

DAS
ABTEUFEN EISERNER SCHÄCHTE
BEI DEM
BERGBAUVERSUCH AUF BERNSTEIN
ZU
NORTYCKEN IM SAMLANDE.

VON
KÜHN,
Bergassessor zu Nortycken.

HIERZU EINE TAFEL.

SEPARATABDRUCK AUS DER ZEITSCHRIFT FÜR DAS BERG- HÜTTEN- UND SALINENWESEN IN DEM PREUSS. STAATE,
BAND XXII.

BERLIN.
VERLAG VON ERNST & KORN
(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)
1874.

Das Abteufen eiserner Schächte bei dem Bergbauversuch auf Bernstein zu Nortycken im Samlande.

Von Herrn Kühn zu Nortycken.

(Hierzu Tafel I).

Die Gewinnung des Bernsteins aus den an der Nord- und an der Westküste des westlichen Samlandes (Ostpreussen) aufgeschlossenen Schichten der Bernstein- (Glaukonit-) Formation und der unter dem besonderen Namen der „blauen Erde“ bekannten Lagerstätte des Bernsteins in der bezeichneten Formation fand seither nur durch Tagebau in den sogenannten „Gräbereien“ statt, deren Ausbeutung von der Königlichen Regierung zu Königsberg i. Pr. als Verwalter des dem Staate zustehenden Bernstein-Regals verpachtet wurde.

Nachdem bereits im Jahre 1866 Professor Dr. G. Behrendt zu Königsberg eifrigst befürwortet hatte, dass der Abbau der Bernsteinerde einzig regelrecht und mit vollem Nutzen durch unterirdischen Bergbau geführt werden könne, missglückte ein erster an der Westküste des Samlandes bei Gross-Hubnicken im Jahre 1870 unternommener Versuch, die Bernsteinlagerstätte durch Ausrichtung vermittelt einer in die Strandberge von der Küste aus hineingetriebenen Rösche für den Abbau aufzuschliessen, hauptsächlich wegen der vollständigen Unzulänglichkeit der für diesen Versuch verfügbar gemachten Geldmittel.

Im Jahre 1872 wurde demnächst im Staatshaushalts-Etat die Summe von 12000 Thalern zu Untersuchungs-Bohrungen über die Verbreitung der Bernstein-Lagerstätte im Innern des Samlandes angewiesen, und Professor Behrendt, welcher betreffs der Wahl der Ansatzpunkte für diese Bohrungen zu Rathe gezogen wurde, zugleich beauftragt, auch den Bohrpunkt auszuwählen, an welchem später eventuell sofort ein Bergbau etablirt werden könnte.

Dieser letztere Punkt wurde in dem Kirchspiel St. Lorenz des Kreises Fischhausen auf einem zur Gemeinde Nortycken gehörigem Terrain, östlich des Ortes Nortycken und südlich des Ortes Rauschen, an dem Anfange der sogenannten Katzengründe, an dem östlichen Gehänge eines Thales gewählt, dessen Lage für die eventuell zu projectirenden bergbaulichen Tagesanlagen, neben vollständiger Sicherung gegen Tagewasser, bequeme Ableitung der zu hebenden Grubenwasser und bequemen Haldenraum für die voraussichtlich mit dem Bernstein in grossen Massen mitzugewinnenden Erdmassen bot. Der Punkt war ausserdem an einer Stelle gewählt, an welcher Schichten der Braunkohlenformation zu Tage treten, um die Diluvialschichten ganz zu vermeiden, welche wegen ihres Reichthumes an mächtigen Geschieben sowohl die Versuchsbohrung, als auch das spätere Niederbringen von Schächten bedeutend erschweren konnten.

Durch das in der Zeit vom 11. Juli bis 26. August 1872 niedergebrachte, 0,367 m. (14“) weite Untersuchungs-Bohrloch wurden die folgenden Schichten aufgeschlossen:

		0,0 m. bis 1,5 m.	Ackerkrume und Abrutschsande,
	}	1,5 „ „ 8,5 „	weisse und dunkelgestreifte Glimmersande,
Braunkohlenformation	}	8,5 „ „ 12,0 „	graue fein geschichtete Letten (obere Lettenschicht nach Professor Zaddach),
	}	12,0 „ „ 16,0 „	gröbere und feinere Quarzsande, wechsellagernd,
	}	16,0 „ „ 17,5 „	Letten (untere Lettenschicht nach Professor Zaddach),
	}	17,5 „ „ 22,29 „	grober Quarzsand,
	}	22,29 „ „ 42,74 „	grüner Sand, in den tieferen Schichten mit zollstarken Sandsteinschichten,
Bernsteinformation	}	42,74 „ „ 43,36 „	feste blaue Erde ohne Bernstein,
	}	43,36 „ „ 44,84 „	blaue Erde, bernsteinreich,
	}	44,84 „ „ 45,13 „	wilde Erde, d. i. blaue Erde ohne Bernstein.

Die blaue Erde war hier mit den dafür aufgestellten Projectionen fast genau übereinstimmend, 5,7 m. unter dem Spiegel der Ostsee liegend, gefunden.

Nachdem der Beschluss gefasst worden war, einen grösseren Bergbau-Versuch auf Bernstein für Rechnung des Fiscus auszuführen, nicht sowohl um die Möglichkeit des Bergbaues nachzuweisen, sondern um hierbei zugleich die Erfahrungen für die das Bernstein-Regal verwaltende und nutzende Behörde zu sammeln, welche für die Bedingungen massgebend werden sollen, unter welchen eventuell später die bergbauliche Ausbeutung des Bernsteins der Privatindustrie überlassen werden kann, wurde durch den Etat für das Jahr 1873 die erste Rate für den zu etablirenden Bergbau-Versuch genehmigt, und demnächst mit der Ausführung dieses Versuches die Bergbehörde beauftragt, deren Chef, der Wirkliche Geheime Rath und Oberberghauptmann Krug von Nidda, Excellenz, ganz wesentlich das Zustandekommen dieser Unternehmung gefördert hat, einer Unternehmung, welche möglicher Weise für einen grossen, bisher ganz industrielozen Landestheil die segensreichsten Folgen haben kann.

Das aufgestellte Project der Ausrichtung des Grubenfeldes von Tage umfasst zunächst die Anlage von 2 Förder-Bohrschächten und von 2 Wasserhaltungs-Bohrlöchern nebst zugehörigen Maschinen, Pumpen und Kesseln.

Bei der Unbekanntschaft mit den zu erwartenden Wasserzuflüssen, und wegen der fast durchweg ganz losen, die Bernsteinlagerstätte bedeckenden Sandmassen mit wenigen eingelagerten Lettenmitteln ist die Entscheidung getroffen worden, eiserne Schächte abzubohren, welche demnächst mit Mauerung unterfangen und zur weiteren Aus- und Vorrichtung des Feldes durch eine Strecke verbunden werden sollen.

Die Förderschächte sind in das durch Professor Behrendt projectirte Streichen der Bernsteinlagerstätte, von SW. nach NO. mit Fallen nach NW., und in die grösste Nähe des oben bezeichneten Untersuchungs-Bohrloches gestellt und in einer gegenseitigen Entfernung von 22,500 m. angesetzt worden.

Die Ausführung des Bergbauprojectes wurde am 24. März 1873 in Angriff genommen, und nachdem bis zum 16. Juli 1873 die Aufstellung des einen Bohrthurmes und der Bohrbetriebs-Vorrichtungen fertiggestellt war, das Abbohren von Schacht I am 17. Juli 1873 begonnen. Das Abbohren des Schachtes II ist am 30. April 1874 beendet gewesen, das beider Schächte also innerhalb eines Zeitraumes von 9½ Monaten.

Da der Bergbau-Versuch auf Bernstein ein allgemeineres Interesse schon wegen seiner Neuheit erregen dürfte, soll an dieser Stelle durch eine Reihe sich aneinander anschliessender Mittheilungen von dessen Fortschreiten und der Ausführung der Arbeiten Kenntniss gegeben, und zu diesem Zwecke mit der Beschreibung des Abbohrens der beiden Förderschächte begonnen werden.

Bezüglich der geologischen Verhältnisse des Samlandes, des Vorkommens der blauen Erde und der Gewinnung des Bernsteins aus derselben ist reicher Aufschluss in den nachstehend aufgeführten literarischen Arbeiten neuester Zeit geboten, auf welche hiermit verwiesen wird:

- „Erläuterungen zur geologischen Karte West-Samlands“ (Sect. VI der geologischen Karte von Preussen), Prof. Dr. G. Behrendt in den Schriften der Königlich physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg, Jahrgang VII, 1866.
- „Die Bernstein-Ablagerungen und ihre Gewinnung“, Prof. Dr. G. Behrendt, ebendasselbst, Jahrg. VII, 1866.
- „Vorarbeiten zum Bernstein-Bergbau im Samlande“, Prof. Dr. G. Behrendt, ebendasselbst, Jahrg. XIII, 1872.
- „Das Tertiär-Gebirge Samlands“, Prof. E. G. Zaddach, ebendasselbst, Jahrgang VIII, 1867.
- „Die Bernstein-Gräbereien im Samlande“, Oberbergrath Dr. W. Runge, in dieser Zeitschrift, Band XVI, (Jahrgang 1868).

Das Abbohren der Förderschächte.

A. Die Bohrgeräthschaften und das Schachtmaterial.

Sämmtliche Betriebseinrichtungen, die Bohrgeräthschaften, Schachtcylinder etc. sind nach den speciellen Angaben des Oberbohrinspectors Zobel hergestellt; unter seiner Oberleitung wurde die Bohrarbeit selbst durch den Bohrmeister Kohl ausgeführt.

Tafel I Fig. 1 und 2 gibt eine Darstellung der Betriebseinrichtungen im Grundriss und in einem Schnitt in der Querrichtung durch den Bohrthurm, welche Ansichten die einander gegenüberstehenden Hauptbetriebsvorrichtungen, Bohrschwengel mit Gerüst und das Kabel, sowie ausserdem den Bohrhilzschacht, den Pressrost, den eingebauten Eisen-Bohrschacht mit der zur Führung desselben dienenden Schachtlutte und den Pressklotz auf der Schachtcylindercolonne in den Pressschrauben angezogen stehend, zur Anschauung bringen. — In der Längsrichtung der Anlage war in 5,0 m. Höhe über dem Schachterrain ein Eisenweg eingerichtet, auf welchem 3 niedrige Eisenbahnwagen zum Fortbewegen der auf denselben abgefangenen schweren Bohr- und Betriebsgeräte, nämlich des grossen Meisselbohrers, des grossen Bohrlöffels und des Pressklotzes aufgestellt waren.

Der Pressklotz. Die Construction des zweiarmigen, gusseisernen Pressklotzes (Gewicht = 3507,0 kg.) und dessen Verbindung mit dem Pressroste durch die Pressschleudern, Pressschrauben und die zwischen die Letzteren eingeschalteten Verlängerungs- (Wechsel-) Stücke, ist in Taf. I Fig. 3, die Vorrichtung zum Aufheben, Niederlassen und Fortbewegen des Pressklotzes in Taf. I Fig. 5 speciell zur Darstellung gebracht.

Die Pressschrauben (Taf. I Fig. 3) hatten eine Nutzlänge von 1,250 m., eine Stärke von 82 mm. und ein feiner geschnittenes Gewinde als bei kleinen Bohrungen in Anwendung kommt, nämlich ein Steigen der Schraubengänge von 7,24 mm. Die Pressschleudern und die Wechselstücke hatten eine Stärke von 70 □^{mm}. Die sechskantigen Schraubenmutter hatten bei 0,255 m. Höhe eine Wandstärke von 40 mm.

Der Meisselbohrer. Taf. I Fig. 6 stellt in zwei Ansichten den grossen, nach Angabe Zobel's verfertigten Meisselbohrer mit Einsatzmeisseln dar, dessen Gewicht ohne Leitung 849,5 kg. beträgt. Auf dem verjüngten Theile des Bohrers unterhalb des Bundes, dem Halse, war zur Führung des Bohrers im Schachte eine in Kreuzform aus mit Eisen beschlagenem Eichenholze gearbeitete Leitung aufgesetzt.

Die Bohrlöffel, von welchen der grössere in Taf. I Fig. 7 abgebildet ist, haben bei 1,955 m. Länge, 0,935 m. und bezw. 0,628 m. Durchmesser, und besitzen im Boden je zwei Ventilkappen. Nach Zobel's Construction sind diese Bohrlöffel mit zwei über Kreuz gestellten Bügeln versehen, von denen der eine an dem Löffel festgenietet ist, während der Bohrlöffel selbst in dem anderen, zum Bohrgestänge verlängerten Bügel hängt. Der letztere Bügel fasst an eine in 0,80 m. Entfernung von der Oberkante des Löffels durch denselben durchgehende und mit dem Löffel fest verbundene Achse von 52 mm. Stärke an. Zur Arbeit werden die beiden Bügel gegen einander durch einen vorgesteckten Keil abgesteift. Das Entleeren des Löffels nach erfolgter Lösung des Keiles geschieht durch Kippen sehr leicht, indem das untere Ende des Löffels durch einen, an dessen Rande in ein hierzu vorhandenes mit Gewinde versehenes Loch eingeschraubten Haken mittelst kleiner Differenzialflaschenzüge gehoben wird.

Ausser den vorstehend beschriebenen Geräthschaften waren noch zwei Schappenbohrer von 1,045 m. und von 0,80 m. Durchmesser, Erweiterungsbohrer, eisernes Leitungsstück, Rutschscheere, Fallfangscheere und diverse andere kleine Bohrgeräte vorhanden.

Das verwendete Bohrgestänge hatte eine Stärke von 26 mm. (1 " □) zum Stossendbohren und 52 mm. (2 " □) zum Drehendbohren.

Das Schachtmaterial.

Der Bohrschacht (Taf. I Fig. 3) ist aus Schachtbohrern zusammengesetzt von je ca. 1,250 m. Länge und von 1,41 m. lichter Weite, welche aus bestem Eisenblech gefertigt, 20 mm. Wandstärke besitzen. In der Längsrichtung ist jeder Cylinder im Inneren durch 3 Schienen von 20 mm. Stärke, 0,295 m. Breite und 0,94 m. Länge verstärkt. Zum Zwecke des absolut genauen Aufeinanderpassens der Stösse der Schachtcylinder sind dieselben an beiden Enden abgedreht.

Der den Senkschuh tragende erste (unterste) Cylinder ist ein vollständiger Doppelcylinder.

Die Verbindung der Schachtcylinder miteinander ist durch im Innern derselben angelegte Muffenringe bewirkt, welche gleich weit über zwei übereinander folgende Cylinder übergreifend, aus 3 Theilen zusammengesetzt werden, 0,30 m. hoch sind und mit dem übrigen Schachtmaterial die gleiche Stärke von 20 mm. besitzen. Der volle Muffenring hatte bei Bohrschacht I je 228 Stück — 4 Reihen mit je 57 Stück —

bei Bohrschacht II je 240 Stück — 4 Reihen mit je 60 Stück — Nietlöcher, welche genau mit den an dem oberen Ende eines und an dem unteren Ende des darauf folgenden Schachtcylinders ausgebohrten Nietlöchern übereinstimmten. Die 25 mm. starken Nieten aus bestem Materiale, welche aussen und innen der Cylinder versenkt waren und noch verstemmt wurden, bilden nicht nur einen sehr festen, sondern auch zugleich einen so dichten Anschluss der Cylinder aneinander, dass hierdurch eine vollständig wasserdichte Schachtauskleidung gewonnen ist.

Die Muffenringe sind ausserdem an den in den Schacht sehenden Kanten abgeschrägt, um ein Unterfassen der Bohrgeräthe bei der Bohrarbeit und der demnächst bei der provisorischen Förderung zuerst in Anwendung kommenden, frei im Schachte gehenden Fördergefässe zu verhindern.

Das Durchschnittsgewicht eines Schachtcylinders einschliesslich der Armatur (Muffenringe und Verstärkungs-Längsschienen) beträgt bei Schacht I = 1114 kg.,

bei Schacht II = 1164 kg.

Das Gewicht des Schuhschachtcylinders betrug bei Schacht I = 2995 kg.,

bei Schacht II = 3010 kg.

Es wogen die sämmtlichen Schachtcylindercolonnen (einschliesslich Nietung):

auf 45,037 m. Länge bei Schacht I (rund) = 44000 kg.,

„ 44,980 „ „ „ „ II „ = 45600 kg.

Die grösseren Bohrgeräthe und Betriebsvorrichtungen zum Theil, insbesondere aber der grosse Meisselbohrer und die Schachtbohrer cylinder nebst Zubehör sind in der R. Wolf'schen Maschinenfabrik und Kesselschmiede zu Buckau bei Magdeburg angefertigt worden. Die jedenfalls als schwierig zu bezeichnenden Arbeiten der Herstellung der Schachtbohrer cylinder sind sehr sauber und ausserordentlich sorgfältig ausgeführt worden, wodurch die gute, vollkommen verticale und dabei ziemlich schnelle Niederbringung der Schächte wesentlich gefördert wurde. Ausserdem verdient aber anerkannt zu werden, dass die Fabrik sichtlich ein lebhaftes Interesse an den Arbeiten nahm, indem dieselbe bei Bohrschacht II zeitweise Sistirung der sehr gut gehenden Bohrarbeit dadurch vermeiden half, dass dieselbe auf das an sie gerichtete Ersuchen die letzten Schachtcylinder durch angestrengte Arbeit ziemlich bedeutend vor Ablauf der ihr vertragsmässig zugestandenen Lieferzeit fertig stellte und zur Anlieferung brachte.

Die einzige, weiter unten angegebene Unterbrechung der Bohrarbeit bei Schacht II vom 25. März bis 8. April 1874 war dadurch veranlasst, dass die in Königsberg lagernden Schachtbohrer cylinder in jener Zeit wegen der für Last absolut unfahrbaren Wege nicht an die Bohrbetriebsstelle herangeschafft werden konnten.

B. Die Schacht-Bohrarbeit.

Nach Fertigstellung des zur Aufnahme des Pressrostes dienenden Holzschachtes wurden die 3 ersten vorher über Tage aufeinander genieteten Schachtcylinder (einschliesslich des Schuh-Doppelcylinders) in denselben eingelassen, an der bestimmten Stelle gerichtet, genau vertical gestellt und um den Eisenschacht eine denselben umschliessende, fest versteifte, aus Bohlen zusammengesetzte Schachtführungslutte gebildet.

Für die Belastung des Pressrostes waren 200000 kg. Roheisen in Form von Gänzen zur Stelle geschafft, wovon jedoch nur reichlich die Hälfte zur Verwendung gelangte, da auch bei dem Fortschreiten der Bohrung in grössere Tiefe eine höhere Beschwerung des Pressrostes nicht erforderlich wurde.

Nachdem der vierte Cylinder aufgesetzt und vernietet worden war, wurde der Pressklotz zum ersten Mal aufgelegt und die Bohrarbeit begann.

Das Aufsetzen und Aufnieten der Schachtbohr-Cylinder.

Der an den Schacht herangerollte und auf Bohlen vertical aufgestellte Schachtcylinder wird von oben mit 4 Griffen (Taf. I Fig. 8) angefasst, deren sich gabelndes Ende über die Cylinderwand übergreifend mittelst Bolzen befestigt wird, welche durch obere Nietlöcher des Cylinders und durch die in der Gabel

befindlichen Löcher durchgeschoben werden. In die anderen hülsenartig gestalteten Enden der Griffe werden die bei Taf. I Fig. 5 an dem Pressklotz abgebildeten, an Ketten hängenden Bolzen eingeschoben und mittelst durchgesteckter Doppelkeile befestigt. Das Ganze wird hierauf mit der Kette am Kabel angehoben und der frei über dem Eisenschachte schwebende Schachtcylinder auf den obersten Cylinder des Eisenschachtes genau so aufgepasst, wie er zu stehen kommen soll.

In den Eisenschacht wird demnächst eine an dem oberen Rande des aufgesetzten Cylinders aufgehängte Bühne eingelassen, worauf das Ansetzen der Muffenringe erfolgt, welche den an den Schachtcylindern angebrachten Marken entsprechende Bezeichnungen beim Montiren in der Fabrik erhalten haben, und welche nun zunächst durch eine grössere Zahl durch die Nietlöcher durchgesteckter und fest angezogener Schrauben ein Verrücken der Schachtcylinder gegeneinander verhindern. Auf die Muffenringe sind vorher zwischen die Nietreihen schmale Streifen mit Bleiweiss bestrichener Leinwand gelegt, welche einen dichten Anschluss der Muffenringe an die inneren Schachtcylinderflächen bewirken. Sodann erfolgt die Arbeit des Nietens der in einer dicht an den Schacht gestellten kleinen Ventilatorschmiede gewärmten Niete durch Schlagen von aussen bei gleichzeitigem Vorhalten von innen. Die Niete sind auf beiden Seiten versenkt und werden noch besonders verstemmt. Die äussere Seite der Cylinder erhält einen in Firniss angeriebenen Farbenanstrich.

Es möchte noch Erwähnung verdienen, dass die ersten Schachtbohrer nach der mit der Fabrik — R. Wolf, Buckau — getroffenen Vereinbarung mit an dem unteren Ende der Schachtcylinder angeordneten Muffenringen zur Anlieferung gelangten, wodurch die Nietarbeit an der Bohrbetriebsstelle auf die Hälfte der Zeitdauer reducirt werden sollte. Diese Einrichtung hat sich indess nicht bewährt. Gleich bei dem ersten Transporte waren bei dem Abrollen von der Eisenbahn und auf dem langen Landtransporte trotz des starken Materials doch kleine Stauchungen und Bestossungen der Kanten der abgedrehten Muffenringe vorgekommen, welche das Aufpassen der ganz genau aufeinander gearbeiteten Theile so erschwerten und verzögerten, dass eine Aenderung dahin getroffen werden musste, dass die Schachtcylinder bloß mit angeschraubten Muffen zur Anlieferung gelangten, welche letztere nach der Ankunft an der Betriebsstelle abgeschraubt, und demnächst in der beschriebenen Weise eingesetzt wurden.

Die Bohrarbeit.

Dieselbe setzte sich zusammen aus dem Auflockern und Herausholen der Gebirgsmassen und dem gleichzeitigen Niederpressen der Schachtcylindercolonne.

Bezüglich der letzteren Arbeit ist zu erwähnen, dass dadurch, dass die grossen, schweren Schraubenschlüssel (Taf. I Fig. 4) in kleinen Flaschenzügen hingen, die Arbeit selbst sehr gefördert wurde. An den 4 Pressschraubenmuttern arbeiteten gleichzeitig mit 4 Schraubenschlüsseln je 4 bis 5 Mann, zusammen 16 bis 20 Mann.

Das Lockern und Aufholen der von dem Schachte zu verdrängenden Gebirgsmassen konnte wegen der überwiegend losen Beschaffenheit derselben meist direct durch den am Bohrschwengel geführten Bohrlöffel erfolgen. Die für den Niedergang des Schachtes um eine Cylinderlänge (1,250 m.) auszugewinnende Gebirgsmasse betrug 1,56 cbm.; diese Masse wurde mit dem fast ausschliesslich zur Verwendung gebrachten grossen Bohrlöffel (0,935 m. Durchmesser) bei 4- bis 5maligem Einhängen desselben in den Sandschichten mit einem Zeitaufwande von durchschnittlich 6 Stunden zu Tage gebracht.

In den sandigen Schichten erforderte das Niederpressen der Schachtcylinder, welches nach dem jedesmaligen Löffeln so lange erfolgte, als der Schacht noch gut vorwärts ging, durchschnittlich 4 Arbeitsstunden, so dass in der 12stündigen Schicht — bei 10 Arbeitsstunden — 1,250 m. Bohrarbeit geleistet wurde und zugleich noch nach erfolgtem Abheben des Pressklotzes das Anrollen und Aufsetzen des nächstfolgenden Schachtbohrers erfolgen konnte.

In den rein sandigen und wasserreichen Schichten, namentlich den oberen Lagen, ging der Eisenschacht zum Theil so leicht in die Tiefe nach, dass eine besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten war, dass nicht zu viel vorgebohrt, und beziehungsweise vorgelöffelt wurde, damit ein freiwilliges, ungleichmässiges

Niedergehen, welches leicht die genau verticale Stellung des Schachtes gefährdet haben würde, möglichst vermieden wurde.

In den Lettenschichten bei 8,0 m. bis 12,0 m. und bei 16,0 m. bis 17,5 Tiefe, in den die blaue Erde überlagernden Schichten, sowie in der blauen Erde selbst wurde zum Theil mit Schappenbohrern drehend, zum Theil mit dem grossen Meisselbohrer stossend gebohrt.

Die Schappenbohrer kamen so zur Anwendung, dass mit dem kleineren (0,80 m. Durchmesser) vorgebohrt, mit dem grösseren (1,045 m. Durchmesser) die Bohrung erweitert, und hierauf die gelockerte Masse gelöffelt wurde.

Auf die Schappenbohrer war zum Drehendbohren, welches vermittelt eines an das Gestänge gestellten Wendeeisens, oder auch mit 2 solcher über Kreuz gestellter Eisen erfolgte, eine eiserne Leitung gewöhnlicher Construction aufgesetzt. Dieses drehende Bohren erfolgte am 52 mm. (2zölligen) Gestänge und ermöglichte ein Vordringen in den zu durchbohrenden Schichten von ca. 20 mm. in durchschnittlich 2 Stunden Arbeitszeit. Das Bohren mit dem grossen Meisselbohrer — ohne Abfallstück — mit aufgesetzter hölzerner Leitung war ein directes stossendes Bohren. Die auf dem Halsstücke des Bohrers rutschende Leitung war dabei durch zwei an den entgegengesetzten Enden des einen Armes des Führungskreuzes befestigten, auf kleinen Winden aufgerollten, mit dem Vorschreiten des Bohrers sich langsam abwickelnden Seilen geführt. Die Winden befanden sich dabei auf zwei über das Bohrloch geschobenen Eisenbahnwagen (Taf. I Fig. 1 und 2).

Der zur Vermeidung von Klemmungen in den zum Theil zähen, thonigen Schichten bei der Arbeit fleissig umgesetzte, sehr schwere Meisselbohrer ging in den, immerhin nur einen verhältnissmässig geringen Widerstand bietenden Thon-, thonigen Sand-, sowie in den Krantschichten, d. s. dünne Lagen eines durch Eisengehalt stark braunroth gefärbten, ziemlich fest zusammengebackenen Sandes, sehr rasch vorwärts, kam aber im Ganzen sehr wenig zur Verwendung.

Um die Bildung hohler Räume in der Nähe des Bohrschachtes bei dessen Niedergang zu verhüten, beziehungsweise um sich bildende Kesselungen sofort nachzufüllen, waren bei dem Bohrschachte I in die Ecken der Schachtgrube und bis zu deren Sohle 0,240 m. weite eiserne Röhren eingesetzt, welche mit Sand gefüllt gehalten wurden, aber fast gar nicht functionirten.

Bei Bohrschacht II wurde dieselbe Einrichtung mit bestem Erfolge dahin abgeändert, dass jene 4 Röhren nicht an die äusseren Ecken der Bohr-Schachtgrube, sondern dicht an die Eisenschacht-Führungslutte, also innerhalb des Rahmens gestellt wurden, welcher durch die zur Aufnahme der Pressschleudern und Pressschrauben bestimmten starken Rosthölzer um den Bohrschacht herum gebildet war.

Bis zur Tiefe der zweiten Lettenschicht, ca. 16,0 bis 17,0 m., war ein Nachfüllen dieser Röhren kaum erforderlich. Von da ab stand jedoch in der grösseren Tiefe ein geringes Nachgehen und beziehungsweise Senken der Schichten nächst des Bohrschachtes in dem Masse statt, dass ziemlich regelmässig auf jede vorwärts gebrachte Cylinderlänge des Schachtes ein Nachfüllen mit Sand in Höhe von 0,40 m. bis 0,60 m. in den vier 0,240 m. weiten Röhren erforderlich wurde.

Das Wasserniveau hielt sich in den Bohrschächten beständig 10,0 m. unter Tage, — das Schachtterrain liegt nahezu 14,0 m. über dem nahen Thalrande. — Durch das Eindringen des Schachtzylinderschuhes in die blaue Erde fand insoweit ein Abschluss statt, als beim Bohrschacht I die durch Löffeln auf 13,0 m. unter Tage niedergebrachten Wasser innerhalb zwei Tagen wieder auf das 10,0 m. Niveau stiegen.

Bei Bohrschacht II scheint ein grösserer Wasserabschluss durch den Schachtschuh innerhalb der blauen Erde bewirkt und erreicht worden zu sein, da die beim Löffeln am letzten Arbeitstage, am 30. April 1874, auf 13,360 m. unter Tage niedergebrachten Wasser in der Zeit bis zum 16. Mai 1874 einschliesslich, also innerhalb 16 Tagen, erst wieder bis zu 11,205 m. unter Tage gestiegen sind.

Arbeits-Resultate bei den Schachtbohrungen.

Nach Ausweis der Bohrregister hat:

				wozu aufgewendet wurden:		
in der Zeit		ein Vordringen stattgefunden		beim Nieten	beim Bohren	
Schacht I.	vom 17. bis 30. Juli 1873,	von 4,710 m. bis 12,750 m.,	141	Arbeitsstunden,	100	Arbeitsstunden,
"	1. " 31. August "	" 12,750 " " 27,700 "	263	"	192	"
"	1. " 20. Septbr. "	" 27,700 " " 39,220 "	160	"	116	"
"	1. " 17. Decbr. "	" 39,220 " " 44,430 "	103	"	137	"
zusammen			667	Arbeitsstunden,	545	Arbeitsstunden.
Schacht II.	vom 23. bis 31. Januar 1874,	von 4,710 m. bis 6,730 m.,	22	Arbeitsstunden,	28	Arbeitsstunden,
"	1. " 28. Februar "	" 6,730 " " 20,310 "	214	"	164	"
"	1. " 25. März "	" 20,310 " " 36,520 "	260	"	130	"
"	8. " 30. April "	" 36,520 " " 44,430 "	137	"	102	"
zusammen			633	Arbeitsstunden,	424	Arbeitsstunden.

Die Schachtbohr-Arbeiten sind also insgesamt

bei Schacht I in Zeit von 1212 Arbeitsstunden,

" " II " " " 1057 "

oder in 121,2 und beziehungsweise in 105,7 Arbeitsschichten ausgeführt worden.

Die Arbeit ist durch zwei in Tag- und Nachtschicht sich ablösende Bohrmeister geleitet worden, und sind bei derselben im Ganzen durchschnittlich 27 Arbeiter beschäftigt gewesen.

C. Die Kosten der Förder-Bohrschächte.**a) Kosten der Schacht-Cylinder.**

Schacht I.	1 schmiedeeiserner Röhrenschuh, 282 kg. à 1 Thlr.	=	282	Thlr. —	Sgr. —	Pf.
	31 schmiedeeiserne Tubbings, 3578 kg., à pCt. 26 Thlr.	=	9286	" 20	" 3	"
	5 " " (Nachlieferung) 5996 kg., à pCt. 33 Thlr.	=	1978	" 20	" 5	"
zusammen		=	11547	Thlr. 10	Sgr. 8	Pf.
Schacht II.	1 schmiedeeis. Röhrenschuh, 260,5 kg. à 1½ Thlr. =	303	Thlr. 27	Sgr. 6	Pf.	
	1 Doppelcylinder, 1713,0 kg. à pCt. 35 Thlr. =	599	" 21	" 9	"	
	35 schmiedeeiserne Tubbings, 41773,0 kg.,					
	à pCt. 33 Thlr.	=	13785	" 2	" 8	"
	Hierzu: Niete für beide Schächte 3818 kg. à pCt.	=	992	" 20	" 3	"
Summe a		=	27228	Thlr. 22	Sgr. 10	Pf.

b) Kosten der Bohrgeräte und des Belastungsmateriales, des Pressrostes etc.

Die Anfertigung der Bohrgeräte, welche zum Theil aus den Bohrschmieden zu Elmen und Schönebeck, zum Theil durch die Fabrik R. Wolf in Buckau, zum kleinsten Theil einschliesslich des Ergänzungs-Stahl- und Eisenmaterials etc. und des Handwerkszeugs in Königsberg beschafft worden sind, kosteten insgesamt

7182 Thlr. 29 Sgr. 1 Pf.

Hierzu 4000 Ctr. Belastungsroheisen = 9600 " — " — "

Zusammen = 16782 Thlr. 29 Sgr. 1 Pf.

Die Anschaffung erfolgte noch zur Zeit der hohen Eisenpreise; durch den Verkauf der Geräte etc. nach beendigter Arbeit dürfte ein Erlös von ca. 50 pCt. in Aussicht zu nehmen sein, so dass den vorstehenden Kosten zur Last zu legen sein möchten 8391 Thlr. 14 Sgr. 6 Pf.

c) Kosten der Anfuhr.

Die Kosten der Eisenbahnfracht, sowie des Landtransportes von Königsberg nach Nortycken beliefen sich insgesamt auf 4809 Thlr. 27 Sgr. 10 Pf.

a) Kosten der Niet- und Bohrarbeit. 1)

α) Bei Bohrschacht I.

1. Aufsichtslöhne: 2 Bohrmeister (4 Monate) . . .	420 Thlr. — Sgr. — Pf.	
Prämierung derselben	200 „ — „ — „	= 620 Thlr. — Sgr. — Pf.
2. Arbeitslöhne: beim Nieten: zwei von der Fabrik gestellte Kesselschmiede (218 Schichten) und Reisekosten	616 Thlr. 18 Sgr. 4 Pf.	
den hiesigen Arbeitern:		
11 Schichten à 27 Sgr.	= 10 „ 3 „ 9 „	
70 „ à 25 „	= 58 „ 12 „ — „	
342 $\frac{3}{4}$ „ à 17 „	= 194 „ 6 „ 9 „	
	<u>879 Thlr. 10 Sgr. 10 Pf.</u>	
beim Bohren:		
60 Schichten à 22 Sgr. =	44 Thlr. — Sgr. — Pf.	
1076 „ à 17 „ =	609 „ 22 „ — „	653 Thlr. 22 Sgr. — Pf.
bei Nebenarbeiten: Vorrichten der Bohrung, Auf- stellung der Bohrvorrichtungen etc.	386 „ 2 „ — „	1919 Thlr. 4 Sgr. 10 Pf.
3. Kleiner Materialien-Verbrauch (mit $\frac{1}{2}$ der Summe für beide Schächte) =	140 „ 20 „ — „	
Summe α	= 2679 Thlr. 24 Sgr. 10 Pf.	

β) Bei Bohrschacht II.

1. Aufsichtslöhne: 2 Bohrmeister (4 Monate) . . .	420 Thlr. — Sgr. — Pf.	
Prämierung derselben	90 „ — „ — „	= 510 Thlr. — Sgr. — Pf.
2. Arbeitslöhne: beim Nieten: ein von der Fabrik gestellter Kesselschmied (82 Schichten) u. Reisekosten	272 Thlr. 20 Sgr. — Pf.	
den hiesigen Arbeitern:		
70 Schichten à 27 Sgr. =	63 „ — „ — „	
68 „ à 20 „ =	45 „ 10 „ — „	
354 „ à 17 „ =	200 „ 18 „ — „	581 Thlr. 18 Sgr. — Pf.
beim Bohren:		
47 $\frac{1}{2}$ Schichten à 22 Sgr. =	34 Thlr. 25 Sgr. — Pf.	
784 $\frac{1}{2}$ „ à 17 „ =	444 „ 16 „ 6 „	479 „ 11 „ 6 „
bei Nebenarbeiten: Vorrichten der Bohrung etc.	378 „ 10 „ 6 „	1439 Thlr. 10 Sgr. — Pf.
3. Kleiner Materialien-Verbrauch (wie oben mit $\frac{1}{2}$ der Summe)	140 „ 20 „ — „	
Summe β	2090 Thlr. — Sgr. — Pf.	
hierzu Summe α	2679 „ 24 „ 10 „	
Summe d	4769 Thlr. 24 Sgr. 10 Pf.	
Zusammenstellung. {		
Summe a. Kosten der Schachtcylinder . . .	27228 „ 22 „ 10 „	
„ b. Kosten der Bohrgeräthe	8391 „ 14 „ 6 „	
„ c. Kosten der Anfuhr (ad a und b).	4809 „ 27 „ 10 „	
„ d. Kosten der Niet- und Bohrarbeit	4769 „ 24 „ 10 „	
Gesammt-Kosten	45200 Thlr. — Sgr. — Pf.	

1) Diese Kosten umfassen nur den Betrag der für die wirklich bei der Schachtbohrung, dem Nieten und Bohren, entsprechend der aufgeführten wahren Arbeitszeit, und bei den die Bohrung selbst direct betreffenden Nebenarbeiten entstandenen Ausgaben. Die höheren Kosten des Schachtes I fallen neben der etwas längeren Dauer der Bohrarbeit besonders den theuern Löhnen der fremden Kesselschmiede zur Last.

Fig 1 Querschnitt des Bohr-Schachtgebäudes

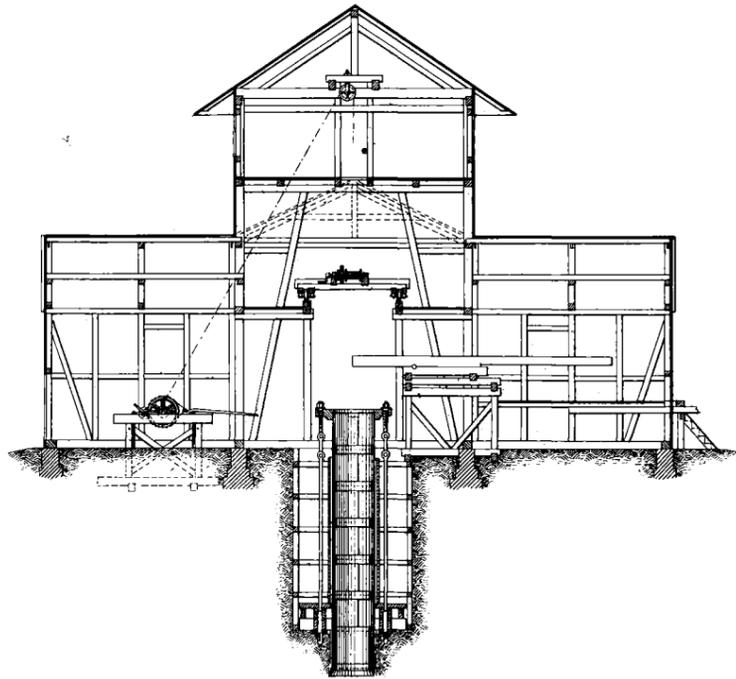
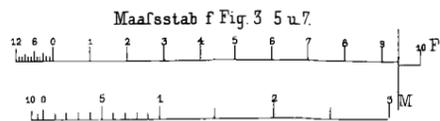
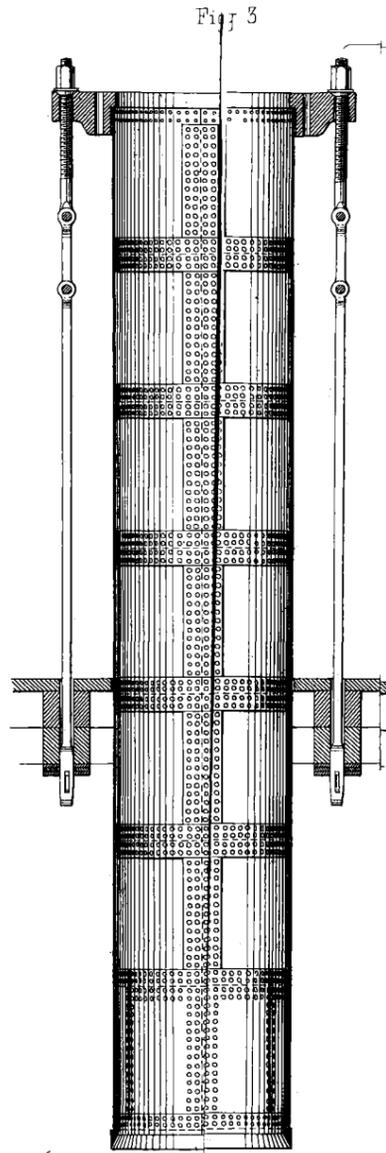
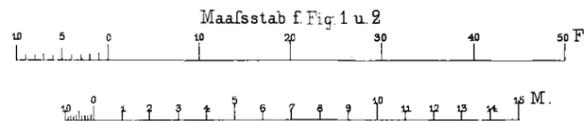
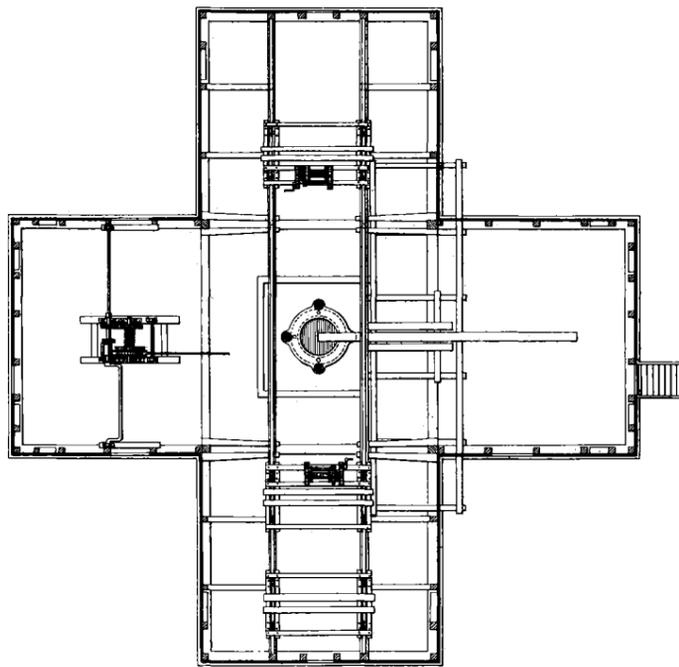


Fig 2 Horizontalschnitt des Bohr-Schachtgebäudes



Details

Fig 4



Fig 7



Fig 6

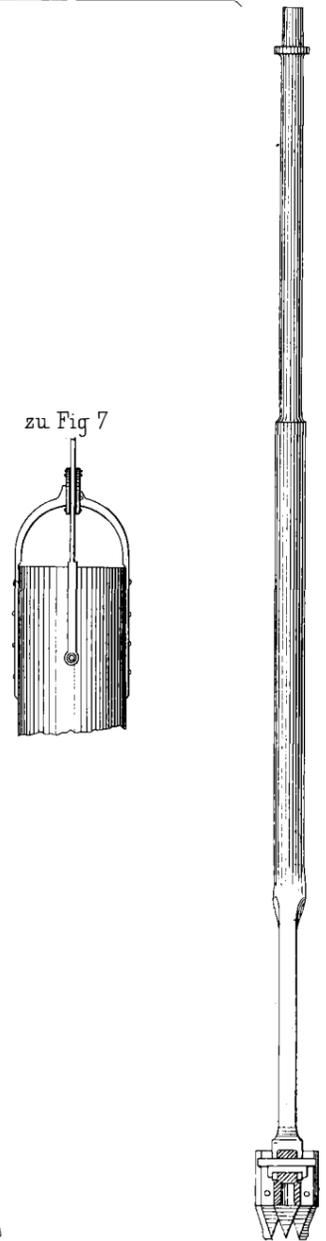


Fig 5

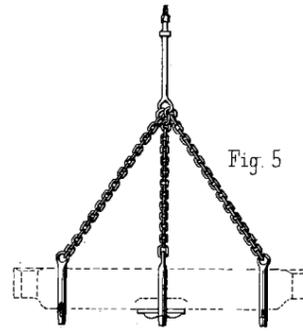


Fig 8

