

3. Ueber die Naphtaquellen von Baku.

Von HERRN TRAUTSCHOLD in Moskau.

Hierzu Tafel IV.

Wenn man von Astrachan kommend, am westlichen Ufer des Kaspischen Meeres nach Süden fährt, kommen bei Petrowsk die ersten Ausläufer des Kaukasus in Sicht und schon in der Nähe von Derbent tritt der breite, langgestreckte und schneebedeckte Rücken des Schahdagh mächtig hervor, der an sein ewiges Feuer von Kinalugi erinnert und dadurch uns auf den reichen Kohlenwasserstoffgehalt der Halbinsel Apscheron vorbereitet, der als Endzweck unserer Reise unsere Gedanken vorzugsweise in Anspruch nehmen soll. Die Halbinsel Apscheron stellt sich vom Meere gesehen als ein nicht hoher Landrücken dar, auf dessen Abhang nur selten etwas wie grünes Buschwerk zu sehen ist. Meist hat Alles eine gelbliche Erdfarbe. Im Osten liegt die heilige Insel (Serjätöi), und die Meerenge, welche durch sie gebildet wird, dient den durchsegelnden Schiffen häufig als schützender Ankerplatz. Auf der wasserlosen Insel sind deutlich die Gebäude einer Paraffinfabrik wahrzunehmen, die jetzt leer und unbenutzt stehen, da das Product, das man aus dem Naphtdegil der Insel Tschelekan fabricirte, nicht Absatz genug fand. Auf der Insel Serjätöi findet sich nur Kir, das Verdampfungsproduct der Naphta und wenig dickflüssige Naphta und es hat dort, wie es scheint, nie eine bedeutendere Ausbeutung von Naphta stattgefunden.

Ich traf am 7. Juli 1873 in Baku ein und fand die Strassen ganz nass vom kurz vorher gefallenen Regen, ein Ereigniss, über das ich weniger verwundert war, als die Einwohner von Baku, denn es fällt dort mitunter sechs Monate hintereinander kein Tropfen Regen.

Baku liegt unter dem 67. Grade der Länge östlich von Ferro unter dem 40. Grade 20 Minuten der nördlichen Breite,

und zwar an der Südseite der Halbinsel Apscheron in der Westecke eines sich nach Süden öffnenden Meerbusens. Die zwei Vorgebirge, welche den Meerbusen bilden, liegen in gleicher geographischer Breite und sind die Endpunkte des die Hälfte einer Ellipse darstellenden Busens. Das östliche dieser Vorgebirge heisst Sultan, das westliche nur zwei Werst von der Stadt heisst Bâil. Ungefähr acht Werst südöstlich liegen vor dem Meerbusen die grössere Insel Nargie und die kleinere Wulf. Sie sind von dem Meere verlassene Anhäufungen von Muscheln, unter denen *Cardium catillus*, *Mytilus rostriformis* und *M. polymorphus* die häufigsten zu sein scheinen. Den ganzen Meerbusen umgeben Höhen, an welchen sich auch die Stadt hinaufzieht; im Westen der Stadt sind sie wenig bedeutend, östlich davon, und zwar zwischen der Stadt und dem Vorgebirge Bâil steigen sie am höchsten auf, um sich sogleich wieder zu einer muldenartigen Vertiefung herabzusenken, in welcher sich die zum Kriegshafen und zur Marineverwaltung gehörigen Gebäude befinden. Den Schluss macht hier das Vorgebirge Bâil selbst, das eine kegelförmige Kuppe darstellt.

Die Höhen zwischen dem Vorgebirge Bâil und der Stadt bestehen in einem Schichtencomplex der sogenannten Aralo-Caspischen Formation, aus Mergel-, Muschelkalk- und Sandsteinschichten. Diese Schichten fallen unter einem Winkel von ungefähr 15 Grad nach Nordost ein, liegen aber oben auf der Mitte der Höhe ziemlich horizontal. Die Schichten führen alle zahlreiche Reste von Schalthieren; der Sandstein reich an Schalenbruchstücken liefert in seinen harten Varietäten einen guten Baustein; in einem anderen Sandstein sind nur die Abdrücke der Schalen enthalten, die auf *Cardium edentulum* und *intermedium* und *Congeria rostriformis* weisen; ein thoniger Mergel enthält weniger aber besser erhaltene Schalen von

Monodacna intermedia EICHW.

Adacna edentula PALL. sp.

„ „ *plicatilis* EICHW.

Monodacna catillus EICHW.

Congeria rostriformis DECH. sp.

Paludina variabilis EICHW.

Mytilus polymorphus PALL.

Es ist hierbei zu bemerken, dass *Monodacna*, *Didacna* und *Adacna* nur Subgenera der Gattung *Cardium* sind.

Die Schalen der lebenden Bivalven und Gastropoden, welche vom nahen Meere an den Strand geworfen werden, sind:

Didacna trigonoides EICHW.

Cardium edule L.

„ *rusticum* L.

Mytilus polymorphus GALL.

Neritina danubialis DECH.

Die Stadt Baku ist im Wachsen begriffen, sie dehnt sich nach Osten aus, da nach Westen kein Platz mehr für sie ist. Die Häuser sind alle steinern mit flachen Dächern, und der ältere Theil ist ein labyrinthisches Chaos der engsten Gassen, der früher durch dicke Mauern mit noch dickeren Thürmen auf ein Minimum des Raumes eingeschränkt war. Gekrönt wird die Stadt durch den Palast des ehemaligen Chans, der jetzt für die Zwecke der Garnison benutzt wird, und dessen Inneres sehenswerth ist.

Die Stadt Baku vergrößert sich nicht blos durch Neubauten, sondern auch durch den allmähigen Rücktritt des Kaspischen Meeres, der es möglich machte, dass der ganzen Länge des Hafens nach ein breiter Quai aufgeführt wurde. Ein erwähnenswerthes Factum in Betreff der allmählichen Abnahme des Niveau's des Kaspischen Meeres ist, dass bei dem Ankauf eines am Meeresufer gelegenen Territoriums eine dortige Handelsgesellschaft das Abkommen getroffen hat, dass der Boden, den das Meer bei weiterem Rückzuge dem Lande abtritt, längs ihres Grundstücks ihr gehören soll. Solche Abmachungen könnten auch an den Ufern anderer Meere eingegangen werden, denn die allmähliche Abnahme des Meeresniveau's ist eine allgemeine Erscheinung, wenn sie sich auch vielleicht im Erdocean nicht so rasch vollzieht, wie in dem Becken des Kaspischen Meeres, das augenscheinlich mehr durch Abdampfung verliert, als ihm durch die wenig zahlreichen Flüsse zugeführt wird. Bei Taganrog liegen Sande mit *Paludina achatina* und *Unio pictorum* 40 Fuss über dem Meeresniveau und auf Muschelkalk mit *Cardium Fittoni* und *Buccinum dissitum*; bei Taman ragen aus den Uferwänden hier und da die Schalen von *Cardium edule* und *Mytilus edulis* in verschiedener Höhe über dem Meeresniveau hervor und die jungtertiären Schichten bei Kertsch, bis 100 Fuss Höhe locker aus Schalen-

resten aufgehäuft, sehen nicht danach aus, als wenn sie aus der Tiefe emporgehoben wären.

Bei Baku selbst, und zwar in der Nähe des Vorgebirges Schich habe ich Schalen von *Cardium trigonoides* PALL. und *Mytilus polymorphus*, die noch heute vom Kaspischen Meere an den Strand geworfen werden, in einer Höhe von 50 Fuss über dem Niveau des Meeres gefunden. Der Felsen stürzt hier steil in's Meer ab, und es ist unmöglich, dass die Muscheln von Wind und Wellen an diese Stelle geführt worden sind.

Die Höhen, welche den Meerbusen von Baku umgeben, sowie überhaupt alles Land der Halbinsel Apscheron sind ganz entblösst von Baumwuchs, und was sich an günstig gelegenen bewässerten Orten an Bäumen und Sträuchern findet, ist Erzeugniss der sorgenden Hand des Menschen. Aus einiger Entfernung gesehen, erscheint das graugelbe Erdreich ganz entblösst von allem Pflanzenwuchs, in der Nähe nimmt man indessen wahr, dass dem nicht so ist, sondern dass einige fahle, niedrige Kräuter wie das stachlige *Alhagi camelorum*, *Zygo-phyllym fabago*, *Tournefortia Arguzia*, *Convolvulus persicus*, *Nitraria Schoberi*, *Kochia scoparia*, *Peganum Harmala* etc. hier und da zerstreut wachsen. In den wenigen kleinen Gärten der Stadt findet man nicht selten Feigen- und Olivenbäume, deren Kultur hier in diesem trockenen Klima überhaupt am lohnendsten sein dürfte, ausserdem *Pistacia vera*, *Tamarix gallica*, *Spastium junceum*, *Nicotiana glauca* und *Acaria fulibrissin*. Auch Gurken, Melonen, Arbusen werden aufgezogen, und am Nordufer der Halbinsel befinden sich Weingärten. Bei Tische spricht man auch von „hiesigem“ Wein, wagt ihn aber doch nicht vorzusetzen. Weizen wird auch gebaut und in günstigen Jahren auch geerntet.

Im Allgemeinen aber macht die Landschaft den Eindruck der Leblsigkeit. Wenn man sich im Nordosten der Stadt bei der sogenannten Wolfspforte in einer Höhe von 400 Fuss befindet und in das Thal Jassamal hinabsieht, so ist nirgend eine Spur von Grün, nirgend ein lebendes Wesen wahrzunehmen. Alles still ringsum. Im Westen erscheinen zwei Höhen, die „Ohren von Baku“, welche ungefähr die Umrisse zeigen wie Somma und Vesuv von Neapel aus; leider fehlt der Vordergrund von Neapel. Steigt man hinab in's Thal, so

sieht man hin und wieder ein kümmerlich sich nährendes Pflänzchen, einen verirrtten Schmetterling, eine Eidechse oder eine Heuschrecke. Aber die ziemlich breite Thalfläche, welche im Winter einen Salzsee darstellt, ist ganz entblösst von Vegetation, und die Erde ist hier mit einem weissen Anfluge von Salz überzogen, der ganz das Ansehen hat, wie die dünne Schneedecke, die im Norden bei Beginn des Winters ein leichter Schneefall hervorbringt. Man würde sich in eine Winterlandschaft versetzt glauben, wenn sich nicht plötzlich von den jenseitigen Höhen in Schlangenlinie eine lange Karavane von Kameelen herabbewegte. Wo in diesen Thalgründen, oder was hier fast dasselbe ist, in diesen trocken gelegten Salzseen Wasser steht oder fließt, ist es mit einer dünnen Kruste Salz, wie mit Eis bedeckt, und in das Erdreich sinkt der Fuss ein, wie in leicht überfrorenen Erdboden.

Wie schon erwähnt, sind die Sommer in Baku heiss, Monate lang fällt kein Tropfen Regen, und die trockenen Winde dörren die Blätter der seltenen Laubbölzer und des Weins. Herrschende Winde sind Nord- und Südwinde und heftige Nordwinde sind am gefürchtetsten, da sie Baku mit Staub und Sand überschütten. Bei einer meiner Excursionen hatte ich einen solchen Sandsturm im Jassamalthale auszuhalten. Wüthend heulte der Sturm durch das Thal, und in einer breiten Zone trieb eine dicke Sandwolke dem Südufer der Halbinsel zu. Auf dem Rückwege nach Baku waren wir gezwungen, das Thal Jassamal von West nach Ost zu überschreiten. Gegen den Wind gehend war man blind und am Athmen gehindert, da die feinen Sandkörner mit Heftigkeit gegen das Gesicht anschlugen. Mit dem Winde sah man nur wenige Schritte vor sich. Der Weg war bereits vollständig verschüttet, obgleich der Sturm erst zwei Stunden andauerte, und den Pferden wurde es schwer, den Wagen durch den tiefen Flugsand zu ziehen. Wir stiegen aus und wateten hinter dem Wagen drein, der oft in der dicken Sandwolke verschwand. Am Fusse der östlichen Thalwand angekommen, fand der Fuhrmann erst nach längerem Suchen den Weg, der uns auf die Höhe und aus dem Bereich des Sandsturms führte. Dergleichen Erscheinungen machen es wahrscheinlich, dass auch die bewegte Atmosphäre ohne Mitwirkung des Wassers an der Bil-

dung des Reliefs der Erdoberfläche nicht unwesentlichen Antheil nimmt.

So arm die Oberfläche des Bodens der Halbinsel Apscheron ist, so reich ist der Untergrund. Man kann ohne Uebertreibung behaupten, dass der dortige Boden viel mehr Naphta enthält, als süßes Wasser. Man hat überhaupt vier Arten von Quellen zu unterscheiden: Naphtaquellen, Quellen von Kohlenwasserstoffgas, Salzquellen und Süßwasserquellen.

Süßwasserquellen finden sich im Westen des 500 Fuss hohen Plateau's von Gösdek, am Nord- und Nordostufer der Halbinsel Apscheron, am Südufer bei Goussan, und Brunnen sind nicht selten erbohrt in einem Boden, den man ganz von Naphta und Salzwasser durchdrungen glauben sollte, wie z. B. in dem Gebiet von Balachana.

Salzquellen finden sich in dem Thal von Jassamal östlich von Baku und nördlich davon bei dem Schlammvulkan Köreky. Salzwasser tritt überdies in allen Schlammvulkanen aus dem Boden, und das Salzwasser der zahlreichen flachen Seen ist nichts anderes als das Auslaugungsproduct des Bodens durch die Winterregen.

Quellen des brennbaren Kohlenwasserstoffgases finden sich vorzugsweise bei Ssurachany, auf dem Bergrücken Schubany in fast 900 Fuss Höhe und südlich vom Vorgebirge Bäl; sonst aber entwickelt sich das Gas noch in allen Schlammvulkanen der Halbinsel, und ist eine der hauptsächlichsten Ursachen der Bildung der Schlammvulkane, da es das Salzwasser mit dem begleitenden Thonschlamm über die Oberfläche der Erde drängt.

Zu gleicher Zeit mit dem Gase dringt auch in der Regel Naphta aus der Erde, und auf dem Salzwasser der Schlammvulkane schwimmt daher gewöhnlich eine Decke mehr oder weniger dickflüssiger dunkelbrauner Naphta, die beim Ueberfließen des Wassers die Umgebung des Schlammhügels bedeckt und sich bald zu einer harzartigen, teigähnlichen schwarzen Masse verdichtet. Diese Ablagerungen erreichen stellenweise eine bedeutende Mächtigkeit und westlich von Balachana in dem Berge Kir-maku findet sich eine solche von vier Arschinen Mächtigkeit. Das tatarische Wort für diese an der Luft verdickte Naphta ist Kir, sie findet sich an vielen Orten, und von den Einwohnern der Dörfer wird der Kir als Brennmaterial

verwerthet, in der Stadt Baku wird er zum Dachdecken benutzt, und in den Händen geschickter Techniker könnte er ohne Zweifel noch für manche andere Zwecke nutzbar gemacht werden. Wenn dieser Kir längere Zeit der Einwirkung der Atmosphärien ausgesetzt gewesen, erhärtet er noch mehr, zerflüftet sich und wird grau, so dass er das Ansehen von Sandsteinklippen erhält; so in der unmittelbaren Nachbarschaft des Dorfes Balachana am westlichen Ufer des Salzsee's. Dort überzeugt uns erst ein Schlag mit dem Hammer, dass wir es nicht mit Stein zu thun haben.

Schlammvulkane sind in sehr grosser Anzahl auf der Halbinsel Apscheron vorhanden, z. B. auf dem Berge Bogboga bei Balachana, ganze Reihen davon am Ufer des Salzsee's bei Binagadi, am Berge Köreky, in der Umgebung des Plateau's von Gösdek, am Berge Kürges (den Ohren von Baku) u. s. w.

Die Naphta schwitzt indessen auch allein aus dem Boden, so z. B. bei Ssabuntschi in Vertiefungen des Bodens, wo sich nach und nach die verdichtete Masse wellenförmig ablagert, an anderen Stellen des Balachaner Bezirks zieht sie sich bei schneller Verdunstung im Sommer zu spinnenartigen Pladdern zusammen, oder um mich eines treffenderen Vergleichs zu bedienen, zu Formen, wie man die Amöben in den Lehrbüchern der Zoologie abbildet.

Die Stellen, wo die Naphta freiwillig aus der Erde dringt, sind in der Regel auch die ergiebigsten für Brunnen und Bohrlöcher. Der an Brunnen und also auch an Naphta reichste Bezirk ist der von Balachana, nächstdem sind reich an dünnflüssiger Naphta, ähnlich der bei Balachana, die Brunnen von Beibat, südöstlich vom Vorgebirge Bail, ferner geben dickflüssige Naphta die Brunnen von Binagadi, von Bachtschi und von der Insel Serjätöi.

Die Naphta der Halbinsel Apscheron ist vorzugsweise in Sand und Sandsteinschichten enthalten, die dem oberen Tertiär angehören, wie denn die ganze Halbinsel aus tertiären Schichten aufgebaut ist. Der Naphta führenden Sandsteinschichten unterscheidet man drei in dem Gebiet von Balachana, die oberste findet sich in einer Tiefe von 5 Faden und enthält meist untaugliche Naphta, die zweite ist in einer Tiefe von 15 — 20 Faden Tiefe und führt viel und gute Naphta, die jedoch nicht immer von gleicher Beschaffenheit ist. In dem tiefen Thale

von Beibat ist man schon bei einer Tiefe von 8 Faden auf gute leichtflüssige Naphta gestossen. Bei Binagadi fand sich schwarze dickflüssige Naphta in einer Tiefe von 13, 17 und 18 Faden. Aus den gewöhnlichen Brunnen wird die Naphta mit Schläuchen geschöpft, die vermittelst eines Göpels in die Höhe gezogen werden, aus den Bohrlöchern schöpft man mit metallenen Eimern, deren zweiklappiger Boden sich beim Hinunterlassen öffnet, beim Herausziehen schliesst. Pumpen scheinen nicht in Anwendung zu kommen. Die dickflüssige Naphta ist in der Regel bräunlich schwarz, die dünnflüssige von Balachana aber ist dunkel olivengrün, die sogenannte weisse Naphta hat die Farbe und Klarheit des weissen Weins und schwitzt aus dem Thon der oberen Tertiärschichten am Rande eines Salzsee's $1\frac{1}{2}$ Werst von Ssurachany aus; die Bohrlöcher sind dort nur 5 Faden tief, und die Ausbeute derselben beträgt täglich nur wenige Eimer. Der dortige Thon schloss in sich: *Monodacna caspia* EICHW., *M. intermedia* EICHW., *Didacna trigonoides* EICHW. und *Congerierostriformis*.

Die Ausbeute ist natürlich in den verschiedenen Brunnen sehr verschieden. Die gewöhnlichen gegrabenen Brunnen geben oft nur wenige Pud täglich; bei Binagadi erhält man aus zwei Brunnen je 40 Pud täglich. Einer der gewöhnlichen Brunnen im Balachaner Bezirk liefert 200 Pud täglich, ein anderer 500 Pud. Die Bohrlöcher geben viel mehr: ein Bohrloch des Balachaner Gebiets giebt bei $21\frac{1}{2}$ Faden Tiefe 2700 Pud ohne Nacharbeit, und dieser Brunnen ist schon seit dem Jahre 1870 im Gange, ohne merkliche Abnahme im Ertrage zu zeigen. Bei der Anlegung eines anderen Bohrlochs gab die erste Sandsteinschicht in einer Tiefe von 4 Faden einen Ertrag von 50 Pud schlechter Naphta täglich, die zweite Schicht aus einer Tiefe von 20 Faden 4500 Pud. Ein anderes Bohrloch gab aus der dritten Sandsteinschicht 25 Faden $2\frac{1}{3}$ Fuss tief täglich zwischen 3000—4000 Pud gute Naphta.

Die unterirdischen Behälter, in denen die rohe Naphta aufbewahrt wird, sind aus Stein erbaut und die Innenwände sind mit einem besonderen Cäment bekleidet, der aus gebranntem Kalk, Asche von Kuhmist, Kameelhaaren und Traubenzucker dargestellt wird. Die Behälter sind verschieden gross, die grösseren fassen 120—130,000 Pud.

Gewöhnlich wird die Naphta nicht durch unterirdische

Gassammlungen in die Höhe gepresst, meist befindet sich die Flüssigkeit in Ruhe und nur ausnahmsweise haben sich auf der Halbinsel Apscheron springende Quellen gezeigt, die auch bald wieder ihre Thätigkeit einstellten. So z. B. hat sich auf der Besetzung von MIRSOJEW bei Balachama im April 1873 ein intermittirender Quell (Bohrloch) aufgethan, der nur von Zeit zu Zeit 20 Minuten sprang und nach 3 Wochen wieder zu springen aufhörte. Indessen auf dem ONIKOW'schen Antheil des Balachaner Bezirks begann später ein Quell zu springen, zu dem das Bohrloch im April 1873 angelegt war, und Anfangs war auch diese Quelle eine intermittirende. Ich hatte Gelegenheit, diesen Naphta-Springquell den 10. Juli in Augenschein zu nehmen; die Quelle sprang damals einmal in 24 Stunden und zwar 5 — 6 Stunden lang. Der Strahl der trüben, dunkelolivengrünen, dünnflüssigen Naphta erhob sich aus der Mündung einer $8\frac{1}{2}$ Zoll weiten eisernen Röhre ruckweise in Stößen von 1—2 Secunden Dauer zu der Höhe von 3, 5, 7, 9 Fuss, sank dann wieder herab, um sogleich wieder die aufsteigende Bewegung zu wiederholen u. s. f. Der Strahl des Springquells bestand indessen nicht allein aus Naphta, sondern war mit dem zugleich ausströmenden Gase vermischt, denn die Flüssigkeit wurde nicht durch hydrostatischen Druck emporgeworfen, sondern durch den Druck des Gases ausgepresst. Die ausgeworfene Flüssigkeit fiel zum Theil in das Bohrloch zurück, zum grösseren Theil aber regnete sie auf den Innenraum des Bohrthurms, von wo sie in kleinen Rinnsalen nach aussen floss und sich in Vertiefungen der Oberfläche sammelte, da die zur Aufnahme der Naphta bestimmten gemauerten Behältnisse noch nicht fertig gestellt waren. Für den Augenblick waren natürlich für einen so grossen Ueberfluss von Naphta nicht Käufer genug vorhanden, und es verdampfte daher bei der hohen Sommertemperatur ein Theil der nützlichen Flüssigkeit, ein anderer sog sich in das lockere Erdreich ein.

Indessen der intermittirende Springquell verwandelte sich bald in einen ununterbrochen thätigen, denn schon am 12. Juli sprang er am Tage dreimal, in der Nacht zum 13. einmal, und am 13. früh um 6 Uhr brach er wiederum aus, um von da ununterbrochen mit verstärkter Heftigkeit auszuwerfen. Als ich am 17. den Springquell wieder besuchte, erhob sich der

Strahl der Naphta bis zu 5 Faden Höhe, d. h. bis an das Dach des Bohrthurms, und ein Regen von dicken und langen Tropfen erfüllte den ganzen Raum des Bohrthurms. Ströme von Naphta ergossen sich nach aussen, einen Theil des mit- ausgeworfenen Sandes bald absetzend und sich in die mittlerweile schon zu ansehnlicher Grösse angewachsenen Naphta- teiche ergiessend. Man schüttete in der Eile kleine Erdwälle um diese Teiche auf, aber auch diese wurden schon nach einigen Tagen überfluthet, und zuletzt floss die Naphta dem benachbarten Salzsee von Balachana zu. In Folge dieses jede Erwartung übertreffenden Erfolges in der Naphtabohrung fiel der Preis der Naphta in Baku bald von 5 Kopeken auf $2\frac{1}{2}$ das Pud, ja soll später sogar auf einen Kopeken herunter- gegangen sein. Der Quell sprang indessen ohne Aufhören fort, und obgleich es nach einigen Wochen gelungen war, die Oeffnung mit einem durch Bleigewichte beschwerten Holz- stöpsel zu verschliessen, so bahnte sich die Naphta durch das lockere Erdreich doch einen Weg neben dem Rohr und gab immer noch nach oberflächlicher Schätzung täglich 25,000 Pud. In der That ein unbequemer Reichthum! die Fabriken hätten wie Pilze aus der Erde schiessen müssen, um so grosse Quantitäten zu bewältigen, gar nicht zu gedenken der Tonnen, die für den Transport des gewonnenen Photogens schnell herbeizuschaffen geradezu eine Unmöglichkeit war. Die Eruption der Naphta nahm erst am 16. September ein Ende, und obgleich sie länger als zwei Monate gedauert, floss noch in der letzten Periode täglich 18 — 20,000 Pud aus, was zu messen dadurch ermöglicht wurde, dass man einen mit einem Hahn versehenen hölzernen Kasten von 4 Arschinen Höhe um das Bohrloch aufstellte.

Es ist selbstverständlich, dass weder das specifische Ge- wicht, noch die Temperatur der Naphta der verschiedenen Quellen des 3 Quadratwerst umfassenden Gebiets von Balachana gleich sein können, da sie aus verschiedener Tiefe aufsteigt; dennoch ist die Schwankung keine bedeutende, indem das Minimum des spec. Gew. 0,865, das Maximum 0,920 ist, das Minimum der Temperatur 14° R., das Maximum $22^{\circ},5$ R. Das Bohrloch im zweiten Antheil, dem Kaufmann KOKEREV gehörig, welches täglich einen Ertrag von 4000 Pud liefert, hat bei 15° R. ein spec. Gew. von 0,873. Ein Brunnen des vierten Antheils, der

600 Pud täglich giebt, hat bei 15° R. ein spec. Gew. von 0,871. Das Bohrloch hat eine Tiefe von 21 Faden, der Brunnen eine Tiefe von 17. Ein anderer Brunnen, dessen Naphta aus einer Tiefe von 15 Faden gehoben wird und 200 Pud Naphta täglich liefert, zeigt eine Temperatur von 16°,5 und hat ein spec. Gew. von 0,869. Der Brunnen des zweiten Antheils mit Naphta von 0,920 spec. Gew. (dem Maximum) bei 14° R. hat nur eine Tiefe von 2 Faden. Die Naphta mit dem Maximum der Temperatur von 22°,5 kommt aus einer Tiefe von 14 Faden und hat ein spec. Gew. von 0,903. Hierbei verdient bemerkt zu werden, dass diese Temperatur eine Ausnahme im Balachaner Bezirk ist, und dass im Allgemeinen die Temperatur der Naphta nur zwischen 14 und 19 Grad schwankt bei der verschiedensten Tiefe, die übrigens nicht in den bestehenden Bohrlöchern 27 Faden übersteigt. Die angeführten Zahlen verdanke ich Herrn Ingenieur KRAFT, der die betreffenden Untersuchungen auf den Besitzungen des Herrn KOKEREV ausgeführt hat.

So wie der Bezirk von Balachana der naphtareichste der Halbinsel Apscheron ist, so ist Ssurachany am reichsten an brennbarem Kohlenstoffgas. Dort, sieben Werst nördlich vom Dorfe Sych am Südufer befindet sich das weltbekannte indische Kloster Ateschga (Ataschkja) mit den berühmten ewigen Feuern, und dort sind von den Unternehmern KOKOREV und MIRSOJEV zwei grosse Petroleum-Fabriken angelegt, um die sehr reichlich aus der Erde strömenden Gasquellen als Heizmaterial zu verwerthen. Die von KOKOREV errichtete Fabrik habe ich besucht, und kann ich darüber Folgendes berichten. Die Fabrik umfasst mit ihren steinernen Mauern ein Areal von 10 Dessjätinen, auf welchem sich die Gasquellen, die Destillationsgebäude und Laboratorien, die verschiedenen Werkstätten, die Wohngebäude für die Beamten und ein Garten befinden. Nächstdem ist in die Umfassungsmauern der Fabrik das indische Kloster mit seinen zahlreichen Gasausgängen hineingezogen. Diejenigen Quellen, welche für die Fabrik als Brennmaterial benutzt werden, münden unterhalb 40 grosser eiserner Sammelkästen, die, unten offen, über sie gestülpt sind, und deren obere Wände sich im gleichen Niveau mit der Erdoberfläche befinden. Das aus den Erdspalten aufsteigende Gas sammelt sich in diesen grossen untereinander in Verbin-

dung stehenden Kästen und wird in Röhren von dort in die Fabrikgebäude geleitet. Der Druck des Gases ist gering und beträgt nur 7—9 Millimeter auf die Quecksilbersäule des Barometers. Sollte in der Folgezeit der in die Behälter ausströmende Gasvorrath nicht ausreichen, so lässt sich leicht durch Ventilatoren eine grössere Quantität aus der näheren Umgebung der Fabrik heranziehen. Für jetzt ist noch Ueberfluss vorhanden, denn ausser den Flammen des indischen Tempels brennen im Hofraume ununterbrochen mehrere Gasquellen mit langer flackernder Flamme aus aufrecht stehenden weiten eisernen Röhren heraus, die in der Nacht die Stelle von Laternen vertreten. Während meiner Anwesenheit waren 17 eiserne Kessel für die Destillation der Naphta im Gange, und jeder fasst 300 Pud Naphta. Das reine (mit Schwefelsäure und Aetznatron behandelte) Destillat beträgt ein Drittel der der Destillation unterworfenen rohen Naphta. Die Kessel werden mit Gas geheizt, und sechs Röhren, die unter jeden der Kessel münden, können mit einem Druck der Hand geöffnet und geschlossen werden. Die Destillationsrückstände werden in der neueren Zeit sehr nützlich als Heizmaterial auf den Dampfschiffen des Kaspischen Meeres verwendet; sie werden, durch Wasserdampf pulverisirt, unter die Dampfkessel gespritzt, und geben sehr bedeutende Hitze; die Heizung bedarf weniger Bedienung, ist reinlicher und billiger als jedes andere Brennmaterial. Ein grosser Uebelstand für die dortigen Fabriken ist der Mangel an Holz, denn alles Holz, was für die Fässer nöthig ist, muss von den Zuflüssen der Wolga hingschafft werden.

Nicht so reichlich wie das Gas, ist das Wasser in der KOKEREV'schen Fabrik bei Ssurachany vorhanden: Ein Brunnen giebt (durch suspendirtes Schwefeleisen) schwarzes Wasser, es wird für die Kühlfässer verwendet, ein anderer Brunnen liefert schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, das für den Garten, die Küche und zum Waschen tauglich ist; ein dritter Brunnen endlich giebt kalkhaltiges, doch geniessbares Wasser.

Wie schon erwähnt, ist das indische Kloster Ateschga mit in den Kreis der Fabrik gezogen worden; die einzige von dem Hofraum der Fabrik zu demselben führende kleine Pforte befindet sich in der Umfassungsmauer der Fabrik. Wenn man durch dieses Pfortchen in das Heiligthum der Gebern eintritt,

wird man von dem Indier, dem einzigen Bewohner des Klosters empfangen, der sich alsbald in ein weisses Gewand wirft, in der neben dem Eingangsraum belegenen Zelle drei Gasflammen anzündet (die Oeffnungen befinden sich in heerdartigem Gemäuer) und ein dem Sanskritunkundigen unverständliches Gebet spricht, das er mit Geklingel einer kleinen Glocke begleitet. Dann regalirt er die Gäste mit rosenrothem Kandiszucker und führt sie in den Hofraum, um, nachdem sie Alles in Augenschein genommen, das übliche Trinkgeld zu empfangen, denn seine Einkünfte sind klein und bestehen nur aus einigen ausserhalb der Fabrikmauer befindlichen Gasquellen, deren Nutzniessung er den Tataren naheliegender Dörfer gegen Entgelt zum Zweck des Kalkbrennens überlässt. Der Einzige, welcher mit seinem Ich dort unter eine ganz fremde Bevölkerung geschneit ist, unterscheidet sich natürlich durch Physiognomie und Tracht sehr scharf von seiner halb muhamedanischen, halb christlichen Umgebung, macht aber mit seinem weissen Turban, seinem schwarzen enganliegenden Anzuge, seiner ziemlich hellen Hautfarbe und seinem ernsten Blick keinen ungünstigen Eindruck. Toleranz gehört ohne Zweifel zu seinen Tugenden, denn bei einem meiner Besuche sah ich, dass einige Arbeiter der Fabrik sich über einem seiner ewigen Feuer auf dem Klosterhofe ihr Mahl bereiteten. Er soll übrigens die Ankunft anderer Gebern aus Indien in Aussicht gestellt haben.

Fragt man nach dem Ursprung der bedeutenden Menge von Kohlenwasserstoff-Verbindungen, welche in dem Boden der Halbinsel Apscheron aufgehäuft sind, so ist die Antwort, wie in den meisten Fällen dieser Art, schwierig. Man sollte freilich meinen, dass es keinen günstigeren Ort zur Aufklärung dieser Frage geben könne, als den Bezirk Balachana, wo man nur wenige Spatenstiche zu thun hat, um auf Naphta-führende Schichten zu stossen. Aber man sucht hier vergeblich nach pflanzlichen Substanzen, aus denen sich die Naphta gebildet haben könnte, und in dem ganz von Naphta durchdrungenen Sande, der in meiner Gegenwart bei dem Graben eines Reservoirs ausgeworfen wurde, habe ich nur Reste von *Cardium trigonoides* und *Mytilus polymorphus* gefunden. Sollte hier nur das Fleisch der Bivalven das Material zur Bildung von Kohlenwasserstoff-Verbindungen geliefert haben? In der That be-

stehen mehrere Hundert Fuss mächtige Schichten nur aus einem Gemenge von Sand und Bivalvenschalen, aber wir finden an anderen Orten ähnliche Schichten, ohne dass sie von Ansammlungen von Naphta begleitet wären. Der die KOKEREV'sche Fabrik leitende Chemiker EICHLER theilte mir mit, dass er unter den Destillationsproducten der Naphta Pelargon-, Capryl-, Capron-, Baldrian-, Butter-, Ameisen- und Essigsäure gefunden habe, Stoffe, die natürlich die Mitwirkung thierischer Substanzen bei der Naphtabildung nicht ausschliessen.

Es sieht ebenso problematisch mit der Vertheilung der Naphta in dem Boden aus. Man befindet sich hier vorläufig noch ganz auf die Empirie angewiesen, und wie sehr diese täuscht, hat sich bei dem Verkauf der Parzellen des Balachaner Bezirks erwiesen. Die Naphta der ganzen Halbinsel befand sich nämlich bis Ende 1872 in den Händen eines Generalpächters, und nach der Ergiebigkeit der verschiedenen Brunnen wurden die zum Verkauf gestellten Parzellen taxirt. Der frühere Generalpächter erstand die Parzelle mit seinem ergiebigsten Brunnen für 900,000 Rubel, aber schon nach wenigen Monaten sollte er erfahren, dass ein nahe gelegener Antheil, der noch nicht den zehnten Theil dieser Summe gekostet hat, durch den sich eröffnenden eben beschriebenen Springquell fast das Zehnfache an Ertrag lieferte. Es lässt sich annehmen, dass auf einem Areal von 3 Quadratkilometern, auf welchem überall Naphta aus der Erde quillt, sich diese in ziemlich gleichmässiger Vertheilung befindet, und dass die in mehreren Stockwerken über einander liegenden unterirdischen Naphtasümpfe ungefähr von der Ausdehnung des Balachaner Bezirks sind. Der Umstand, dass die Schichtung des Sandsteins eine fast horizontale ist, dürfte dieser Ansicht Unterstützung leihen. Indessen ist dabei immer zu berücksichtigen, dass Naphta eine Flüssigkeit ist, die leicht verdampft, und dass die sich entwickelnden Gase zur localen Ansammlung grösserer Mengen Naphta und zu ihrer Translocirung Veranlassung geben können.

Dies das ungefähre Resultat meiner eigenen Beobachtungen, sehr gründliche Untersuchungen über denselben Gegenstand hat der Akademiker ABICH angestellt, und zwar in seiner Arbeit „Ueber eine im Kaspischen Meere erschienene Insel“. Bei aller Verehrung für diesen ausgezeichneten Forscher bin ich nicht im Stande, seine Ansichten überall zu adoptiren, ich

muss gestehen, dass die Schlammvulkane überhaupt einen ausserordentlich neptunischen Eindruck auf mich gemacht haben, und nicht allein auf der Halbinsel Apscheron, sondern ebenso bei Taman und Kertsch. Diesen Pseudovulkanen würde sich vielleicht am ehesten VOLGER's Theorie von den „Faulbergen“ anpassen lassen, wenn man dabei die Voraussetzung der Erzeugung gewaltiger Hitze aus dem Spiele lässt.

Ueberhaupt scheinen mir die Beziehungen der Theorien zu den Thatsachen sich zu verhalten, wie die Beziehungen des Thees zum Wasser. Man kauft den Thee, ohne zu untersuchen, ob das zur Verfügung stehende Wasser zum Thee passt. Die klugen Grosshändler in Moskau verkaufen andere Sorten Thee nach Charkov als nach Kiev, andere nach Tula als nach Archangelsk, weil sie wissen, dass in jedem Orte verschiedenes Wasser ist, und dass der Thee, der in Charkov ein gutes Getränk liefert, in Tula ein schlechtes giebt. Zu so günstigem Resultat haben es die Geologen in Betreff der Theorien und Thatsachen noch nicht gebracht, und die klugen Leute, welche alle Theorien mit den Thatsachen in Concurrenz bringen können, sollen erst noch geboren werden. Freilich giebt es auch in der kaufmännischen Welt Leute, die anders verfahren: die Tataren nämlich, welche zur Messe nach Nischni-Nowgorod kommen, proben den Thee auf die Art, dass sie eine Handvoll davon gegen das Ohr halten und dann die Hand fest zusammen drücken, kracht der Thee gut, so hat er die gewünschten Eigenschaften und wird gekauft. Es scheint mir, als wenn auch diese Art des Handels ihr Analogon in der Behandlung dunkler geologischer Fragen hat. Kracht es nur gut bei der Einführung neuer Hypothesen, so wird ein grosser Theil des Publikums zufriedengestellt.

Seit den vor dem Jahre 1863 von dem Akademiker ABICH am Westufer des Kaspischen Meeres ausgeführten Untersuchungen sind dergleichen noch im Jahre 1870 auf Anordnung des Grossfürsten - Statthalters des Kaukasus von den Berg-Ingenieuren KRAFT, ARCHIPOV und Fürst ZULUKIDSE ausgeführt worden.*) Da die kleine Schrift der genannten Herren in russischer Sprache verfasst ist, so will ich einige der dort mit-

*) Geologische Beschreibung eines Theiles des Kreises Baku. Tiflis 1872.

getheilten Bemerkungen ausziehen. In Betreff des so wichtigen Balachaner Bezirks wird gesagt, dass das Fallen der Schichten 15° NO beträgt, und dass sie von SO nach NW streichen. Die Reihenfolge jener Schichten wird (ohne Angabe der Mächtigkeit) wie folgt angegeben:

Schwemmland und eine Schicht sandigen Thons mit Kir,
 Sandstein,
 Mergel,
 Sandstein mit Naphta,
 Mergel,
 Sandstein mit Glimmer,
 Dünne Schicht harten kiesligen Kalksteins,
 Sandstein mit Naphta,
 Harter kiesliger Kalkstein,
 Sandstein mit Naphta,
 Harter kiesliger Kalkstein.

Tiefer folgen wieder Mergel mit wechselnden Kalk- und Sandsteinschichten.

In Bezug auf die Altersfolge der Schichten bemerken die Verfasser, dass ein oolithischer Foraminiferenkalk, Ostracodenschalen und Reste von *Multiloculina*, *Triloculina* etc. enthaltend, den formatischen Bildungen zu parallelisiren seien, während das auf demselben ruhende Schichtensystem mit den verschiedenen Arten von *Adacna*, *Monodacna* und *Didacna* den pontischen Sedimenten zuzuzählen seien. Sie geben indessen zu, dass eine strenge Grenze hier nicht zu ziehen sei, da in diesen und jenen Bildungen gemeinsame Species vorhanden. Da weiter oben und im Westen der Halbinsel Apscheron Kreide auftritt, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass Bildungen der ganzen tertiären Epoche hier vorhanden sind, und es ist ferneren Untersuchungen vorbehalten, die dem westlichen Tertiär gleichaltrigen Schichtencomplexe hier zu classificiren.

Ueber die Ausbeutung der Salzseen und den Salzgehalt derselben enthält die erwähnte kleine Schrift ebenfalls einige bemerkenswerthe Nachweise: Der bei dem Dorfe Kürdachany liegende Salzsee giebt jährlich eine Ausbeute von 300,000 Pud Salz, der beim Dorfe Muchamedli befindliche See giebt 36000 Pud.

Nach den im Bergamte zu Tiflis ausgeführten Analysen ist die Zusammensetzung des Salzes vom See Kürdachany:

Organische Substanz	0,24
Unorganisches (Sand)	4,28
Schwefelsaurer Kalk	1,87
Schwefelsaures Natron	3,86
Chlormagnium	0,47
Chlornatrium	88,64
	<hr/>
	99,36

Das Salz des See's Muchamedli gab:

Organische Beimischungen	0,03
Unorganische Beimischungen	0,41
Schwefelsaurer Kalk	0,34
Schwefelsaures Natron	4,14
Chlormagnium	0,30
Chlornatrium	94,86
	<hr/>
	100,08.

Der See Massasyr liefert eine Ausbeute von 300,000 Pud jährlich. Der nahe dabei befindliche See Mirdalaby beim Dorfe Binagadi giebt 70 bis 90,000 Pud. Das Salz des letzteren hat nachstehende Zusammensetzung:

Organische Beimischungen	0,16
Unorganische Beimischungen	0,79
Schwefelsaurer Kalk	0,58
Schwefelsaures Natron	5,30
Chlormagnium	0,28
Chlornatrium	92,18
	<hr/>
	99,29.

Das Salz des See's Massasyr ergab:

Organische Beimischungen	0,08
Unorganische Beimisch. (Thon, Sand)	1,44
Schwefelsaurer Kalk	0,79
Chlormagnium	0,19
Chlornatrium	95,69

Die Salzseen werden meist durch oberflächliches Wasser gespeist, einigen führen auch Quellen salzhaltiges Wasser zu.

Zur Vergleichung führe ich hier noch die Zusammensetzung des Kaspischen Meeres an*):

Chlornatrium	64,33
Chlormagnium	2,89
Schwefelsaurer Kalk . .	7,97
Schwefelsaure Magnesia .	24,11

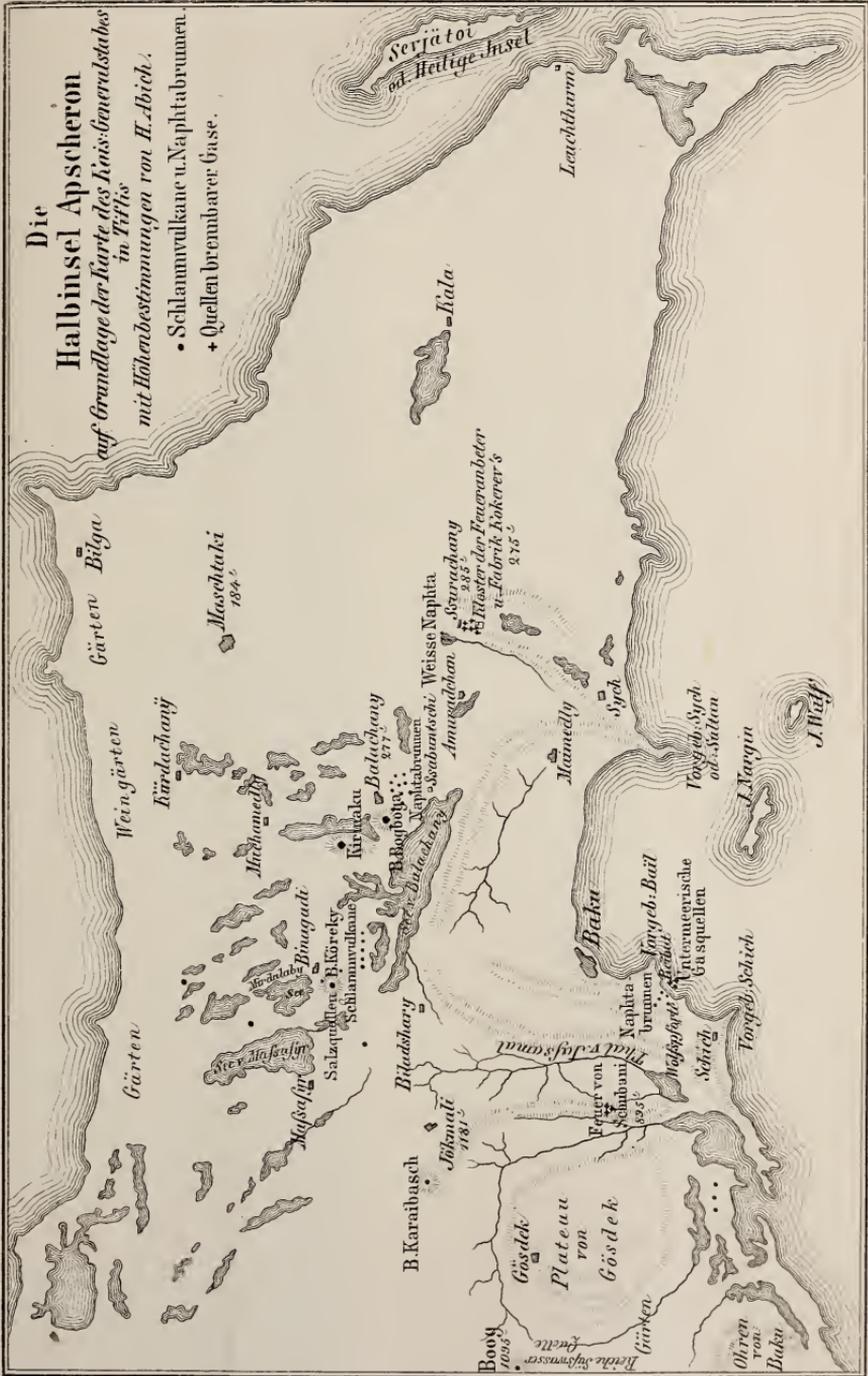
Dieses Wasser stellt also eine Art von Mutterlauge dar, in welcher die leichtlöslichen Salze schon eine bedeutende Rolle spielen.

*) ABICH: Ueber eine im Kaspischen Meer erschienene Insel. Petersburg 1863.

Die Halbinsel Apscheron

auf Grundlage der Karte des Kaisers Generalstabes in Pfliss mit Höhenbestimmungen von H. Abich.

- Schlammvulkane u. Naphtabrunnen.
- + Quellen brennbarer Gase.



Gärten Bilgu

Maschtaki 184

Wein gärten

Kindachany

Mardumedy

Kirwaleu

B. Bagboyev 277

Batalchany

Naphtabrunnen

Seebännschi

Weisse Naphta

Kloster der Feueranbeter u. Fabrik Kokker's 285

Amuugachan 272

Mannedly

Syeh

Togeh, Syeh od. Seltan

J. Marqu

J. Wasy

Baku

Naphta brunnen

Togeh, Bail

interuenische Quellen

Schereh

Togeh, Schereh

Baku

Plateau von Gösdek

Gärten

Stein Mänschin

Maschafin

Salzquellen

Hökrey

Schlammvulkane

B. Karabasch

Sökmati 181

B. Karabasch

Booy 205

Heute auf Wasser

Graben

Ohren von Baku

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1873-1874

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Trautschold Hermann

Artikel/Article: [Ueber die Naphtaquellen von Baku. 257-274](#)