

Bei der Auffahrung der Wetterstrecke auf Ewald ergaben sich folgende Leistungen:

Monat	Art des Betriebes	Zahl der			Auffahrung laufende m	Gedinge	Verbrauch an Dynamit, Zündschnur u. s. w.		Ein Meter aufgefah. Länge kostet inclusive Dynamit	Bemerkungen
		Arbeits-tage	Schicht-ten	Bele-gung			im Ganzen	pro Meter		
Februar	Handbohrbetrieb ohne Maschine	23	213	11	30,50	M 36,00	112,5 kg 222,96 M	3,7 kg 7,31 M	43,31 M	Das Gedinge ist zu hoch gesetzt, weil man über die Leistung der Bohrmaschine vorher nicht unterrichtet war.
März	Maschineller Betrieb mit zwei Maschinen, System Thomas.	22	215	9	60,50	M 32,00	246,3 kg 487,86 M	4,1 kg 8,12 M	40,12 M	

Somit wurden im Februar beim einfachen Handbohrbetriebe ohne Bohrmaschinen bei elf Mann Ortsbelegung aufgefahren pro Schicht 0,138 lfd. m; im Monate Februar betrug die Auffahrung bei neun Mann Ortsbelegung und Verwendung von zwei Bohrmaschinen System Thomas 0,281 lfd. m pro Schicht.

Diese ausserordentlich hohe Leistungsfähigkeit in Verbindung mit der einfachen Zusammensetzung und Handhabung machen diese Bohrmaschine, deren Vertrieb in den Händen der in Fachkreisen bekannten Firma Albert François Seraing in Belgien liegt, zu einem wichtigen Hilfsmittel bei der bergmännischen Gewinnung und werden dieselbe bald im Bergbau einbürgern.



### Bergbauliche Verhältnisse im Kaukasus.

Die kaukasischen Bergwerke haben eine grosse Zukunft vor sich; heutzutage sind sie noch zu primitiv eingerichtet, mit geringer fachmännischer Kenntniss geleitet und überhaupt zu wenig ausgedehnt, als dass sie in dem ökonomischen Leben des Landes jene Stellung einnehmen könnten, welche ihnen nach Maassgabe der vorhandenen Mineralschätze gebühren würde. Dass der Kaukasus in seinen Bergwerken immense Reichthümer birgt, unterliegt keinem Zweifel; deren entsprechende

Ausbeutung wird jedoch durch viele Umstände verhindert, unter welchen vor Allem der Mangel an Communicationsmitteln am wichtigsten erscheint. So lange diesem Uebel nicht abgeholfen wird, kann die Exploitation der vorhandenen Bergwerke und Errichtung neuer nicht platzgreifen. Holzzufuhr und Ausfuhr ist dortzulande mit unglaublichen Schwierigkeiten verbunden. Es gibt z. B. Bergwerke, die nicht in der Lage sind, die vorhandenen Erze aufzubereiten, da sie, ganz von der

Welt abgeschnitten, keine Möglichkeit haben, sich das nöthige Hilfsmaterial zu verschaffen.<sup>1)</sup>

Kupfererz wird vornehmlich in den Gouvernements Tiflis und Elisabethpol, in letzter Zeit auch im Kutaiser, gewonnen. Die jährliche Kupferproduction beläuft sich auf 150 000 Pud (à 16,38 *kg*) ausgezeichneten Kupfers. Die vor einigen Jahren in Berlin vorgenommene Analyse des von der Firma Siemens in Kadobek erzeugten Kupfers ergab: Cu 99,573%, Sb 0,060%, Ag 0,080%, Ni u. Co 0,031%, Pb 0,027%, Fe 0,009%, As 0,038%, O 0,059%.

Die Produktionskosten belaufen sich durchschnittlich auf 25 Kopeken per Pud Kupfererz und auf 5,84 Rubel per Pud reinen Kupfers.<sup>2)</sup>

Blei und Silbererz wird ganz vernachlässigt; die jährliche Gewinnung im Gouvernement Kutais beläuft sich auf ca. 2000 Pud Erz.

Im Gouvernement Kutais (District Artwin) werden 8000 — 10 000 Pud Zinkblende gewonnen und unvorbereitet nach Hamburg expedirt.

Die Braunsteingewinnung (Gouvernement Kutais) nimmt in den letzten Jahren bedeutend zu. Die Production des Jahres 1890 (spätere Daten fehlen) erreichte die Höhe von 10 468 000 Pud, wovon drei Viertel in's Ausland ausgeführt werden. Der Preis in den Bergwerken variirt zwischen 4 und 5 Kopeken per Pud. Trotz der bedeutenden Production sind die Bergwerke in technischer Beziehung äusserst vernachlässigt.<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Der Kaukasus besitzt circa 70 000 *km*<sup>2</sup> Wälder, ohne dabei Holzhandel und Industrie zu entwickeln. Im Gegentheil ist das Land genöthigt, für Petroleumkisten das Holz vom Auslande zu beziehen, und dieser Import bringt heutzutage Oesterreich-Ungarn allein einen jährlichen Nutzen von 2 Millionen Rubel. Dem Holzhandel und der Industrie steht der Mangel an Communicationsmitteln im Wege. Uralte Wälder harren der Ausnützung; ihre Unzugänglichkeit schützt sie vor der Hacke, verschliesst aber den Einwohnern eine reiche Quelle des Gewinnes. Diesem Uebel sollte man möglichst rasch abhelfen, besonders da die in die Wälder führenden Wege auch dem Bergbaue sehr zu statten kommen würden, und die geologischen Studien deuten doch auf reiche, im Innern der kaukasischen Berge ruhende Schätze. In Folge einer enormen Feuchtigkeit wachsen dortzulande die Bäume schnell, erreichen eine bedeutende Höhe und einen für die Industrie werthvollen Umfang, verlieren aber zu viel an Härte und Intensität. Beim Trocknen zieht sich das Holz rapid zusammen und springt leicht. Die Lichtung der Wälder würde unbedingt die Feuchtigkeit des Bodens vermindern, das schnelle Wachstum verhindern und die Erzielung eines für Industriezwecke verwendbaren Holzes ermöglichen. Natürlich müsste die Regierung die in Russland gemachten Erfahrungen im Auge behalten und mit Einführung guter Communicationsmittel sofort ein Waldschutzgesetz in's Leben treten lassen. Wie in Südwestrussland die Zuckerfabriken, könnten hier die Bergwerke, die sich dann gewiss schnell entwickeln würden, durch unbegrenzte Ausbeutung in nicht langen Jahren den Wäldern einen unersetzlichen Schaden bringen.

<sup>2)</sup> Der Zoll auf Kupfer ist in Russland sehr hoch und beträgt seit dem Jahre 1886 für Kupfer in Blechen 3 Rubel 10 Kop. und für Kupfer in Blöcken 2 Rubel 50 Kop. per Pud.

<sup>3)</sup> Die Braunsteinlager im Kaukasus und am Dnjepr überbieten angeblich an Reichthum alles bis jetzt Bekannte.

Der District Dagestan ist an Schwefelerz reich, von welchem ungeachtet der primitiven Einrichtungen circa 20 000 Pud Schwefel erzeugt werden.<sup>4)</sup>

Steinkohle wird in den Gouvernements Kutais und Kuban gewonnen, doch übersteigt die jährliche Production 600 000 Pud nicht. Diese Kohle wird theilweise im Lande selbst verbraucht, theilweise nach Odessa gebracht, wo sie den Preis von 18 bis 20 Kopeken per Pud erreicht. Qualitativ gehört sie zu den minder

<sup>4)</sup> In Russland ist in einigen Gegenden Schwefel anzutreffen, in Folge dessen 1882 die Frage erhoben wurde, die Bearbeitung des russischen Schwefels durch einen Zoll von 3 Kop. per Pud auf ausländischen Schwefel zu unterstützen, aber eine genaue Untersuchung der Schwefelfundstellen hat zu dem Schlusse geführt, dass die Belastung des ausländischen Schwefels mit einem Zoll sich von schädlicher Wirkung für die ganze chemische Industrie (deren Entwicklung ohnehin bisher nur sehr langsam vor sich gegangen ist) und selbst die Landwirtschaft Russlands erweisen muss, in Folge dessen auch bisher der Roh-Schwefel zollfrei geblieben ist. Nach den von den bekannten russischen Professoren Beilstein und Iljin gemachten Mittheilungen werden die im Innern gelegenen Fabriken Russlands nicht so bald in der Lage sein, den transkaspischen Schwefel zu benutzen, selbst wenn er dort in grossen Quantitäten gefunden werden sollte. Von den Fundorten muss dieser Schwefel erst circa 200 Werst (à 1,067 *km*) auf Kameelen transportirt werden, bis er zur ersten Eisenbahnstation Geok-Tepe gelangt; von da hat er 300 Werst zur Eisenbahn bis Michailowsk zu machen und gelangt endlich per Schiff nach Baku. Ausser diesen Transport-Schwierigkeiten sind noch die ungünstigen klimatischen Verhältnisse an den Fundstellen in Betracht zu ziehen, welche eine Arbeit in den Schwefelgruben nur während einiger Monate im Jahre gestatten. Es ist sonach offenbar, dass der transkaspische Schwefel nicht weiter als bis Baku mit dem Dagestan'schen Schwefel concurriren kann und dass eine Verwendung desselben im Innern Russlands ausser Möglichkeit steht. Ja auch der Dagestan'sche Schwefel kann nur örtliche Verwendung finden, da er sich bei dem Preise von 1 Rubel 10 Kop. per Pud in Petrowsk oder Baku für Petersburg auf 1 Rubel 70 Kop. stellen würde, indem er nach Batum und von hier per Schiff nach Petersburg zu bringen wäre. Dieser weite Weg erweist sich immer noch billiger als der Weg aus Baku über Astrachan die Wolga hinauf nach Rybinsk und weiter. Der Transport von Schwefel wird noch dadurch vertheuert, dass derselbe unbedingt in Säcke verpackt werden muss, da er auf der Eisenbahn nicht in Schüttungen befördert werden kann und er zudem einige Male umgeladen werden muss. Der sicilianische Schwefel dagegen wird in Schüttungen zu Schiff in directer Communication ohne Umladung und Verpackung nach den baltischen Häfen gebracht. Unter solchen Umständen kommt der kaukasische Schwefel in Petersburg mindestens auf 1 Rubel 80 Kop. pro Pud zu stehen, während man für sicilianischen Schwefel circa 75 Kop. zahlt. — Der an der Wolga gewonnene Schwefel hat bis jetzt keinerlei Bedeutung für die einheimische chemische Production, da die Quantitäten, um die es sich hier handelt, allzu geringfügig sind. Es ist demnach nicht zu verwundern, dass die Industriellen in Kostroma, Jaroslaw u. s. w. ausschliesslich italienischen Schwefel brennen. Wenn sich im Innern Russlands Schwefel in genügender Menge fände, so würden diese Fabrikanten sicher nicht den theueren Transport von Sicilien bis an die Ufer der Wolga bezahlen! In dem neuen russischen Zolltarif (Juli 1891) ist für den in die Häfen des Schwarzen und Asow'schen Meeres eingeführten Schwefel ein Zoll von 5 Kop. Gold pro Pud festgesetzt, für den über die Häfen des Baltischen Meeres und die Landgrenze eingeführten 2 Kop. In Frankreich, Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Finnland sind roher wie gereinigter Schwefel zollfrei. (Vergl. Dr. D. Gravenhoff, Russlands auswärtiger Handel etc. 1892. S. 56 ff.)

guten und wird niedriger als die des Dongebietes geschätzt.

Die jährliche Salzproduction des Kaukasus beläuft sich auf 2 Millionen Pud.

Von Glaubersalz werden jährlich über 300 000 Pud gewonnen (im Jahre 1889 370 854 Pud).<sup>5)</sup>

<sup>5)</sup> An den Küsten des Schwarzen Meeres befinden sich

Im Jahre 1891 wurden aus dem Kaukasus 47 $\frac{1}{2}$  Millionen Pud Naphthaproducte in's Ausland ausgeführt, davon 6,1 Millionen Pud nach Oesterreich-Ungarn.

ungemein reiche und seltene natürliche glaubersalzhaltige Seen (namentlich bei Batalpaschinsk). An diesen Seen wird bereits gearbeitet und das Glaubersalz in Krystallform erhalten.

## Dasymeter und Luftpyrometer von A. Siegert und W. Dürr.

Das im Folgenden beschriebene compensirte Dasymeter dient zur Bestimmung des Wärmeverlustes, welcher bei Feuerungsanlagen durch Strahlung, Russbildung und Aschenproducte entsteht, und ermöglicht daher die Controle über den richtigen Betrieb der Feuerung durch den Heizer. Mittelst des Dasymeters selbst wird der Kohlen säuregehalt  $c$  der Essenluft, in Volumprocenten ausgedrückt, gemessen und dann mittelst der von A. Siegert angegebenen Näherungsformel

$$v = 0,65 \frac{T - t}{c} \text{‰}$$

der Wärmeverlust in Procenten des Gesamtheizwerthes erhalten; dabei ist  $T$  die Temperatur der in den Kamin tretenden Verbrennungsgase,  $t$  die Temperatur der Luft beim Einströmen in den Rost.

Die zu untersuchende Luft wird dem Kaminfuchs durch ein bis in dessen Mitte eingesenktes Rohr entnommen; sie strömt durch zwei mit Baumwollwatte präparirte Filter, dann durch einen, das Dasymeter enthaltenden, luftdicht verschlossenen Kasten mit Glaswand und endlich durch ein Rohr in die Esse. In letzterem Rohr ist ein Luftstrahlapparat eingeschaltet, in welchen vermöge des äusseren Ueberdruckes atmosphärische Luft eintritt, die Gase aus dem Kasten ansaugt und fortführt.

Das Dasymeter besteht aus einem zweiarmigen Hebel oder Wagebalken, an dessen einem Arm eine hermetisch geschlossene Glaskugel von 3 l Inhalt befestigt ist, während der andere ein Gegengewicht für dieselbe trägt. Je mehr Kohlensäure nun die durch den Kasten strömende Luft enthält, und je schwerer sie daher ist, desto höher wird durch den Auftrieb die Glaskugel gehoben und der zugehörige Hebelarm bewegt; an diesem befindet sich aber ein Zeiger, welcher an einer bogenförmigen Scala unmittelbar den Kohlensäuregehalt  $c$  in Procenten ablesen lässt, aus welchem sich nach obiger Formel der Wärmeverlust  $v$  ergibt.

Bei Aenderung der Spannung der Luft im Kasten, z. B. in Folge eines Wechsels des äusseren Luftdruckes oder der Temperatur, wird aber auch der Auftrieb der Kugel ein anderer, während deren Gewicht das gleiche bleibt; bei gleichem Kohlensäuregehalt würde folglich der Apparat verschiedene Anzeigen liefern. Um diesen Einfluss zu beseitigen, ist an dem das Gegengewicht tragenden Hebelarm ein U-förmiges Rohr befestigt, dessen äusserer, von der Drehungsachse weiter entfernter

Schenkel offen ist, während der andere in einer zu geschmolzenen hohlen, mit Luft gefüllten Scheibe endigt. Im unteren Theil des Rohres befindet sich Quecksilber. Sinkt nun der Druck der umgebenden Luft, so dehnt sich die in der Scheibe enthaltene aus und verdrängt einen Theil des Quecksilbers in den äusseren Schenkel, wodurch der Schwerpunkt weiter von der Achse wegerrückt und die Verminderung des Auftriebes der Glaskugel selbstthätig ausgeglichen wird.

Mittelst chemischer Analysen vielfach ausgeführte Gegenproben haben gezeigt, dass die Vorrichtung bei wechselnder Spannung und Temperatur der untersuchten Gase stets zuverlässige Resultate ergibt. Mit derselben kann auch ein Zugmesser verbunden werden, welcher die Zugstärke in Millimetern angibt.

Der zweite Apparat, das Luftpyrometer mit Compensation, ist zur Messung hoher Temperaturen in geschlossenen Räumen bestimmt. Die Messung gründet sich auf die Ausdehnung der Luft durch Wärme. Der Kolben, d. i. ein Hohlcylinder aus Porzellan, wird in den betreffenden Raum eingesenkt und mit dem Apparat durch ein dünnes Kupferrohr verbunden. Dieses Rohr mündet unter eine Glocke aus Messingblech, deren unterer Rand in ein Bad von Paraffinöl taucht, welches die Glocke gegen aussen abschliesst. Letztere ist an dem einen Arm eines Hebels befestigt, dessen zweiter Arm ein Gegengewicht trägt. Durch die Erwärmung des Kolbens dehnt sich die Luft im Inneren desselben aus und strömt zum Theil in die Glocke über, welche daher aufsteigt und den zweiarmigen Hebel dreht; durch einen mit diesem verbundenen Zahnsector und ein kleines Zahnrad wird ein Zeiger bewegt, der an einer kreisförmigen Scala unmittelbar die der stattgefundenen Ausdehnung der Luft im Kolben entsprechende Temperatur ablesen lässt. Der störende Einfluss der äusseren Temperatur und des Luftdruckes ist in derselben Art wie früher durch ein im unteren Theile Quecksilber enthaltendes U-Rohr ausgeglichen, welches an dem das Gegengewicht tragenden Hebelarm befestigt ist.

Das Kupferrohr, welches den Porzellankolben mit dem Apparat verbindet, kann 20—30 m weit geleitet und daher das Pyrometer auch in einem von der Feuerung entfernten Raum aufgestellt werden.

Beide Vorrichtungen sind patentirt und werden geliefert von Lenoir & Forster in Wien, IV., Waaggasse Nr. 5.