

0,4 oder 0,6 l hatten und mit dem mitgenommenen Quantum zwei Stunden ausreichen konnten, hatten im Ernstfalle 2 bis 3 l Sauerstoff verbraucht und konnten daher nur eine viel kürzere Zeit mit dem Apparat aushalten. Gerade aus diesem Grunde hat der Giersbergsche Apparat mit der willkürlichen Zuteilung des Sauerstoffes gebrochen und gibt ein durchschnittliches Quantum von 2 l Sauerstoff pro Minute, welche für fast alle Zwecke ausreichen; eine kleine Sauerstoffvergeudung darf hierbei nicht mitsprechen. Beim starken Leitersteigen z. B. ist auch dieses Quantum noch zu gering, der Arbeiter muss alsdann lernen, eine Sekunde zu pausieren, damit sich wieder Sauerstoff anreichert.<sup>7)</sup> Aus der variablen Größe des Atmungsquantums ergibt sich auch die Notwendigkeit, den Sack so groß wie möglich zu machen, denn bei einem Verbrauch von 2 l Sauerstoff werden auch zu 2 l Kohlensäure produziert und dadurch wird bei starkem Arbeiten die Atmungsgröße erheblich in die Höhe gesetzt. Bei der Konstruktion von Rettungsapparaten spielt also noch mehr als die Heranschaffung guter Luft die Fortschaffung der ausgeatmeten Luft die Hauptrolle. Der Raum, in welchem Einatmungsluft und Ausatmungsluft sich mischen können, der sog. tote Raum des Apparates, soll so klein wie möglich geschaffen werden und er muss so eingerichtet sein, dass die Ausatmungsprodukte in ihm nicht stagnieren können. Darin besteht der ungeheuerere Wert der Zirkulationsdüse: in der Fortschaffung der ausgeatmeten Produkte, die in dauernder Bewegung, ohne dass die Lunge dazu etwas tut, über die absorbierenden Medien geleitet werden. Wenn man diese Zirkulationsdüse umsonst haben kann, ohne dass irgend welche Kosten dadurch entstehen und ohne dass Sauerstoff dadurch verbraucht wird, so ist nicht einzusehen, warum man diese Kraftquelle, welche in der Kompression des Sauerstoffes beruht, nicht benützen soll. Die von Herrn Bergrat Mayer mitgeteilten Daten über Sauerstoffverbrauch stehen in keiner Weise mit den bisher überall sonst gefundenen Daten in Einklang, und es wird noch die Aufgabe des Herrn Bergrats Mayer sein, die auffallend niedrigen Zahlen über Sauerstoffverbrauch wissenschaftlich zu belegen.

17. Einen direkten Vorwurf muss ich gegen Herrn Bergrat Mayer darin erheben, dass er willkürliche Änderungen an dem Apparat vorgenommen hat. Der Apparat ist von uns so eingerichtet worden, dass er in der Minute 2 l Sauerstoff kontinuierlich gibt, ganz gleich,

<sup>7)</sup> Die Berliner Feuerwehr z. B. hat ihre Apparate seit zirka 1 $\frac{1}{2}$  Jahren auf einen Sauerstoffverbrauch von 2,7 l pro Minute eingestellt.

ob der Mann sie gebraucht oder nicht. Aus der auf Seite 428 mitgeteilten Tabelle geht hervor, dass Herr Bergrat Mayer Leute mit 0,7, 1,7, 5, 1,06, 0,94 l pro Minute hat arbeiten lassen. Wie das möglich ist, wenn der Apparat kontinuierlich 2 l pro Minute speist, ist nicht einzusehen! Wenn Herr Bergrat Mayer Versuche mit einem Apparat macht und auf diese Versuche Schlüsse aufbaut, so muss er den Apparat unter denjenigen Bedingungen arbeiten lassen, unter denen der Konstrukteur die Arbeiten vorschreibt. Es wird keinem einfallen, eine Wasserhaltungsmaschine, die für 100 PS berechnet ist, mit einem für 50 PS genügenden Dampf zu speisen und der liefernden Firma dann den Vorwurf zu machen, dass Undichtheiten entstanden sind oder die Maschine nicht die angegebene Leistung besitzt. Diese Erkenntnis scheint sich bei Rettungsapparaten noch nicht durchgerungen zu haben. Wie weit auf diesen willkürlichen Änderungen und Auseinandernehmungen beobachtete Verstopfungen zurückzuführen sind, kann hier nicht entschieden werden.

Ich bedaure lebhaft, gezwungen zu sein, Herrn Bergrat Mayer Unrichtigkeiten hier nachweisen zu müssen: da ich aber vor vier Jahren mich in loyalster und bescheidenster Weise an Herrn Bergrat Mayer privatim mit der Bitte gewendet hatte, die Ventilfrage richtigzustellen und ihm, wie ich hiermit noch einmal erkläre, sämtliche Unterlagen zur Verfügung gestellt habe, damit aber nur erreicht habe, dass diese den Vorbesitzer unserer Firma schwer kränkende Behauptung wiederkehrt, so sehe ich mich zu dieser Entgegnung veranlasst, die ich, obgleich Herr Bergrat Mayer persönliche Momente wie „übermäßige Reklame“ oder „Streitigkeiten mit der Firma Dräger“ hineingezogen hat, auf das rein sachliche Gebiet beschränkt habe. Der Irrtümer tatsächlicher und wissenschaftlicher Natur aber in dem Aufsatz des Herrn Bergrats Mayer sind so viele, dass ich glauben und hoffen möchte, dass auch noch andere das Wort, hauptsächlich zu der physiologischen Seite der Apparate ergreifen möchten: denn ich fürchte, dass durch die unrichtigen Daten des Herrn Bergrats Mayer die Frage der Rettungsapparate und das mühsam erworbene Vertrauen wieder verwirrt werden. Und das sollte bei einem Ziele, dem wir in gleicher Weise wie Herr Bergrat Mayer ganz unabhängig von geschäftlichen Rücksichten zustreben, nicht der Fall sein.

Anmerkung der Redaktion. Die nächste Nummer wird eine Entgegnung des Herrn Bergrates J. Mayer auf den vorstehenden Aufsatz bringen.

## Über Baku.

Über Baku entnehmen wir auszüglich dem Dienstberichte Hansells in „Tilläg till J. K. A. 1904“ folgendes: Das bekannte Ölfeld liegt 8 bis 10 km nördlich von der Stadt auf der Halbinsel Apscheron und umfasst das Gebiet der Tartarendörfer Balachany, Sabuntschi und Romani: es ist von O nach W nur 5,6 km lang, 2,5 km

breit und 14 km<sup>2</sup> groß. Der Westteil (Balachany) wurde zuerst ausgebeutet und nach ihm das ganze Feld auch benannt. Seit Urzeiten ist die Gegend als ölführend bekannt, aber erst vor 100 Jahren, als Transkaukasien russisch wurde, begann die Naphthaindustrie, und hat sich, als sie der Staat 1873 freigab, riesig entwickelt.

Die Gebrüder Nobel brachten 1876 wirkliches Leben in das Geschäft; 1881 wurden 410 000 t Öl produziert, 1891 bereits 4494 000 t und 1901 sogar 11 004 000 t. Das ganze ölführende Gebiet ist in kleine unregelmäßige Streifen eingeteilt, die dem Staate oder Privaten gehören. Das Abbaurecht wird meistbietend vergeben und gewöhnlich so erlangt, dass als Pacht eine gewisse Minimalsumme, berechnet nach der Ölmenge des betreffenden Ölfeldes im Vergleiche zu Nachbarfeldern, entrichtet wird. Außerdem wird für jedes Pud Öl mehr eine bestimmte Abgabe festgesetzt, deren Höhe von der Konjunktur am Auktionstermin abhängt. In den letzten Jahren hat sie bis über 10 Kopeken betragen. Gewöhnlich wird auf eine bestimmte Reihe von Jahren gepachtet und dann der Vertrag eventuell erneuert. Nur bei Privatabschlüssen kommt es bisweilen vor, dass Gesellschaften sich das Eigentums- und Nutzungsrecht eines kleineren Feldes sichern. So kann ein Verein das Abbaurecht auf viele sogenannte Ölstücke erwerben, die weit entfernt voneinander liegen. Auf jedem Ölstock wird eine Kesselanlage errichtet, von der gut isolierte Dampfleitungen oft einige 100 m weit in die verschiedenen Bohrtürme auslaufen.

Auf einem produktiven Ölstock können die Bohrtürme so nahe beieinander stehen, wie sie bequem Platz haben. Auf jenen 14 km<sup>2</sup> stehen über 4000 Türme, obgleich große Flächen für die Bearbeitung noch nicht freigegeben sind.

Nach Bestimmung eines neuen Bohrpunktes, der mindestens 64 m von Wohngebäuden, Kesselhäusern etc. entfernt sein muss, beginnt die Herstellung des 3 m weiten und 19 m tiefen Bohrschachtes. Dies geschieht so, dass über der betreffenden Stelle ein Bretterkasten aufgestellt und durch Abgraben nach und nach zum Sinken gebracht wird; dieser bildet dann die Schachtauskleidung. Unmittelbar danach wird ein starker Holzrahmen eingelegt, der den Turm, die Maschine etc. tragen soll. Dieses Material kommt aus der Wolgagegend über das Kaspische Meer. Der Bohrturm wird 7,2 × 7,2 m groß und hat einen 15 m langen Maschinenschuppen angebaut; er besteht ganz aus Brettern, ist sehr fest und 21 m hoch. Der Schuppen enthält die Maschine, die Seiltrommel und die Bohrbank. Diese ganze Einrichtung, ebenso die Herstellung des Bohrloches unterscheidet sich nicht von jener anderer Gegenden. Bei normalem Gang kann bei jedem Einlassen des Freifallinstrumentes auf ein Abbohren von 0,3 bis 0,9 m gerechnet werden.

Zum Auszementieren der Bohrlöcher verwendet man Portlandzement von der Nordseite des Kaukasus. Vorher bringt man in das Innenrohr Sand und macht den Zement mit ungefähr der Hälfte Wasser an; zuerst wird Zement allein, dann immer mehr mit feinem Sand gemengt angewendet, so dass sich schließlich Sand und Zement wie 2:1 verhalten. Das Hinabschaffen des Zementes erfolgt durch  $\frac{3}{4}$ " oder 1" Gasröhren. Jedem Zementieren geht ein mehrstündiges Wasserspülen voran, um die Naphtha zu beseitigen. Bei größeren Zementierungen ist es nötig, die Gasrohre nach drei bis vier Stunden zu

heben, da der Zement dann zu binden beginnt und die Rohre so festhalten kann, dass sie beim Heben zerreißen; 24 Stunden nach dem Zementieren gilt die Masse für hart genug. Das „Zementieren unter dem Schuh“ wird folgendermaßen ausgeführt: Ist man entschlossen, mit einer Röhrentour nicht tiefer zu gehen (gewöhnlich in einer Thonschicht), so zieht man die Tour 8 bis 10 m empor und das Zementeinbringen geht vor sich. Ungefähr 30 t nur reiner Zement wird durch das 1 $\frac{1}{2}$ " Gasrohr in die Tour hinabgeschafft. Unmittelbar danach hebt man das Gasrohr und lässt die Röhrentour frei niederfallen. Der Schuh dringt dabei in den Thon und schließt einen Teil Zement hinter der Tour fest und wasserdicht ab, ihn mit dem Grundgebirge verbindend. Nach 24 Stunden wird das Bohrinstrument niedergelassen und die in der Tour befindliche Zementmasse beseitigt. Das Zementieren aber ist keine billige Operation; oft braucht ein Bohrloch 300 bis 500 t Zement zu zirka M 10,—. Eine größere Arbeit muss auf mehrere Tage verteilt werden, da man durch das Gasrohr stündlich nicht über 12 Fass hinabschaffen kann. Zum Zementanmachen in großen Bottichen und zum Hinabschaffen sind gegen 20 Arbeiter nötig. Soll die Operation gelingen, so ist in jeder Hinsicht große Vorsicht erforderlich; aber selten geht man früher zur Produktion über, da durch das Zementieren die Stabilität des Bohrloches erhöht wird und die Oberwasser möglichst abgesperrt werden. Versuche mit anderen Hilfsmitteln haben sich nicht bewährt.

Nach ausgeführter Zementierung wird der Sandpfropfen aus der Röhrentour entfernt und der Turm geht vom Bohren an die Produktion über; die Bohrbank wird herausgeschafft und Einrichtungen zum Sammeln und Ableiten des Erdöls werden getroffen. Dieses wird mit langen Zylindern aus dünnem Eisenblech, den sogenannten Sjelonken, mit Tellerventilen am Boden gehoben. Auf der Unterseite ist das Ventil mit einem schweren, nach unten gerichteten Zapfen versehen, der es hebt, wenn es gegen eine Unterlage schlägt. Ein einziger Mann bedient den Turm: er koppelt und löst den Friktionsmuff von der Seiltrommel und öffnet bei Annäherung der Sjelonka den Lochdeckel. Mancher Turm liefert über 20 Jahre Öl, andere versiegen sehr bald; es kann aber auch passieren, dass ein trockenes Loch nach einiger Zeit wieder Öl liefert. Gewöhnlich enthält ein Bohrloch Wasser und Naphtha. Mit der Sjelonka kann man täglich 500 bis 4000 Pud Naphtha heben; bestimmend hierbei ist die Bohrlochweite und die davon abhängige Sjelonkagröße (sie sind 150 bis 560 mm weit und bis 12 m lang), die Lochtiefe und der Ölzufluss. In den östlichen Feldesteilen, wo die Bohrlöcher immer tiefer und enger werden, hat man die Wasserhebung mit Kompression angefangen, da es bei schwierigerem Wasserabhalten kaum denkbar ist, aus Tiefen über 600 m mit der Sjelonka vorteilhaft zu arbeiten. Ein Bohrloch östlich vom Romanisee war bei 8" Röhrenweite 698 m tief. Am Turm, wohin die komprimierte Luft in einer 1 $\frac{1}{2}$ " Rohrleitung gelangte, hatte sie 14 at Druck. Bis auf den Boden hatte man eine 4" Röhre niedergesenkt und in ihr eine 2 $\frac{1}{2}$ " ;

diese war am Ende verschlossen und reichte bis zu 360 m Tiefe. Sie hatte viele kleine Löcher; die Luft ging durch das Innenrohr nieder und in dem äußeren zusammen mit Wasser in gleichmäßigem Strom empor. Früher, als das 4" Rohr weiter emporging, hatte man 2000 Pud Erdöl und vier- bis fünfmal so viel Wasser täglich gehoben.

Außer dieser normalen Produktion gewinnt man noch jährlich verschiedene Petroleummengen durch sogenannte Fontänen. Stellenweise ist der Gasdruck im Lager so groß, dass beim Anbohren das Gas mit großer Gewalt ausströmt und außer Öl und Wasser, Sand und Steine emporschleudert. Darauf bereitet man sich aber vor und bringt in halber Turmhöhe Gitter aus 100 mm starkem Gussstahl an, die man vom Boden aus mit Seilen handhaben kann und bei einem Gasausbruch mitten über das Bohrloch zieht. Auf diese Weise fallen die Schleudermassen innerhalb des Turmes nieder. Bisweilen aber wird man doch überrascht; der Auswurf geht durch das Dach, schlägt durch das Gebäude ein und kopfgroße Steine fliegen durch die Luft.

Bei normalem Betriebe gelangt das Erdöl in Holzgerinnen in große hölzerne Bottiche, in denen sich Wasser und Sand absetzen. Das Öl geht in große Vorratsgruben auf dem Felde weiter; dann pumpt man es in Messreservoirs und weiter in die gewaltige Lagerstation im See Bejuk-Scher zwischen Balachany und Baku. Hier befinden sich 12 Reservoirs, die zusammen 50 Millionen Pud fassen. Von dieser Stelle wird das Erdöl nach Bedarf an die Destillationen in Baku abgegeben. x.

## Notizen.

**Ein Unfall mit Briarts diametral konvergierender Schachtleitung.** Mit dieser sucht Briart bekanntlich das Überwinden der Schalen an die Seilscheiben zu verhüten, indem sich das Fördergerüst unter den Scheiben festklemmen soll. Der folgende Unfall wird das Ungenügende dieser Einrichtung zeigen: er erfolgte bei einem 660 m tiefen Abteufen mit stationärer Fördermaschine und 30 m hohem eisernen Seilscheibengerüst. Die Briartleitung bestand aus 7 m langen stählernen Gleitschienen, die alle 3,5 m an diametralen Verbindungsstücken (moises) befestigt waren und 2,4 m voneinander abstanden. Der Schienenkopf (champignon) war 60 mm stark, die Seele (âme) 12 mm; die Schienen gingen bis 1,57 m unter die beiden starken Eisenbalken, die die 6 m hohen Scheiben unmittelbar schützten. Die Vorrichtung zum Aufhalten des Fördergefäßes befand sich 5,26 m unter diesen Balken. Die obersten 7 m langen Leitschienen konvergieren auf der ganzen Länge und hatten oben nur 2,34 m anstatt 2,40 m Abstand; der Winkel war also sehr klein, in diesem Falle tang.  $\alpha = \frac{3}{700}$

so dass  $\alpha$  gegen den Reibungskoeffizienten  $\varphi$  der beiden oberen Gestelleklauen übersehen werden kann. Unter sich waren die verengten Schienen an den Enden und in der Mitte durch drei Eisenanker verbunden. Die 11 m hohen, 1,6 m langen und 1004 mm breiten Gestelle überragte ein 1,16 m langes eisernes Schutzdach. Die Schalenführungen waren an zwei 2,7 m langen Einstrichen aus U-Eisen oben und 4,75 m tiefer an dem Gerüste festgenietet. Diese gusseisernen Führungen (mains) waren 70 mm weit und an den Querstücken (traverses) des Gestelles durch je vier 22 mm starke Bolzen befestigt. Die Zwillings-

maschine mit 1,2 m Zylinderweite und 2 m Hub trieb direkt die Zylinderbobinen mit 8 m Durchmesser; sie arbeitete ohne Expansion mit gewöhnlich 8,5 kg Kesseldruck. Die gleichstarken Stahlseile wogen zirka 10,3 kg pro Meter. Das hinabgehende Seilgewicht betrug 6000 kg und das der zwei Bergetonnen 2000 kg, so dass die Differenz 4800 kg war. Bei dem Unfall im Dezember 1901 hatte der Maschinist aus Versehen am Ende eines Förderzuges den falschen Steuerhebel geöffnet; die untere Schale ging mit aller Gewalt in das Abteufen nieder und tötete einen der neun Arbeiter. Die volle Schale stieß an die Seilscheibenbalken, riss vom Seile ab und fiel auf den Sicherheitsabschluss, wobei der Rahmen in Stücke ging und unten drei weitere Arbeiter in verschiedener Weise beschädigte. Die Untersuchung ergab, dass das Fördergefäß mit vollem Dampf bis an die Balken unter den Scheiben getrieben war; die Leitschienen hatten keine Beschädigung erlitten, aber die Schalenführungen hatten dem einklemmenden Seitendruck nicht widerstehen können; die beiden oberen waren herausgerissen; bei der einen wurden die vier Bolzen unbeschädigt auf dem Boden wiedergefunden, die andere war in der Mitte gebrochen, drei Bolzen herausgerissen und der vierte hing mit einem Einstrichstück an der einen Führungshälfte. Dieser Unfall und die Rechnung ergaben für diese Leitungsart, dass, wenn ein Gestelle emporgeht und in den konvergierenden Teil der Leitschienen mit voller Maschinenkraft gelangt, die Leitführungen des Gestelles Abreißwirkungen erleiden, denen durch genügende Stärkedimensionen nicht mit Sicherheit begegnet werden kann. Deshalb ist nicht darauf zu rechnen, durch das Konvergieren der Leitschienen das Gestellempor-treiben bis an die Seilscheiben zu verhüten. (Auszüglich nach Bacherelly in „Ann. d. Mines“, 1903, S. 289.) x.

**Das Problem der trockenen Goldgewinnung.** Von Henry A. Math er. Es gibt eine größere Anzahl der sogenannten dry placers (Goldfelder mit Wassermangel), deren Sande oder Konglomerate eine besondere Art der Behandlung verlangen. Bei manchen ist nur die unterste Schichte, bei manchen die ganze Masse zusammengeklebt. Die zementierende Masse besteht manchmal aus Eisen und Kalk, manchmal aus alkalischen Erden. Gewöhnlich sind die zementierten Massen zu hart, um mit Schaufel und Hacke bearbeitet zu werden. Es ist zweifelhaft, ob die Lösung der Frage nach der besten Bearbeitung solcher Vorkommen durch rein mechanische Apparate herbeizuführen ist. Es werden damit nur gewonnen 30 bis 50% des feinen Goldes in Flocken und Blättchen, 30 bis 10% des in oder auf den schwarzen Sanden befindlichen Goldes, 20 bis 10% des in den Zementpartikelchen enthaltenen Goldes oder 20 bis 30% des groben Goldes in flachen Stücken. Alle Apparate beruhen auf der Benützung des spezifischen Gewichtes, dazu kommt aber als wesentlicher Faktor eine genaue Klassierung, was bei der Trockenaufbereitung viel wichtiger ist als bei der nassen. Der zur Scheidung nötige Luftstrom wird entweder durch Blasen oder Saugen erzeugt. Edisons Windseparator arbeitet mit dem Goldsande, für den er konstruiert wurde, wahrscheinlich ganz gut, einen Universalapparat aber gibt es noch nicht. Ein solcher müsste äußerst genau klassieren und bei der Trennung nach dem spezifischen Gewichte Rücksicht auf die vier Arten des Goldvorkommens nehmen, leicht transportabel und beweglich sein. Bei reicheren Goldfeldern wäre noch Maschinerie zur Zerkleinerung nötig. („Eng. and Mining Journ.“, 1903, 76, 314, durch „Chem.-Ztg.“)

**Über die jodometrische Bestimmung des Eisens im Oxydzustande.** Von Rodolfo Namias und Luigi Carcano. Die Verfasser arbeiten nach der Prüfung anderer Methoden nach folgender Methode: Die durch Salpetersäure oxydierte Eisensalz enthaltende Lösung wird mit überschüssiger Salzsäure zur Trockne eingedampft. Den Rückstand löst man in der kleinsten Menge Salzsäure auf und verdünnt die Flüssigkeit so weit mit Wasser, bis man 1 bis 2% Eisen in der Lösung hat. Man neutralisiert die Lösung fast vollständig mit Natriumkarbonat, gibt konzentrierte Salzsäure hinzu, um 5 bis 10% Salzsäure zu bekommen und 5 bis 10 cm<sup>3</sup> reines