nördlich, als südlich vom Kaukasus ist an zahlreichen Stellen, sogar bis in eine Höhe von 2750^m, Erdöl aufgefunden und wird nicht bloß bei Baku, sondern auch im Westen, im Kubangebiete und neuerdings 60^{km} landeinwärts von der am Schwarzen Meer gelegenen Hafenstadt Novorossisk, mit Erfolg ausgebeutet (die lange Zeit betriebene *Siemens'sche* Petroleumgewinnung in der Gegend von Tiflis ist dagegen wegen schlechter Beschaffenheit des Rohöles neuerdings aufgegeben worden). Bei weitem die massenhafteste Rohölgewinnung findet zur Zeit

jedoch auf der Halbinsel Apscheron in der Umgegend von Baku statt, ein Gebiet, welches nicht blofs durch die dort befindlichen Erdölmassen, sondern ganz besonders auch durch die Gewalt, mit welcher die Naphta oft in Form von gewaltigen Springquellen zu Tage tritt, in neuester Zeit berühmt geworden ist.

Die oben skizzirte, nicht weit von Krakau beginnende Petroleumlinie erreicht jedoch auch auf Apscheron nur scheinbar ihr Ende; denn verfolgen wir die gleiche Richtung nach Südost weiter, so treffen wir im Kaspischen Meer wiederholt auf Stellen, an denen Petroleumgase oder auch Oel vom Grunde des Meeres durch das Wasser emporquellen, gelangen auf die an Naphta und an Erdwachs ziemlich reiche Insel Tscheleken und von da auf das turkmenische Festland, wo wieder am kleinen und am grofsen Balkan sehr bemerkenswerthe Oelaufschlüsse gemacht sind. Man hat in neuester Zeit sogar eine Zweigbahn nach dem dort befindlichen, an Naphta besonders reichen „Oelhügel“ oder „Naphtahügel“ angelegt, um von da aus die Locomotiven der Transkaspischen Bahn behufs Heizung mit Naphta speisen zu können.

Wenn es auch nicht Gegenstand dieses Berichtes sein kann, die Frage nach der Art und Weise der Bildung des Petroleums zu beantworten, so sei doch darauf hingewiesen, dafs fast auf der ganzen oben angedeuteten Linie das Erdöl sich in der Tertiärformation vorfindet, also, im Gegensatze zu Nordamerika, wo das Vorkommen desselben sich auf die ganz *alten Schichten* des Devon und Silur concentrirt, in einer der *neuesten Bildungen*, ein Umstand, der vielfach gegen die Richtigkeit der Annahme einer gleichartigen Bildungsweise des Erdöles ins Feld geführt wird. Insbesondere wird dabei auch auf die bei Baku befindlichen zahlreichen Schlammvulkane hingewiesen, um die dortige Entstehung des Erdöles mit vulkanischer Thätigkeit und namentlich mit der *Mendelejeff'schen* Hypothese der Bildung des Erdöles durch Einwirkung von Wasser auf das Eisencarburet des heifsen Erdinneren in Verbindung zu bringen (vgl. *Dingler's polytechnisches Journal*, 1878 228 531). Dem gegenüber sei nur bemerkt, dafs aus einer mit Petroleum durchsetzten Erde die Auswürfe der Schlammvulkane nothwendigerweise auch Petroleum enthalten *müssen* und dafs deshalb aus dieser Thatsache ein Schlufs auf die Entstehung des Erdöles durch vulkanische Thätigkeit unmöglich gezogen werden kann. Jedem fällt aber auch auf den Petroleumfeldern von Baku der ganz gewaltige Reichthum an Muschelkalk artigen Conglo-

meraten auf, welche ebenso wie die Versteinerungen der amerikanischen Schichten sammt ihren begleitenden Erscheinungen (kleine Oeileinschlüsse in allem Anschein nach primären Lagerstätten, welche früher der Sitz eines Thierkörpers waren u. a. m.) zu der Annahme einer gleichartigen Bildungsweise des Erdöles aus organischen Thierresten führen.

Die Gesamtausdehnung der Petroleumfelder des Kaukasusgebietes ist eine in neuester Zeit viel umstrittene Frage; sie soll nach *K. Manko* auf Grund officieller Angaben 30000 Quadrat-Werst, also 31000 bis 32000^{qkm} betragen, wovon etwa 6000 auf das Gebiet des Kuban und der Halbinsel Taman kommen. Die Halbinsel Apscheron, auf welcher an verschiedenen Stellen schon Erdöl wahrgenommen worden ist und die auch noch in ihren letzten Ausläufern, der heiligen Insel, Gas-, Kirr- und Oelvorkommen aufweist, dürfte ein über die zur Zeit in Abbau begriffene Fläche weit sich erstreckendes Oelgebiet aufweisen. *Redwood* kommt in seinem erwähnten Berichte über die Naphta-Industrie Bakus bezüglich Apscherons zu der enorm hohen Zahl von 1000 bis 1200 englischen Quadratmeilen (2600 bis 3000 ^{qkm}) Oelgebiet; es ist dies jedoch, wenn man unter der Halbinsel nur den etwa 70^{km} in das Kaspische Meer hineinragenden, 25 bis 30^{km} breiten Theil des Festlandes mit etwa 1700 bis 2100^{qkm} Flächenraum versteht, entschieden zu hoch gegriffen. Allerdings schließt sich unmittelbar an die Halbinsel auf dem Festlande ein noch ausgedehnteres Gebiet mit zahlreichen Petroleumfunden an, welches sich landeinwärts bis etwa Chemakhi, südlich bis über die Mündung der Kura und auch noch nördlich, hier allerdings nur mit großen Unterbrechungen, bis in die Nähe von Petrowsk erstreckt, so dafs, wenn man dieses Gebiet hinzunimmt, die *Redwood'sche* Angabe, welche 2600 bis 3000^{qkm} entspricht, weniger auffallend erscheint.

Das zur Zeit auf Apscheron bei Baku in Ausbeutung begriffene oder schon ausgebeutete Feld umfaßt nur etwa 12^{qkm}, was im Verhältnisse zu den obigen Angaben allerdings eine so kleine Fläche wäre, dafs das Rohmaterial für die dortige Industrie noch auf fast unberechenbare Zeit gesichert erschiene.

Dieser vielleicht etwas zu optimistischen Annahme gegenüber macht sich in letzter Zeit von verschiedenen Seiten die Auffassung geltend, dafs man es bei Baku nur mit einer blasenartigen Einlagerung von Naphta zu thun habe, und wird berechnet, dafs in etwa 4 bis 5 Jahren das dortige Oelvorkommen erschöpft sein müsse. Dafs derartige Stim-

men verlaublichen, ist ganz natürlich gegenüber einem so unberechenbaren Vorrath, wie es ja fast alle unsere Petroleumvorkommen sind. Dieser Fall hat sich aber auch bei den amerikanischen Feldern schon mehrere Male wiederholt. So wird z. B. in der *Times* (August 1882) berechnet, daß der pennsylvanische Oelreichthum nur noch bis zum J. 1895 vorhalte. Auch hier kommt man aber immer wieder auf neuere Oelaufschlüsse. Auf Grund der ungemein zahlreichen Aufschlüsse von Naphta, die sich innerhalb des großen Viereckes Kertsch-Batum-Lenkoran-Petrowsk, also zwischen Schwarzem und Kaspischem Meer, finden, in Rücksicht auch auf die große Unwahrscheinlichkeit, daß ein so massiges Vorkommen wie das von Baku auf einen Kessel von vielleicht 17⁹km beschränkt ist, bin ich der Ueberzeugung, daß man es im Kaukasusgebiet denn doch mit einem nachhaltigeren Vorrathe zu thun hat. Es kommt dazu, daß durch Vertiefung der Bohrlöcher jeweils wieder Naphta erscheint, was wichtig ist, wenn man bedenkt, daß die amerikanischen Petroleumbohrlöcher durchschnittlich mehr als doppelt so tief als die von Baku sind. Immerhin muß zugegeben werden, daß der Beweis des Vorhandenseins so großer Naphtavorräthe, wie sie von *Marvin*, *Redwood* u. A. angenommen werden, noch zu erbringen ist.

Auf Apscheron sind es bis jetzt die Felder von *Balakhani*, *Sabuntschi*, *Surakhani* und *Bibieybat* gewesen, welche ausgebeutet wurden. Bei weitem die bedeutendste Gewinnung findet auf den beiden, ungefähr gleichbedeutenden und neben einander liegenden Oelfeldern von Balakhani und Sabuntschi statt, welche etwa 10^{km} landeinwärts von Baku, ziemlich inmitten der Halbinsel Apscheron und 53^m über dem Spiegel des Kaspischen Meeres (der Spiegel dieses Meeres liegt bekanntlich 26^m unter dem des Weltmeeres) sich befinden. Das 6^{km} östlich davon gelegene Surakhani, der Sitz der alten Feueranbetung, hat zwar viel Gas, doch nur ganz wenig Oel, welches in der dortigen Raffinerie der *Baku'schen Naphta-Gesellschaft* gereinigt wird. Die Quellen von Bibieybat befinden sich am Golf von Baku südlich der Stadt und in der Nähe der kaiserlichen Rhede. Das hier gewonnene Oel wird in der einzigen dort befindlichen Raffinerie von *Tagjeff* und *Sarkisoff* verarbeitet.

Man hat zwischen *Gasquellen* und *Oelquellen* zu unterscheiden. Aus den ersteren strömt ein farbloses Gas aus, welches mit wenig leuch-

tender Flamme brennt. Nach Analysen von *Bunsen* und *Schmidt*⁹ besteht das kaukasische Naphtagas aus:

Methan	92,49	93,09	92,24	95,39	97,57	95,56
Olefine	4,11	3,26	4,26	—	—	—
Kohlenoxyd . .	0,93	2,18	3,50	—	2,49	4,44
Wasserstoff . .	0,94	0,98	—	—	—	—
Stickstoff . . .	2,13	0,49	—	—	—	—

Nach Angaben von *Sattler* enthält das Gas nur 60 bis 90 Proc. Methan, blofs Spuren Kohlenoxyd, dagegen zwischen 5 und 22,5 Proc. Wasserstoff. Auch Schwefel haltige Gase vermuthet dieser auf Grund des Geruches als Beimischung.

Der Austritt dieser Gase erfolgt entweder von selbst durch Spalten und Löcher, welche sich in der Erde befinden, oder aber er ist eine Folge von Bohrungen auf Erdöl. Das frei austretende Gas wurde, wie schon erwähnt, seit alter Zeit in den Tempeln der Feueranbeter benutzt, desgleichen, wie auch noch heutigen Tages, zum *Brennen von Kalk*. Der sämmtliche für die Bauten von Baku und Umgebung verwendete Kalk wird in der Nähe von Surakhani auf diese Art gebrannt; ich zählte auf dem Wege von Surakhani nach Balakhani nicht weniger als 70 Kalksteinhaufen, die frei auf der Erde aufgeschüttet lagen und durch welche die Flammen von kleinen Oeffnungen in der Erde aus hindurchschlugen. Ist der Kalk fertig gebrannt, so werden die Oeffnungen verstopft, nach Wiederauflagerung neuer Kalksteinstücke neuerdings geöffnet und das ausströmende Gas angezündet. Desgleichen verwendet man dieses frei ausströmende Gas in der einzigen bei meiner Anwesenheit in Betrieb befindlichen Raffinerie von Surakhani (*Baku'sche Naphtagesellschaft*; eine zweite große neu erbaute Raffinerie von *Mirzoëff* war nicht in Betrieb) zur *Fabrikbeleuchtung*, sowie als *Essenfeuer* zum Erhitzen des Eisens in der Maschinenwerkstatt. Hier strömt das Gas durch einen schlitzförmigen senkrechten Schacht aus und schlägt von da als etwa 1^m breite Flamme in einen wagerechten Flammofen, in welchen die zu erhitzenden Eisentheile gebracht werden.

Frei austretendes Gas ist endlich auch an verschiedenen Stellen des Kaspischen Meeres zu beobachten. Bei einer nächtlichen Fahrt in das Meer, wozu mir die *Kaspische Gesellschaft* eine Dampfbarke freundlichst zur Verfügung stellte, hatte ich Gelegenheit, diese interessante Naturerscheinung zu beobachten. Nach 22 Minuten langer Fahrt trafen wir

⁹ *Tumsky: Technologie der Naphta* (russisch), S. 99.

auf eine solche Stelle, die sich beim Stillliegen des Schiffes durch ein eigenthümlich brodelndes Geräusch bemerkbar machte. Durch ein aufgeworfenes brennendes Wergbündel entzündet, brannte das Gas auf einer Fläche von mehreren Meter im Quadrat mit hoch auflodernder Flamme über der Wasserfläche. Noch vom Ufer aus konnte man nach unserer Rückkehr die Flamme, welche nur durch Wind und Wellen verlischt, durch die Nacht deutlich wahrnehmen.

Von besonderem Interesse sind auch die Gasquellen, welche nicht selten beim Suchen nach Naphta wider Willen erbohrt werden, durch die Gewalt, mit welcher hier der Gasaustritt fast immer erfolgt. Offenbar liegen hier Höhlungen vor, in welchen das Gas unter gewaltigem Druck eingeschlossen ist. Trifft der Bohrer auf eine solche Ansammlung, so strömt dasselbe unter Umständen so rasch und mit solcher Kraft aus, daß das Bohrgestänge nicht mehr beseitigt werden kann und manchmal heraus geschleudert wird. Auch Schlamm und Sand, sowie Steine bis zur Größe von Kegelkugeln werden mit ausgeworfen. Man hat aus der Zeit des Aufsteigens und Wiederherunterfallens solcher Steine berechnet, daß diese bis zu einer Höhe von 200 bis 250^m emporgeschleudert waren. Derartige Gas führende Bohrlöcher werden neuerdings mit dicht schließenden eisernen Kappen geschlossen und auf diese Weise war es möglich, daß ein der Firma *Gebrüder Nobel* gehöriges Gasbohrloch bei meiner Anwesenheit geöffnet werden konnte und ich so Gelegenheit hatte, die Gewalt der Wirkung zu beobachten. Das Geräusch des ausströmenden Gases, verbunden mit dem Gerassel der Schlamm- und Kiesmassen, welche an das in etwa 20^m Höhe über der Mündung übergebaute Holzgerüste anschlugen, war so durchdringend, daß es nicht möglich war, in der Nähe zu verweilen, ohne die Ohren zuzuhalten. Selbstverständlich wird bei so massivem Gasaustritte die ganze Umgebung mit Gas geschwängert und können durch Entzündung an benachbarten Kesselfeuerungen gefährliche Brände entstehen.

Auch bei den *Oelquellen* hat man zwischen solchen zu unterscheiden, aus welchen das Oel frei austritt und solchen, die durch Bohrung entstehen. Quellen ersterer Art, bei denen ein schwarzes dickes Oel durch die Gesteinsmassen des Bodens langsam an die Erdoberfläche dringt, kann man nicht allein bei Baku, sondern auch an zahlreichen anderen Stellen des Kaukasusgebietes beobachten und ist man, wie die Schilderung *Marco Polo's* (siehe oben) beweist, schon in früher Zeit, offenbar

durch Nachgraben an solchen Stellen, auf Springquellen gekommen. Springquellen von früher nicht geahnter Grofsartigkeit wurden aber erst in allerneuester Zeit erhalten, als man, wie schon oben erwähnt, im J. 1872 dazu überging, die Naphta nach amerikanischem System durch Bohrlöcher zu erschliessen. Da sich in den schon angeführten Reiseberichten von *Marvin* und von *Redwood* eingehende Schilderungen der wichtigeren Springquellen befinden, beschränke ich mich hier auf die folgenden kurzen Mittheilungen.

Auf die erste Springquelle durch Bohrung stiefs 1873 die Gesellschaft „*Khalif Compagnie*“. Das Oel sprang 12^m hoch und es gelang mit keinen Mitteln, dem Austritte desselben Einhalt zu thun, so dafs grofse Massen davon verloren gingen. Auch in den folgenden Jahren traf man wiederholt auf Springquellen, deren Zahl zur Zeit nicht mehr weit von 100 sein dürfte. Besonders glänzende Ergebnisse in dieser Beziehung wurden auf der bei Balakhani gelegenen Hochebene von Sabuntschi erzielt. Dabei kam es unter Umständen — wenn gleich sehr selten — vor, dafs durch Niedertreiben eines neuen Bohrloches eine benachbarte Oelfontäne zu springen aufhörte: so 1880 die Ararat-Quelle, welche ungewöhnliche Massen Naphta auswarf, bis sie durch ein in der Nähe eingetriebenes, eine neue Springquelle bildendes Bohrloch, welches allem Anscheine nach auf dieselbe Ansammlung traf, zum Stillstande kam. Beide Quellen warfen zusammen die gewaltige Menge von 2 500 000 MC. Oel aus. Den bemerkenswerthesten Erfolg lieferte aber bis jetzt das J. 1883 durch die drei gewaltigen Springquellen von *Lianozoff*, die *Drujba*-(sprich Druschba-)Quelle einer amerikanischen Gesellschaft und die durch *Gebrüder Nobel* erbohrte Springquelle Nr. 9. Die *Lianozoff*'sche Quelle warf zuerst etwa $\frac{3}{4}$ Stunden lang trockenen Sand aus bis zu Höhen von 120^m, worauf die Naphta kam, zugleich mit so gewaltigen Massen von Gas, dafs die ganze Umgebung einschliesslich des Ortes Balakhani verpestet wurde. Das Oel sprang dabei 60^m hoch. Einen noch höheren, zeitenweise 90^m hohen Strahl gab einige Monate später die *Drujba-Quelle*. Hier trat das Oel unerwartet in solchen Massen auf (bis 80 000 MC. täglich), dafs, in Ermangelung von vorbereitenden Arbeiten, fast das gesammte Product fortlief und nicht allein verloren ging, sondern auch noch die ganze Nachbarschaft durch Oel und Schlamm derart verwüstete und in den Arbeiten störte, dafs die betreffende amerikanische Gesellschaft in Folge zu leistenden Schadenersatzes zu

Grunde ging. Nicht weit von dieser Quelle erhielten *Gebrüder Nobel* ihre Oel-springquelle Nr. 9 mit 1 120 000 MC. Ausbeute innerhalb 4 Wochen. Dieselben hatten sich besser vorgesehen als die amerikanische Gesellschaft und durch zeitiges Aufwerfen von Dämmen und Bildung natürlicher Behälter das Fortlaufen verhindert, so daß von den ausgeworfenen 1 120 000 MC. nur etwa $\frac{1}{30}$ verloren ging. Da jedoch kleinere Unternehmer nicht mit gleich vollkommenen Einrichtungen versehen sind, so ist das Auftreten einer allzu kräftigen Oelfontäne für sie meist kein Gewinn. Sie sind in Ermangelung geschlossener Behälter bei jetzigem langsamem Absatze genöthigt, die Naphta innerhalb der aufgeworfenen Dämme lange Zeit offen stehen zu lassen, wobei sehr viel gerade der werthvollen Theile sich verflüchtigen. Derartig lange gestandene sogen. „*Seenaphta*“ kann unter Umständen nur noch als Heizmaterial benutzt werden.

Auch in neuester Zeit sind wiederholt bedeutende Springquellen erbohrt worden und der Freundlichkeit des leitenden Ingenieurs der *Nobel*-schen Bohrunternehmungen, des Hrn. *Sandgreen*, verdanke ich den Anblick einer solchen. Wenn diese etwa 208^m tiefe Quelle (Bohrloch Nr. 44) auch nicht zu den gewaltigsten gehört, so warf sie das Oel immerhin noch erheblich über den etwa 20^m hohen Bohrthurm hinaus und machte durch die in dickem Strahle ausströmenden großen Massen braunschwarzer Naphta einen gewaltigen Eindruck. Zur Zeit sind bei Balakhani-Sabuntschi nach mir gewordenen Mittheilungen 11 Springquellen vorhanden, von welchen 5 der Firma *Gebrüder Nobel* gehören. Eine andere (*Awakoff*) gibt täglich 16 500 MC. Naphta. Zur Zeit meiner Anwesenheit in Baku waren die *Nobel*-schen Springquellen im Stande täglich etwa 27 000 MC. Naphta zu liefern; doch wurden damals bei theilweise geschlossenen Quellen täglich nur etwas über 10 000 MC. gewonnen.

Die Dauer der Springquellen ist sehr verschieden. Einige sind schon Monate lang gesprungen, andere haben nach wenigen Tagen aufgehört. Bei dem jetzigen Systeme, wobei man die Bohrlöcher mit Kappen verschließt, um nur von Zeit zu Zeit die Naphta austreten zu lassen, läßt sich die Dauer der einzelnen Springquellen überhaupt nicht mehr genau feststellen. Als Regel gilt jedoch, daß man nach dem Aufhören des Springens einer Quelle noch nahezu ebenso viel Naphta heraus *pumpen* kann, als vorher durch eigenen Druck ausgetreten ist. So gab z. B.

die oben erwähnte Ararat-Quelle mit ihrer Nachbarquelle nachträglich noch im Tag je 1000 MC. Oel, welche durch Pumpen gehoben wurden.

Die *Bohrungen* bieten bei dem weichen Erdreiche, welches der Hauptsache nach aus abwechselnden Schichten von Sand mit Sandstein, Lehm und Thonschiefer besteht, keinerlei besondere Schwierigkeiten und erfolgen nach ähnlichen Methoden wie in Amerika. Der die Gestalt eines flachen oder hohlen Meißels besitzende Steinbohrer ist entweder an einem starken Hanfseile (Seilbohrer), oder, der häufigere Fall, an mit einander verschraubten, etwa 10^m langen eisernen Stangen (Schäften) befestigt und wird in allgemein üblicher Weise durch Dampfkraft wiederholt gehoben, alsdann gedreht und wieder gesenkt, bis eine bestimmte Vertiefung des Bohrloches erreicht ist. Der über der Sohle des Bohrloches sich ansammelnde Bohrschlamm und Sand wird von Zeit zu Zeit mittels eines Löffels, der „*Schalonke*“, herausgehoben; letztere besteht aus einem langen Blechcylinder zu 180 bis 220^l, an dessen Boden ein beim Aufschlagen sich öffnendes Ventil sich befindet, so daß die Massen von unten eindringen und den Cylinder füllen, während sie beim Heben durch das dann zurückfallende Ventil am Wiederaustritte verhindert werden. Obgleich diese Art des Schöpfens dadurch sehr umständlich ist, daß bei tiefen Bohrlöchern, sofern nicht Seilbohrung angewendet wird, immer eine große Zahl von eisernen Schäften an- und abgeschraubt werden muß, geht das Heruntersinken und Wiederheben der „*Schalonke*“ bei einem über 100^m tiefen Bohrloche doch so rasch von statten, daß wenn diese Hebemethode, was üblich, auch für Naphta angewendet wird, täglich 500 bis 800 MC. davon gehoben werden können.

Bei dem meist sehr weichen, in sich zusammensinkenden Erdreiche müssen die Bohrlöcher selbstverständlich verrohrt werden. Dabei werden die einzelnen Eisenblechröhren von oben in dem Maße nachgeschoben, als unten durch den Bohrer vorgearbeitet ist. Die einzelnen durch Nietung hergestellten Rohrstücke sind etwa 2^m lang und verlaufen schwach kegelförmig, so daß die oben nachzuschiebende Röhre jeweils mit ihrem nach unten stehenden engeren Ende in das oben noch herausstehende weitere Ende der schon im Bohrloche befindlichen Röhre eingeschoben und damit vernietet werden kann. Häufig sinkt der oben festgeklemmte und so gehaltene Röhrenstrang von selbst nach, wenn nach Ansetzen eines neuen Röhrenstückes die Klammer gelüftet wird, oder es genügt doch ein schwacher Druck, um das Nachsinken zu be-

wirken. Gewöhnlich beginnt man die Bohrung mit einem Durchmesser des Bohrloches von 38^{cm}, vermindert aber die Weite in dem Maße, als man tiefer kommt, und endigt oft mit weniger als der Hälfte des anfänglichen Durchmessers. Selbstverständlich müssen bei jedesmaliger Verengerung des Bohrloches auch engere Röhren, und zwar von oben an, eingesetzt werden. Um ein Platzen der obersten Röhren beim späteren Schlusse derselben zu verhindern, wird der obere Theil des Bohrloches mit einer die Röhren umgebenden Schutzhülle von Asphaltmörtel versehen. Bei rascher Arbeit werden täglich etwas über 2^m gebohrt. Die durchschnittlichen Kosten eines Bohrloches werden rund zu 30 000 M. angegeben, was im Vergleiche zu Amerika hoch genannt werden muß. Die durchschnittliche Tiefe der Quellen (Bohrlöcher) betrug in den Jahren:

1873 bis 1877	. . . 53 bis 63 ^m	1881 128 ^m
1878	. . . 90	1882 124
1879	. . . 114	1883 124
1880	. . . 97	1884 158
	1885	147 ^m .

Nach Angaben von *Sokolowsky* müssen für jede 10 Millionen MC. geförderter Naphta die Bohrlöcher um etwa 13^m vertieft werden. Man hat sich jedoch das Vorkommen der Naphta bei Baku nicht in gleicher Höhenlage, etwa nach Analogie des Grundwassers, zu denken. Dagegen sprechen schon die verschiedenen Tiefen, in denen man das Oel antrifft. Auf den Feldern von Balakhani-Sabuntschi waren beispielsweise im J. 1885 vorhanden:

Zahl der Quellen	mit Tiefe von
14	50 bis 84 ^m
20	84 „ 105
30	105 „ 126
33	126 „ 147
8	147 „ 168
22	168 „ 189
6	189 „ 210
6	210 „ 252

Ein bei meiner Anwesenheit in Abteufung begriffenes *Nobel'sches* Bohrloch hatte bei einer Tiefe von 310^m noch keine Naphta ergeben. Die sehr wechselnde Gewalt, mit welcher das Oel zu Tage tritt, sowie der Umstand, daß ganz nahe liegende Springquellen sich in den meisten Fällen gar nicht beeinflussen und daß oft in nächster Nähe einer schon vorhandenen Fontäne keine neue Springquelle erbohrt werden kann, sprechen dafür, daß die Naphta sich in einzelnen mehr oder weniger

ausgedehnten Höhlungen, die zu gleicher Zeit auch noch Schlamm und Sand enthalten, vorfindet.

Sobald während des Bohrens deutliche Vorzeichen des Oelausbruches, insbesondere große Gasausströmungen sich zeigen, wird nach Entfernung des Bohrers die Mündung des Bohrloches mittels einer mit Klappe oder Ventil versehenen Kappe (sogen. „Kolpack“) verschlossen. Gelingt das Befestigen des Kolpacks in Folge zu plötzlich ausdringender Naphta nicht mehr, so läßt sich ein Verschluss meist erst bewerkstelligen, wenn die erste Gewalt des Ausbruches sich gelegt hat. Bei Bohrloch Nr. 9 der *Gebrüder Nobel* gelang beispielsweise der Verschluss erst, nachdem das Oel 6 Wochen lang frei ausgeströmt war und auch dann noch kostete es die größte Mühe nach Bau eines großen Gerüsts einen Mastbaum mittels Ramme in die Mündung des Bohrloches zu treiben. Schlamm, Sand, Kies und große Steine bis zum Gewichte von 25^k werden bei solcher Gelegenheit mit ausgeworfen und erschweren natürlich nicht bloß die Arbeit, sondern schädigen und gefährden die ganze Nachbarschaft. Verschüttung von Arbeitern ist schon mehrmals vorgekommen. Eine große Gefahr entsteht auch dadurch, daß bei nicht völlig dichtem Kolpack eine kleine Oeffnung durch die sich hindurchpressenden Oel- und Sandmassen sehr rasch zu einem großen Loche erweitert wird, durch welches dann die Naphta mit immer größerer Gewalt herausdringt.

Um das Oel bequemer auffangen zu können, gibt man dem Aufsatze die Gestalt eines Knierohres, so daß bei geöffnetem Ventile der Austritt der Naphta in wagerechtem Strahl erfolgen muß. Auch dabei wird nicht selten das dicke eiserne Knierohr in kurzer Zeit durch den mitgerissenen Sand durchgeschliffen. Ein solches Rohr mit einer Wandstärke von etwa 4^{cm}, welches vollständig durchgefressen war, wurde mir an Ort und Stelle gezeigt.

Hört die Quelle auf, von selbst zu springen, so wird meist mit Hilfe des Löffels, der oben erwähnten Schalonne, noch eine bedeutende Menge Naphta durch Pumpen gewonnen.

Zur Aufsammlung des frei ausfließenden Oeles sind die Bohrlöcher in einiger Entfernung mit Erdwällen umgeben und der Boden ist mit Gräben durchzogen, in denen sich die Naphta ansammelt, um in eine Vertiefung zusammen zu laufen. Wird sie von hier aus nicht rasch mittels Pumpen gehoben und in geschlossene Behälter gebracht, so bildet

sich ein Naphtasee. Ein solcher ist aber, wie schon oben bemerkt, immer ein Nachtheil, weil beim längeren Stehen des Oeles an freier Luft sehr viel werthvolle Theile verdunsten. Trotzdem sieht man in Balakhani oftmals solche Seen, da namentlich die kleineren Unternehmer für Aufnahme und Weiterbeförderung großer Massen von Naphta nicht vorgesehen sind.

Die *Behälter*, welche zur Aufnahme der Rohnaphta in Balakhani meist benutzt werden, sind von gleicher Einrichtung wie diejenigen, welche auch zur Aufbewahrung des fertigen Oeles in den Raffinerien oder an großen Umladestellen in Anwendung sind. Es sind gewaltige, bis zu 250 000 MC. Naphta fassende Gefäße von cylindrischer Gestalt, welche aus zusammen genieteten Eisenblechplatten frei auf die Erde, also ohne Fundament aufgebaut und mit einem flachen kegelförmigen Blechdach abgedeckt sind. In Anbetracht der gewaltigen Massen, die ein solcher Behälter aufzunehmen hat, ist seine Bauart eine sehr leichte: die unteren Wandbleche haben eine Stärke von nur 9^{mm} und weiter oben verjüngen sie sich noch, so daß die obersten nur 4^{mm},5 dick sind und weder innen, noch außen sind Streben oder Gerüste angebracht. Mittels Pumpen werden sie mit Naphta gefüllt, welche darin einige Zeit zum Absetzen von Schlamm, Sand und Wasser stehen bleibt.

Der *Transport der Naphta* von Balakhani in die Raffinerien von Baku oder an die Umladestellen geschieht vorwiegend durch frei auf der Erde liegende Rohrleitungen nach amerikanischem Systeme, deren jetzt 11 vorhanden sind. Zwei davon, mit 125^{mm} und 150^{mm} weiten Eisenröhren, gehören der Firma *Gebrüder Nobel*, andere *Mirzoeff*, *Lianozoff*, der *Baku'schen Naphta-Gesellschaft* u. A. — Brunnenbesitzer, welche keine eigene Leitung haben, benutzen gegen Ersatz von 1 bis 1½ Kopeken für das Pud (12 bis 18 Pf. für 1 MC.) beförderter Naphta die Leitungen der größeren Gesellschaften. Für Beförderung von der *Nobel'schen Fabrik* bis zur Bahnstation Baku wird auf das Pud des Weiteren 1 bis 1,25 Kopeken (12 bis 15 Pf. für 1 MC.) berechnet.

Die Herstellungskosten für die größere Leitung der Firma *Nobel* betragen 800 000 M. Nach ihrer Erstellung gingen die Transportkosten von 108 auf 30 Pf. für 1 MC. zurück. Dieselbe Firma benutzt zur Naphtabeförderung zwei große Dampfpumpen zu je 30 Pferd; durch jede derselben können innerhalb 24 Stunden 26 000 MC. Naphta von Balakhani nach Baku befördert werden. Außerdem besitzen *Gebrüder*

Nobel auf den Petroleumfeldern zu Balakhani noch 65 Stationspumpen, auch 95 Dampfkessel (insgesamt mit Rohnaphta geheizt, deren Verbrauch hierfür etwa 1 Procent der Gesamtgewinnung beträgt) und 75 Dampfmaschinen.

Ein kleinerer Theil der Rohnaphta geht auf der Eisenbahn in Cisternenwagen zu je 100 MC. (600 Pud) nach dem Bahnhofe zu Baku. Man wählt dieses immerhin theurere Transportmittel jedoch meist nur dann, wenn die Rohnaphta auf der Hauptbahn über Batum weiter befördert werden soll, was dann selbstverständlich in denselben Cisternenwagen geschieht. Uebrigens geht auch eine Rohrleitung von Balakhani an den Bahnhof Baku, woselbst mehrere große Sammelbehälter sich befinden.

Endlich sei erwähnt, daß immer noch kleine Mengen Rohnaphta von Balakhani aus auf Kamelen in die benachbarten Gebiete, nach Daghestan, auch nach Persien bis Kurdistan verführt werden, wo das ungereinigte Oel in primitiven Ampeln gebrannt wird. Ein Kamel befördert etwa 300^k Oel. Desgleichen wird auch noch von ganz kleinen Unternehmern eine geringe Menge Rohöl auf den dort allgemein gebräuchlichen zweirädrigen persischen Wagen, *Arba* genannt, in die Raffinerien der schwarzen Stadt gefahren, wobei immer ein Fafs Oel im Wagen liegt, während das andere zwischen den oft über 2^m,5 hohen Rädern hängt. Bis zum J. 1875, da *Gebrüder Nobel* die erste Rohrleitung legten, geschah die gesammte Oelverfrachtung fast ausschließlich in solchen Arbas und dieselbe bildete für die umwohnenden Tartaren einen sehr bedeutenden Nebenverdienst. Die Ausgaben für diesen Versandt sollen im letzten Jahre vor Einführung der Rohrleitungen nicht weniger als etwa 2 Mill. Mark betragen haben und es ist deshalb leicht begreiflich, daß es nothwendig wurde, die Rohrleitungen zu Anfang vor Zerstörung durch die erbitterten Fuhrleute zu schützen.