

Laboratorien. Zur Bildung der zu formenden Masse werden dieselben als Lösung im Wasser angewendet.

Chlorcalcium. Dieses Salz, welches als Abfallproduct der chemischen Grossindustrie sehr billig ist, kann auch aus den gesättigten Waschwässern, welche zur Reinigung des Bauxits mittelst Salzsäure verwendet wurden, und selbst durch Hinzufügung von Kalkmilch oder Kreide zu dem gereinigten, aber noch nicht vollkommen ausgewaschenen Bauxit, worin noch eine kleine Quantität von Eisen als Eisenchlorid zurückgeblieben ist, erhalten werden.

Das Chlorcalcium gibt der Masse schon während des Formens und des Trocknens eine gewisse Festigkeit, welche auf die fernere Behandlung, wie später erwähnt wird, von Einfluss ist. Es zersetzt sich mehr oder weniger vollkommen während des Ausbrennens, und das Eisen wird als flüchtiges Chlorid mittelst des zurückgebliebenen Wassers ausgetrieben, während der Kalk als das bindende Material für die Bauxitkörner wirkt.

Chlorcalcium kann zur Erzeugung von gewissen geformten Gegenständen immer dann verwendet werden, wenn die Mischung nebst dem künstlichen Schmirgel auch eine hinlänglich grosse Quantität von natürlichem Bauxit — als feines Pulver — enthält. Dasselbe gilt auch für die unter Druck geformten Gegenstände.

Das Chlorcalcium kann im Verhältniss von 2% bis 6% angewendet werden; in einigen Fällen jedoch, da keine Besorgniss wegen Verminderung der Feuerbeständigkeit der Masse herrscht, z. B. bei der Herstellung von Ofenherden, kann dieses Verhältniss wohl auch noch erhöht werden.

Chlormagnesium, Chlorkalium und Chlor-natrium sind weniger wirksam; das erstere zersetzt sich bei niedriger Temperatur und die beiden letzten geben das Wasser sehr rasch ab, weshalb die Masse eher als erwünscht trocknet; ausserdem sind sie keine guten Bindemittel. Die Verwendung dieser Körper ist jedoch immerhin möglich, da deren Löslichkeit im Wasser ihre Fähigkeit bezüglich gänzlicher und allgemeiner Vertheilung in der Masse erhöht.

Chlorbarium kann, wenn zu billigen Preisen erhältlich, ganz gut verwendet werden.

Ungelöschter und gelöschter Kalk, sowie Kreide bilden vortheilhafte und äusserst ökonomische Bindemittel.

Mergel kann gleichfalls benützt werden, und es sind besonders jene Varietäten empfehlenswerth, welche bei der Verwitterung leicht und von selbst zerfallen und welche, mit Wasser in Verbindung gebracht, eine Art von schlammigem Brei bilden.

Dolomite und Magnesite sind als Bindemittel gleichfalls verwendbar und sind nur in solchen Fällen von vornherein ausgeschlossen, in denen die Feuerbeständigkeit des herzustellenden Productes von hervorragender Wichtigkeit ist. Diese kalkigen Materialien, auch kalkige Cemente, selbst hydraulischer Kalk, sind als Bindemittel allerdings weniger günstig, als z. B. das Chlorcalcium; aber man kann sie für gewisse Zwecke trotzdem ganz

gut verwenden, besonders um den Producten vor dem Brennen eine gewisse Härte und Festigkeit zu geben.

Auch Gyps, phosphorsaurer Kalk, schwefelsaurer und kohlenaurer Baryt (Schwerspath und Witherit) und ähnliche Substanzen mit Erdbasen können als Bindemittel verwendet werden; jedoch dürften sich diese vielleicht weniger vortheilhaft als die früher erwähnten Körper zur Anwendung empfehlen.

Die Anwendung von Druck bei Herstellung der zu erzeugenden Gegenstände wird es immer möglich machen, das Quantum des beizumengenden Bindemittels auf ein Minimum zu reduciren.

(Schluss folgt.)

Neuere Betriebsergebnisse mit E. Jarolimek's Gesteins-Drehbohrmaschinen.

(Vortrag, gehalten vom k. k. Oberbergrathe Egid Jarolimek am 23. Februar 1882 in der Fachversammlung der Berg- und Hüttenmänner im österr. Ingenieur- und Architekten-Verein.)

Mit Tafel VI.

(Schluss.)

C. Die Hand-Drehbohrmaschine

ist im Principe übereinstimmend mit der in Nr. 15, Jahrgang 1881 der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ beschriebenen hydraulischen Drehbohrmaschine, nur wird hier die Schnecke *a* (Taf. VI, Fig. 1 bis 3) statt von einer Zwillingen-Wassersäulen-Maschine von einem oder von zwei Arbeitern mittelst Kurbeln *b* angetrieben.

Die Schnecke *a* greift auch bei dieser Maschine in ein Wurmrad *c* ein, welches auf dem Mitnehmer *d* festgekeilt ist. Letzterer greift wieder in Nuthen *e* der hohlen Schraubenspindel *f* so ein, dass diese mitrotiren muss, sich aber nebstbei auch vor- und rückwärts bewegen kann. Auf der anderen Seite des Maschinengehäuses ist die Schraubenmutter *o* gelagert, welche einerseits in das konische Getriebrad *p* ausgeht, andererseits aber durch die Differentialgetriebe *k*, *l*, *m*, *n* während der Bohrarbeit im gleichen Sinne, jedoch mit geringerer Geschwindigkeit als die Schraubenspindel *f* gedreht wird, so dass der Vortrieb des Bohrers pro Umgang je nach Wahl der Uebersetzungsverhältnisse bei den Differentialgetrieben beliebig regulirt werden kann.

Die zwei oberen dieser Getriebe (*l* und *m*) sitzen auf einer excentrisch gelagerten Welle *r* und können durch Drehen des Griffes *s* rasch und bequem ein- oder ausgerückt werden.

Während der Bohrarbeit sind dieselben selbstverständlich mit den unteren Getrieben *k*, *n* in Eingriff gebracht; soll dagegen der Bohrer rasch aus dem Bohrloche zurückgezogen oder aber vor den Bohrort vorge-schoben werden, so werden die Getriebe *l*, *m* ausgerückt und wird durch Drehen eines der beiderseits angebrachten konischen Getriebe *q*, welche in jenes *p* eingreifen, mittelst einer kleinen Kurbel die Schraubenmutter *o* in dem gewünschten Sinne in rasche Umdrehung versetzt.

Auf diese Art wird das Vorschieben, beziehentlich Zurückholen des Bohres in der Zeit eines Bruchtheiles einer Minute bewerkstelligt.

Im Falle der zuweilen im Bohrloche festsitzende Bohrer beim Zurückholen mit der kleinen Kurbel aus der Ruhelage nicht abgehoben werden kann, empfiehlt es sich, dass der eine der beiden zur Bedienung der Maschine gehörigen Arbeiter mit der grossen Kurbel *b* den Bohrer in Bewegung bringt, während welcher der zweite Arbeiter durch gleichzeitiges Manipuliren an der kleinen Kurbel den Bohrer durch Rückwärtsdrehen der Schraubenmutter *o* von dem Eingriffe in das Gestein abhebt. Sobald einmal die Bohrerzähne frei geworden sind, kann dann der Bohrer leicht und bequem mit der kleinen Kurbel allein zurückgezogen werden. Der Antrieb der Schnecke *a* sowohl, als auch des Schraubenmutter-Getriebes *p* kann von jeder Seite der Maschine erfolgen, damit diese auch in nahen Stellungen zu den Stössen des Arbeitsortes, d. i. wenn nur eine Seite der Maschine zugänglich ist, benützt werden kann.

Die Bohrgestänge *g* sind hohl, der Bohrer *h* ein gezahnter Kern-Stahlbohrer und findet die Bohrarbeit unter stetigem Zufluss von Spülwasser statt, welches unter ganz geringem Druck — auch nur unter 1m Gefälle — zugeführt werden kann und wovon man bei aufwärts gerichteten oder horizontalen Bohrlöchern von 5cm Weite nur 1 bis 1,2l pro Minute verbraucht. Das wenige Spülwasser kann in engen, daher billigen (Gas-) Röhren vor den Betriebsort geführt werden, deren Endverbindung mit der Maschine, d. i. mit dem rückwärts an der Bohrspindel angebrachten Holländer, mittelst eines Gummischlauches erfolgt.

Die Maschine ist behufs Erzielung beliebiger Lagen und Richtungen der Bohrlöcher in der einen Ebene um den Bolzen *t*, in der anderen mit dem Ringe *u* um die Spannsäule *v* drehbar, sowie längs dieser verschiebbar und wird durch Anziehen der Schraubenmutter *x* und *y* fixirt.

Damit die Maschine sowohl bei verticaler, als auch bei horizontaler Lage der Spannsäule verwendet werden kann, sind die Lager der Schneckenwelle *z* an einem zweitheiligen, mit Schrauben fixirbaren Ringe *w* angebracht, mit dem sie bei gelockerter Schraube um den Hals der Maschine in die für die Arbeit an der Kurbel *b* entsprechende Lage gedreht werden können, worauf der Ring *w* wieder festgeklemmt wird.

Bei verticaler Stellung der Spannsäule *v* wird unter dem Ringe *u* noch ein besonderer Stell- oder Tragring festgeklemmt, damit man bei der Aufstellung mit der Maschine bequemer manipuliren kann.

Die Spannsäule *v* wird mittelst der Schraube *β* zwischen First und Sohle, beziehentlich zwischen den Ulmen des Betriebsortes, festgespreizt.

An der Maschine sind nur das Gehäuse und die Ringlager aus Gusseisen. Die Schraubenmutter *o*, das Wurmrad *c*, der Mitnehmer *d* und die Getriebe *q* sind aus Metall; die Schraubenspindel *f*, die Bohrgestänge *g*, die Schnecke *a* nebst Spindel *z* (aus einem Stück), die Bolzen, Keile etc. aus Stahl; die Differential-Getriebe

k, l, m, n, die Spannsäule *v* und der Ring *u* aus Schmiedeeisen hergestellt.

Das Gewicht der Spannsäule für 2m Ortsweite nebst Ring *u* beträgt circa 50kg, jenes der Maschine bei 65cm freier Länge der Bohrspindel circa 70kg; es können somit zwei Mann mit dieser Bohrmaschine bequem manipuliren.

Bisherige Betriebsergebnisse.

Die ersterbaute Hand-Drehbohrmaschine wurde, ähnlich wie die hydraulische, zunächst in Raibl erprobt.

Gebohrt wurden mit derselben bisher durchwegs Bohrlöcher von 5cm Weite, und zwar mit zwei kräftigen Arbeitern, die entweder gleichzeitig (an zwei Kurbeln) arbeiteten und zeitweise ruhten oder aber sich an einer Kurbel in je 5 bis 10 Minuten abwechselten.

Gebohrt wurde aus bequemer Stellung, wie sie insbesondere in nicht zu engen Orten und für Einbruchschüsse erlangbar ist.

Die Ruhepausen beim gleichzeitigen Bohren mit zwei Mann wurden in die Bohrzeit eingerechnet, dagegen ist in letzterer die Zeit für die Aufstellung der Maschine, welche nach der Oertlichkeit verschieden ist, nicht einbezogen.

Das Anbrüsten der Bohrlöcher erfordert einige Sorgfalt. Es muss auf circa 1 $\frac{1}{2}$ cm tief und der Bohrkrone passend angebrüstet werden, damit der Bohrer sofort Halt gewinnt und muss darauf gesehen werden, dass der Bohrer sogleich mit allen Zähnen greift, damit er nicht seitlich auszuweichen sucht, sondern die gewünschte Bohrlochrichtung einhält.

Wird diese Vorsicht beobachtet, wobei noch zu empfehlen ist, dass der eine Arbeiter bei dem Beginne der Bohrung den etwa doch ausweichenden Bohrer mit einer Eisenstange o. dgl. in der richtigen Lage erhält, so fallen die Bohrlöcher vollkommen gerade und egal aus und können auch über 1m tief niedergebracht werden.

Das Spülwasser wurde entweder der zur hydraulischen Bohrmaschine führenden Druckwasserleitung oder aber einfach einem, an die First der Strecke gestellten Kübel entnommen.

Das Uebersetzungsverhältniss zwischen der (doppelgängigen) Schnecke *a* und dem Wurmrad *c* ist bei der Hand-Drehbohrmaschine wie 1 : 9. Die Umgangszahl des Bohrers schwankte zwischen 4 bis 5,2 pro Minute, der Bohrervortrieb pro Umgang betrug 2,5mm.

Die ersten Versuchsergebnisse sind die folgenden:

1. Im Raibler dolomitischen Kalk.

Mit der Handbohrmaschine wurden drei Bohrlöcher begonnen, wovon Nr. I unter 60° nach abwärts, Nr. II unter 10° und Nr. III unter 45° nach aufwärts geneigt war.

Mit zwei Mann an der Kurbel wurden folgende Ergebnisse erzielt:

Bohrloch	Bohrzeit (incl. Ruhezeit) in Min.	Bohrfortschritt in Centimetern Total. Pro Min.	Spülwasserbedarf in Litern pro Min.
I	23	30 1,3	9
II	18	23 1,27	1,2
III	45	50 1,11	1

Dieselben Bohrlöcher wurden sodann mit Schlägel (3kg Gewicht) und Meisselbohrer (für ebenfalls 5cm Bohrlochweite) mit zwei kräftigen und gewandten Arbeitern fortgebohrt und sind hiebei folgende Erfolge erzielt worden:

Bohrloch	Die Arbeit wurde abgesetzt		Zeitaufwand				Abgebohrt wurden	Somit pro Min.
	Male	Zahl	Bohren	Schma-	Ruhe	Zu-		
			den	den		sammen		
Minuten							cm	
I	9	1116	31	14	17	62	49	0,79
II	20	1895	45	28	21	94	50	0,53
III	13	1233	35	16	16	67	30	0,45

Bohrloch I konnte unter Wasser gebohrt werden, Bohrloch II wurde theils mit Wasser, Bohrloch III aber musste trocken gebohrt werden.

Bei dem Bohren mit dem Schlägel wurden vier Bohrer verschlagen, während beim Drehbohren ein schon früher benützt gewesener Bohrer ohne Nachschleifen gut aushielt,

Wird die Längeneinheit bei dem mit dem Schlägel- und Meisselbohrer am leichtesten zu bohrenden, stark abwärts geneigten Bohrloche I gleich 100 gesetzt, so verhalten sich die Bohrzeiten (ohne die Aufenthalte) für die drei Bohrlöcher wie 100 : 145 : 187 und die Zahlen der aufgewendeten Schläge wie 100 : 162 : 182.

Es ist hieraus ersichtlich, dass das Bohren mit dem Schlägel nach aufwärts erschwert ist, während dies bei dem Bohren mit der Maschine nicht der Fall ist, und kann das bei dem Versuche beobachtete mässige Zurückbleiben der Leistung pro Zeiteinheit beim Bohren der Mine Nr. III mit der Maschine wohl nur auf zufällige Ursachen zurückgeführt werden.

Immerhin wurde aber beim Bohrloch III die 2,4-fache, beim Bohrloch I aber nur die 1,6fache Leistung mit der Maschine gegenüber der Arbeit mit dem Schlägel erzielt. Im Durchschnitte war die Leistung mit der Maschine doppelt so gross als bei der gewöhnlichen Arbeit.

Von besonderem Interesse ist es, die bei dem Bohren mit der Handbohrmaschine erzielte Leistung in Kubikcentimetern Bohrlohraumes im Entgegenhalte zu der aufgewendeten Kraft mit der Leistung der hydraulischen Maschine zu vergleichen.

Die Bohrleistung der zwei Arbeiter mit der Handbohrmaschine betrug durchschnittlich pro Minute 1,23cm, was bei 5cm lichter Bohrlochweite pro Stunde 1449 kbcm entspricht. Rechnet man auf eine Pferdekraft sieben Menschen, so entspricht dies einer Nutzleistung von 5071kbcm Bohrlohraum pro Pferdekraft und Stunde.

Dagegen leistet die hydraulische Maschine, für welche das Betriebswasser current unter dem höheren Drucke stehen muss, wenngleich derselbe, so lange die Bohrerzähne noch sehr scharf sind, nicht vorhanden sein müsste, laut der Rechnung auf pag. 214, Jahrgang 1881 der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“, nur 1879kbcm oder nur 37% des oben für die Handbohrmaschine ausgewiesenen Bohrlohraumes pro annähernd gleichen Zeit- und Kraftaufwand. Hiebei ist noch voraus-

gesetzt, dass die hydraulische Bohrmaschine nur einen Wasserdruck von 8at benöthigt; thatsächlich betrug aber der Bruttodruck in Raibl 18 bis 20at und ist ein höherer Druck als von 8at, wenn man auch mit etwas stärker angegriffenen Bohrerzähnen noch fortarbeiten will, jedenfalls erwünscht.

Die Nutzleistung der Handbohrmaschine ist also eine relativ ganz befriedigende und ist ersichtlich, dass die Betriebskraft in den hydraulischen Bohrmaschinen, sie mögen mechanisch noch so gut construiert sein, unvollständig ausgenützt wird. Es mag hiebei neben den bei kleinen Maschinen relativ grösseren Reibungswiderständen, Steuerungswasserverlusten etc. auch der Umstand in's Spiel kommen, dass sich der verfügbare Druck des Wassers vor den Treibkolben bei dem sehr kleinen Hub und dem ausserordentlich raschen Gang des Motors nicht voll herstellt, wenn auch die Durchströmöffnungen im Steuerungsmechanismus relativ eben so gross gewählt werden, wie dies bei grossen, langsamer umgehenden Wassersäulen-Maschinen gebräuchlich ist. (Bei der ersterbauten hydraulischen Bohrmaschine besitzen die Einströmcanäle 50% des Treibkolben-Querschnittes.)

Indessen bemerke ich, dass hier die Nutzleistungen der beiden Maschinen im Ganzen verglichen sind, und dass der Motor der hydraulischen Maschine an und für sich wohl einen höheren Nutzeffect gibt als 37%.

Rechnet man umgekehrt aus dem Erfolge mit der Hand-Drehbohrmaschine, welche Kraftleistung nothwendig wäre, um den mit der hydraulischen Bohrmaschine erzielten Bohreffect zu erzielen, so ergibt sich Folgendes:

Bei einem linearen Bohrfortschritt von 1,23cm pro Minute und 5cm lichter Weite des Bohrloches ergibt sich, dass mit der Handbohrmaschine zwei Arbeiter einen Bohrlohraum von 24,15kbcm pro Minute erzielen, dagegen wird bei der hydraulischen Maschine bei 7cm Bohrlochweite und 4cm linearem Bohrfortschritt pro Minute (welcher in dolomitischem Kalk bei der grösseren Uebersetzung zwischen Schnecke und Wurmrad sicher zu erreichen ist), ein Bohrlohraum von 153,84kbcm erzweckt. Es ist also die bei der hydraulischen Bohrmaschine beim Bohren 7cm weiter Minen in festem, dolomitischem Kalke am Bohrer effectiv zur Nutzleistung gelangende Kraft noch etwas kleiner als

$$\frac{2 \times 153,84}{24,15} = 12,73 \text{ Menschenkräfte}$$

oder als 1,82 Pferdestärken, weil auch bei der Handbohrmaschine Kraftverluste in Folge von Reibungswiderständen vorkommen und weil das Kernbohren relativ desto weniger Kraft braucht, je weiter das Bohrloch ist. Bei der Handbohrmaschine haben die Bohrerzähne 8mm, bei der hydraulischen 10mm Schneidenlänge; rechnet man 2, beziehungsweise 2 1/2 mm hinzu, auf welche das Gestein mehr gebrochen wird, so ergibt sich, dass bei der Bohrlochweite von 5cm 64%, bei jener von 7cm aber nur 59% des ganzen Bohrlochprofils ausgebohrt werden müssen; der Rest entfällt auf den Kern.

Mit Rücksicht auf diese Umstände berechnet sich die beim Betriebe der hydraulischen Bohrmaschine in Raibl am Bohrer effectiv wirkende Kraft mit 1,5 bis 1,6e.

Es geht also aus den Resultaten mit der Hand-Drehbohrmaschine hervor, dass die für das Drehbohren in festen Gesteinen mit Stahlkernbohrern effectiv erforderliche Kraft geringer ist, als nach der für die hydraulischen Drehbohrmaschinen verwendeten Bruttokraft vordem geurtheilt wurde.

Damit soll jedoch nicht gesagt werden, dass die mechanischen Motoren der Drehbohrmaschinen künftig schwächer gehalten werden können und sollen als bisher, zumal dann nicht, wenn genügende und billige Kraft zur Verfügung steht, und wenn harte, quarzige Gesteine gebohrt werden sollen; denn es ist ein Kraftüberschuss beim Betriebe dieser Maschinen, wie bereits gesagt, deshalb ganz erwünscht, um auch bei ziemlich abgestumpften Bohrerzähnen noch fortarbeiten zu können und häufigeren Bohrerwechsel zu vermeiden.

Die günstigen Bohrresultate mit der Hand-Drehbohrmaschine im Raibler dolomitischen Kalk, welche sich auch bei fortgesetztem Gebrauche derselben zur Herstellung von Einbruchschüssen vor Feldorten und auch in Firstenbauen bewahrheiteten — gaben Veranlassung, mit derselben auch Versuche in den Probestücken von fremden, festeren und quarzigen Gesteinen vorzunehmen.

Die Resultate dieser Versuche sind die folgenden:

2. Im rothen Sandstein mit gröberen Quarzkörnern von Brixlegg.

In 39 Minuten wurden 49cm oder pro Minute 1,3cm gebohrt.

Die Arbeit ging mit abwechselnd einem Manne an der Kurbel, insbesondere anfänglich, leicht vor sich und auch zum Schlusse mit einem und demselben Bohrer noch ziemlich gut.

Die Bohrerzähne waren zwar schon ziemlich angegriffen, doch hätte mit demselben Bohrer noch fortgebohrt werden können. (Der Probestein war bereits vollständig durchlocht.)

3. In Pribramer Gesteinen.

a) Im Grauwackenschiefer mit Quarzadern vom Lillschachte wurden mit abwechselnd je einem Manne an der Kurbel in 17 $\frac{1}{2}$ Minuten 20cm oder pro Minute 1,1cm abgebohrt, worauf die Arbeit in Folge der fortschreitenden Abnutzung der Bohrerzähne für einen Arbeiter bereits zu schwer ging.

Es wurde sodann mit zwei Mann (an beiden Kurbeln) fortgebohrt und wurden in 21 Minuten weitere 21cm bis zur völligen Durchlochung des Steines abgebohrt.

Die Gesamtleistung mit einem Bohrer ohne Nachschleifung der Zähne, welche noch nicht sehr stark abgenutzt waren, betrug daher 41cm.

b) Im mittelfesten Grünstein vom Lillschachte. Mit abwechselnd je einem Manne an der Kurbel wurde der Probequader von 33cm Stärke in 27 Minuten durchlocht. Bohrleistung pro Minute somit 1,2cm. Die Arbeit ging anfänglich sehr leicht, schliesslich aber — für einen Mann an der Kurbel — schon ziemlich schwer, doch waren die Zähne des Bohrers nur wenig abgenutzt und hätte mit demselben noch fortgebohrt werden können.

c) In sehr festem Grünstein vom Stefansschacht ging die Bohrarbeit schon nach etwa 1 $\frac{1}{2}$ cm Bohrlochtiefe sehr schwer und sind in demselben — wie auch in sehr festen Grauwackenquarziten und in dichten, glasigen Quarzen überhaupt — wegen rascher Abnutzung der Bohrerzähne kaum befriedigende Resultate zu erwarten. In solchen sehr festen Gesteinen sollte man auf kleinere Bohrlochdurchmesser übergehen; dies findet aber darin seine Grenze, dass dünne und dabei lange Bohrgestänge dem auf selbe geübten Drucke nicht genügend widerstehen, sich verbiegen und auch leichter an den geschwächten Verbindungsstellen abgedreht werden. Jedenfalls müsste man sich also bei den Versuchen, engere Bohrlöcher als von 5cm Weite herzustellen, auf die Ausführung seichter Bohrrminen, und zwar mit aus einem Stück bestehenden Bohrgestängen, beschränken. Mehr zu empfehlen dürfte es aber sein, auch in sehr festen Gesteinen die Bohrlochweite von 5cm — bei welcher die Bohrgestänge noch hinlänglich widerstandsfähig sind — beizubehalten, dafür aber eine grössere Uebersetzung zwischen Schnecke und Wurmrad als 1:9 anzuwenden.

Ebenso dürfte es keinem Anstande unterliegen, in den weniger festen, krystallinisch-körnigen Gesteinen mit der Hand-Drehbohrmaschine Bohrlöcher von grösserer Weite als 5cm (etwa bis 7cm) herzustellen, insbesondere wenn auch hier die Uebersetzung zwischen Schnecke und Wurmrad entsprechend geändert würde.

d) Im Granit von Milin bei Pribram wurde mit 2 Mann an der Kurbel 35cm tief gebohrt bei einem Bohrfortschritt von 1,3cm pro Minute. Die Bohrerzähne waren nach obiger Gesamtleistung bereits ziemlich abgenutzt.

4. Im festen Porphy von Joachimsthal.

Mit abwechselnd je einem Manne an der Kurbel wurden in 11 $\frac{1}{2}$ Minuten 11 $\frac{1}{2}$ cm oder pro Minute 1cm Bohrfortschritt erzielt. Die Arbeit ging sodann für einen Mann schon zu schwer, indessen wurden mit demselben Bohrer mit 2 Mann an den Kurbeln, die Ruhezeiten eingerechnet, in 14 Minuten noch weitere 13 $\frac{1}{2}$ cm abgebohrt, worauf die Arbeit auch für 2 Mann bereits zu schwer ging. Gesamtleistung mit einem Bohrer 25cm. Die Zähne desselben waren schon ziemlich, jedoch nicht sehr stark, abgenutzt.

5. Im Gneiss vom Arlberge.

Mit abwechselnd je einem Manne an der Kurbel wurde der verfügbare Stein in 26 Minuten mit der Bohrlochtiefe von 32cm durchbohrt. Mit demselben bereits ziemlich abgenutzten Bohrer wurde noch ein zweites Bohrloch begonnen und in 13 Minuten auf 17cm niedergebracht, worauf die Arbeit an der Kurbel bereits zu schwer ging. Bohrfortschritt pro Minute 1,25cm. Der Bohrer hielt auf 49cm Bohrleistung aus.

Bei diesen Versuchen ergab sich meistens eine grössere Haltbarkeit der Bohrer, als bei dem Betriebe der hydraulischen Bohrmaschine, wie dies aus der nachfolgenden Nebeneinanderstellung der beiderseitigen Versuchsergebnisse ersichtlich ist:

Tabelle II.

G e s t e i n e , eingesendet von	Bohrlochweite 7cm		Bohrlochweite 5cm	
	Hydraulische		Hand-	
	D r e h b o h r - M a s c h i n e			
	Bohrleistung pro Minute	Der Bohrer hält aus auf	Bohrleistung pro Minute	Der Bohrer hält aus auf
	C e n t i m e t e r			
Kirchbühel.				
Fester Liegendkalk (Partnach-Dolomit)	3,38 bis 5,77	über 65		
Krottenstein (Flötz-Zwischenlage) . . .	4,28	} über 100		
Stinkstein (bituminöser Kalk)	5,0			
Mergel	6,1—10,0			
Brixlegg.				
Dolomite vom Gross- und Kleinkogel, Matzenköpfl und Mühlbühel	3,5—5,5	über 60		
Rother Sandstein mit gröberem Quarzkörnern	3,5	25	1,3	über 49
Glimmerschiefer mit gröberem Quarzeinlagen	4,5	91		
Glimmerschiefer mit reichlichen Quarzeinlagen	2,9—3,8	13—18		
Idria.				
Kalke, Dolomite, Conglomerate	3,3—5,6	bis 170		
Kiesreicher, sandiger Skonza-Schiefer . . .	3,3—4,0	12—28		
Zinnoberführende lichte Dolomit-Breccie	2,4—4,0	bis 57		
Pfifram.				
Grauwackenschiefer mit Quarzschnüren	3,0—3,44	bis 30	1,06	41
Mittelfester Grünstein	3,3—6,0	62—120	1,2	über 33
Sehr fester Grünstein und Grauwackenquarzit	—	1—5,5	—	1,5
Granit (von Milin)	3,1—4,7	29—47	1,3	35
Joachimsthal.				
Sehr fester Porphy.	1,5—3,3	4,5—10	1,0	25
Sehr dichter Kalk vom Geyer-Gange . . .	1,8	bis 42		
Glimmerschiefer	5,45	bis 120		
Kitzbühel.				
Dichte Kalkbreccie vom Schattberge . . .	2,0	121		
Liegendschiefer von der Kelchalpe . . .	4,56	über 96		
Thonschiefer von Kupferplatte	4,49	71,5		
Derbe, dichte Quarze	—	sehr klein		
Schneeberg bei Sterzing.				
Dichte, zähe Quarze		1—9 (Ausnahme 18)		
Arlberg.				
Gneiss	2,25—4,0	6—28	1,25	49
Quarzreicher Glimmerschiefer	3,36—4,32	39,5—46,5		

Die Ursache der grösseren Bohrerhaltbarkeit bei der Hand-Drehbohrmaschine liegt offenbar in der kleineren Bohrlochweite (5 gegen 7cm) und der geringeren Tourenzahl des Bohrers (4 bis 5,2 gegen 10 bis 15 pro Minute). Bei der Handbohrmaschine arbeitet der Bohrer also mit einer Peripherie-Geschwindigkeit von 1 bis 1,3cm, bei der hydraulischen aber mit einer Geschwindigkeit von 3,6 bis 5,4cm pro Secunde.

Die bei den Versuchen angewendeten Bohrer waren durchwegs ganz ähnlich geformt, wie diejenigen, welche bei dem Betriebe der hydraulischen Bohrmaschine angewendet und bereits beschrieben wurden.

Die Bohrkronen erhielten je 4 Zähne (wovon 3 eingeschränkt werden) von 8mm Fleischstärke.

Da Bohrer dieser Art immerhin kostspielig sind und der Verschleiss derselben auch bei der Handbohrmaschine in quarzigen Gesteinen ein ziemlich rascher ist, so wurden in Raibl Bohrversuche mit einsetzbaren Bohrköpfen von Meisselform durchgeführt, welche weit billiger herzustellen wären.

Die ersten zu diesen Versuchen genommenen Meisselbohrer sind in Fig. 4 bis 6, Taf. VI, abgebildet. Es ist ersichtlich, dass bei diesen Bohrern auf die Anwendung hohler Gestänge zum Zwecke der continuirlichen Wasserspülung nicht verzichtet wurde.

Indessen erwies sich die Arbeit mit diesen Meisselbohrern bei der Handbohrmaschine bedeutend schwerer, als mit den runden Kernbohrern und ist man gegenwärtig daran, etwas modificirte Meisselbohrer bei der hydraulischen Bohrmaschine zu erproben, bei welcher ein etwas grösserer Kraftbedarf von geringerem Belange ist.

Nach den vorbeschriebenen ersten Versuchsergebnissen scheint die Hand-Drehbohrmaschine meiner Construction zum Bohren von 5cm weiten Bohrlöchern bei einer Bohrleistung von 1 bis 1,3cm pro Minute in verschiedenen, ziemlich festen und auch quarzhaltigen Gesteinen, mit Ausnahme solcher, welche derben, glasigen Quarz führen, geeignet. Dieselbe dürfte namentlich befähigt sein, das zweimännische Bohren mit dem Schlägel, und zwar ganz besonders bei nach aufwärts gerichteten Bohrlöchern, mit Vortheil zu ersetzen. Sie dürfte sich ferner auch an Orten, wo das einmännische Bohren gebräuchlich ist, für die Herstellung der Einbruchschüsse nützlich machen und überhaupt grössere absolute Leistungen ermöglichen, als dieselben bei der gewöhnlichen Handarbeit mit dem Fäustel oder Schlägel erzielbar sind.

Indessen möchte ich davor warnen, schon jetzt, d. i. auf Grundlage der bisherigen Vorversuche überspannte Erwartungen in die Leistungsfähigkeit der Handbohrmaschine in sehr festen, quarzreichen Gesteinen zu setzen.

Eine, die Leistung bei der gewöhnlichen Handbohrarbeit mit dem Schlägel beträchtlich übersteigende Nutzleistung ist mit der Hand-Drehbohrmaschine unzweifelhaft erzielbar, so lange die Bohrerzähne ziemlich scharf sind. Allein mit der Abnutzung der Bohrerzähne wächst der Widerstand bei der Arbeit, und dies ist bei Anwendung der theureren und in ihrem Anmaasse beschränkten Menschenkraft von weit höherer Bedeutung als bei einer mit einem sehr kräftigen, mechanischen Motor ausgestatteten Bohrmaschine.

Häufiger Bohrerwechsel verursacht zudem Zeit- und Geldaufwand, setzt auch ein grosses Bohrer-Inventar voraus.

Der Uebelstand der zu geringen Bohrerhaltbarkeit machte sich speciell bei den jüngst an der Westseite des Arlberg-Tunnels mit meiner Hand-Drehbohrmaschine durchgeführten Versuchen geltend und verhinderte dort die Einführung derselben in den currenten Gebrauch.

Offenbar ist das Gestein im Arlberg-Tunnel — in welchem nicht selten Einlagen derben Quarzes vorkommen — im Grossen von einer schwieriger zu bohrenden Beschaffenheit, als die nach Raibl zu den Versuchen gesandten Proben.

Ein weiterer Uebelstand ist der, dass die Arbeiter kaum gerne und freiwillig die ihnen ungewohnte und auf die Dauer auch unstreitig unangenehmere Arbeit an der Kurbel gegen die ererbte Handhabung des Fäustels oder Schlägels eintauschen werden.

Deshalb sollte meiner Ansicht nach mit der Maschine nicht das ganze Ortsprofil angebohrt werden, vielmehr sollte man sich insbesondere für den Anfang begnügen, nur die Einbruchschüsse mit der Handbohrmaschine herzustellen, die Nachnahmen aber durch die gewöhnliche Handbohrarbeit bewirken lassen.

Ferner darf man nicht sofort die höchsten Leistungen zu erzielen trachten, sondern soll anfänglich die Leute mit geringerem Bohrevortrieb arbeiten lassen und erst wenn sich dieselben an die Arbeit mit der Maschine gewöhnt haben, grössere Leistungen anstreben.

Dass bei der Handbohrmaschine der Auswahl der besten Stahlorte für die Bohrer und deren vortheilhaftester Härtung verdoppelte Aufmerksamkeit zugewendet werden müsse, geht schon aus dem Vorgesagten hervor.

Hiebei ist Ausdauer nothwendig und lohnend; übrigens können ebenfalls nur gründliche Versuche darüber belehren, welche Weite und Anlage der Bohrlöcher überhaupt in einem gegebenen Falle die beste ist.

Habe ich in der einen Richtung meine Pflicht erfüllt, indem ich sanguinischen Erwartungen hinsichtlich der Erfolge mit meiner Handbohrmaschine in sehr festen, derben Quarz führenden Gesteinen entgegentrat, so glaube ich dieselbe andererseits auch nicht zu verletzen, wenn ich schon jetzt die Meinung ausspreche, dass es nur der mit gutem Willen gepaarten Ausdauer meiner geehrten Fachgenossen anheimgestellt ist, die Hand-Drehbohrmaschine bei der Arbeit in Kalksteinen, Dolomiten, Sandsteinen, Mergeln, Schiefeln, nicht allzuffesten Grünsteinen, sowie auch selbst in Gneiss, Granit, Porphyren, wenn dieselben keine groben Einschlüsse derben, glasigen Quarzes führen, durch gründliche Erprobung nutzbar zu machen.

Zum Schlusse spreche ich dem Herrn k. k. Oberbergverwalter Hugo Preuss neuerlich meinen besten Dank aus für den Eifer und die Mühe, die er der Erprobung und Einführung meiner Drehbohrmaschinen in den currenten Betrieb in Raibl widmete, welche, wie ich dargethan zu haben glaube, bereits zu beachtenswerthen Erfolgen geführt haben. Ferner danke ich dem Herrn k. k. Ingenieur-Adjuncten Theodor Strassner, welcher mich durch Anfertigung von Zeichnungen unterstützte,

und bemerke ich, dass die Hand-Drehbohrmaschinen meiner Construction, ebenso wie jene mit mechanischen Motoren, in der hiesigen bewährten Maschinenfabrik des Herrn G. Topham ausgeführt werden, deren technischer Director, Herr J. Siegert, sich um die sorgfältige Durchbildung von Details meiner Bohrmaschinen verdient machte.

Nach Schluss des von den Versammelten mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrages beglückwünschte Herr Professor Ritter von Grimburg den Vortragenden, da nach seinen Erfahrungen im Bohrmaschinenwesen die besprochenen Drehbohrmaschinen, beziehentlich die mit denselben erzielten Resultate, unzweifelhaft einen Fortschritt bedeuten.

Professor von Grimburg bemerkte weiter, dass er vom wissenschaftlichen Standpunkte ganz besonderes Interesse an der Bestimmung des zum Betriebe der Bohrmaschinen erforderlichen Aufwandes an Energie (mechanischer Arbeit) nehme und er befragt deshalb den Vortragenden, wie viele Kurbelumdrehungen die Arbeiter an der Hand-Drehbohrmaschine pro Minute machen mussten und ob die hiebei aufgewendete Energie direct mit einem Dynamometer gemessen wurde?

Oberberggrath E. Jarolimek erwiderte, dass bei den angeführten Leistungen (1 bis 1,3cm linearer Bohrfortschritt pro Minute) an der Handbohrmaschine 36 bis 45 Kurbelumdrehungen pro Minute gemacht wurden und dass eine directe Messung der hiebei aufgewendeten Energie bisher nicht stattfand.

Man begnügte sich mit der Erfahrung, dass zwei Arbeiter die in Rechnung gezogene Bohrleistung von 1,23cm pro Minute in dem dolomitischen Kalke zu Raibl current geben können, weil sich in diesem Gestein die Bohrerzähne genügend lange scharf erhalten, weshalb ein Arbeiter die angegebene Leistung einige Zeit hindurch zu geben vermag, somit durch Abwechslung der beiden Arbeiter an der Kurbel für Ruhepausen — ohne Störung der Arbeit — genügend vorgesorgt ist.

Oberberggrath E. Jarolimek dankte jedoch für die gegebene Anregung und versprach, directe Messungen des Kraftbedarfes durchführen zu lassen.

Bodensenkungen in Folge Bergbaubetriebes mit besonderer Berücksichtigung des Mähr.-Ostrauer Kohlenrevieres.

III.

Gutachten des berg- und hüttenmännischen Vereines in Mähr.-Ostrau.

(Hiezu Taf. IV.)

(Fortsetzung.)

B. Die tertiäre Ueberlagerung.

In den vorstehenden Betrachtungen wurde das Verhalten und die Zulässigkeit des Abbaues bei dem anstehenden Kohlengebirge erläutert, und wurden daher die ungünstigeren Fälle berücksichtigt.

Wie schon bemerkt, ist aber der grösste Theil des hiesigen Kohlengebirges mit tertiären Schichten überlagert, welche bestehen:

a) aus wasserführenden neogenen Sandschichten, die jedoch nur zum geringen Theile direct auf dem Kohlengebirge aufliegen,

b) aus einem plastischen, festen Tegel,

c) aus wasserführenden Schotter- und Sandschichten,

d) aus Letten- und Lehmschichten, die noch mit einer Dammerdeschichte überdeckt sind.

Alle diese Gebirgsschichten können in Bezug auf das Niedergehen als gleichwerthig betrachtet werden. Sie senken sich ohne Volumvermehrung in compacter Masse sofort hinter dem Kohlengebirge und werden daher ober Tags die grellen Aeusserungen des Bruches etc. verwischen und ausgleichen.

Ihr Einfluss muss daher als ein sehr vortheilhafter bezeichnet werden, und wir werden gewiss ganz sicher gehen, wenn wir bei der Bestimmung der Abbau-Zulässigkeit die mehr ungünstigen und für das anstehende Kohlengebirge abgeleiteten gefahrlosen und schadlosen Teufen in Anwendung bringen.

Da nun die Montanbahn des Ostrau-Karwiner Reviers nur ausschliesslich solche überlagerte Kohlengebirgspartien berührt, wurde auch bis nun aus Anlass eines Unterbaues derselben keine Betriebsstörung verursacht und sind noch viel weniger Gefahren für Menschenleben entstanden; trotzdem auch schon ganz beträchtliche Senkungen des Bahnkörpers — die mehr in der Natur des Niedergehens ohne Bruch liegen — beobachtet wurden, und selbst mächtigere Flötze in ganz beschränkter Teufe zum Abbau gelangten.

Wir können diese Behauptung durch nachfolgende Beispiele nachweisen:

1. Bei den H. Zwierzina'schen Bergbauen in Poln.-Ostrau war das 3,8m mächtige Flötz in einer Teufe von 101m bereits in den Jahren 1857 und 1860 zu Bruche gebaut, als hierselbst im Jahre 1862 der Montanbahnflügel erbaut und dem Betriebe übergeben wurde.

Es zeigten sich wohl in den ersten Jahren des Bahnbetriebes Setzungen, die aber bald ganz aufhörten, bis im Jahre 1879 und 1880 das nächst tiefere 1,1m mächtige Junoflötz in einer Teufe von 117m, ferner das 0,8m mächtige Uraniaflötz in einer Teufe von 127m bei 37m Tegelüberlagerung gänzlich zu Bruche gebaut wurden.

Die Wirkungen des Abbaues waren in wenigen Wochen ober Tags sichtbar und musste der Damm im Jahre 1879 um 35cm, im Jahre 1880 um 45cm und im März 1881 abermals um 45cm gehoben werden. Alle diese Setzungen zeigten die Muldenform, sind allmählich entstanden und haben weder eine Gefahr, noch eine Betriebsstörung herbeigeführt.

Die totale Einsenkung, die durch diese beiden Abbaue entstanden ist, betrug 1,1m und ist in Fig. 10 Taf. IV dargestellt.

2. Am Jacobschachte in Poln.-Ostrau wurde das 1,1 bis 1,2m mächtige Junoflötz unter dem Montanbahnflügel in einer Teufe von 70 bis 80m (bei 40m Tegel

Gesteins- Hand- Drehbohrmaschine von E. Jarolimek.

(Fig 1-3.)

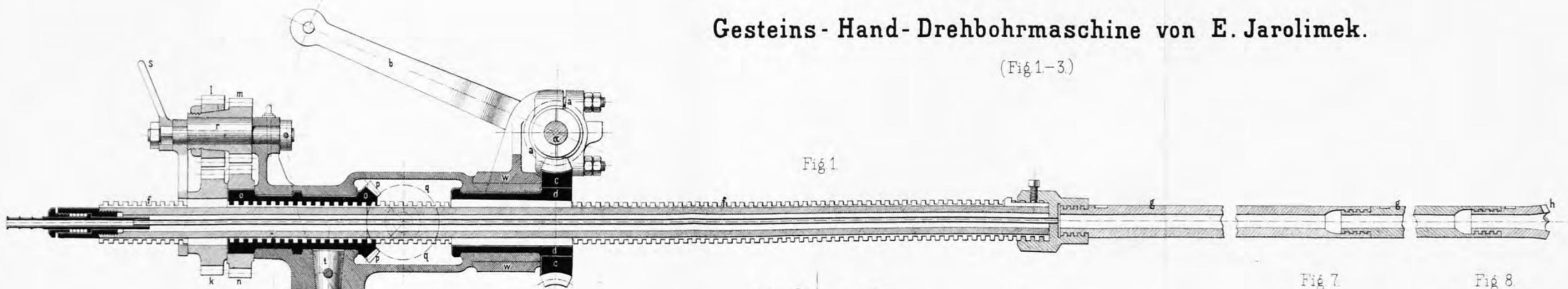


Fig 1

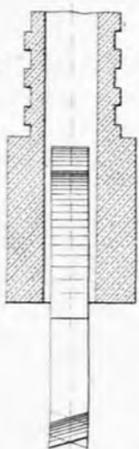
Meißelbohrer.

(Fig. 4-6.)

Fig 4.



Fig 5.



(1:2)

Fig 6.

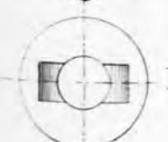


Fig 3 Schnitt C D. u.

Vorderansicht.

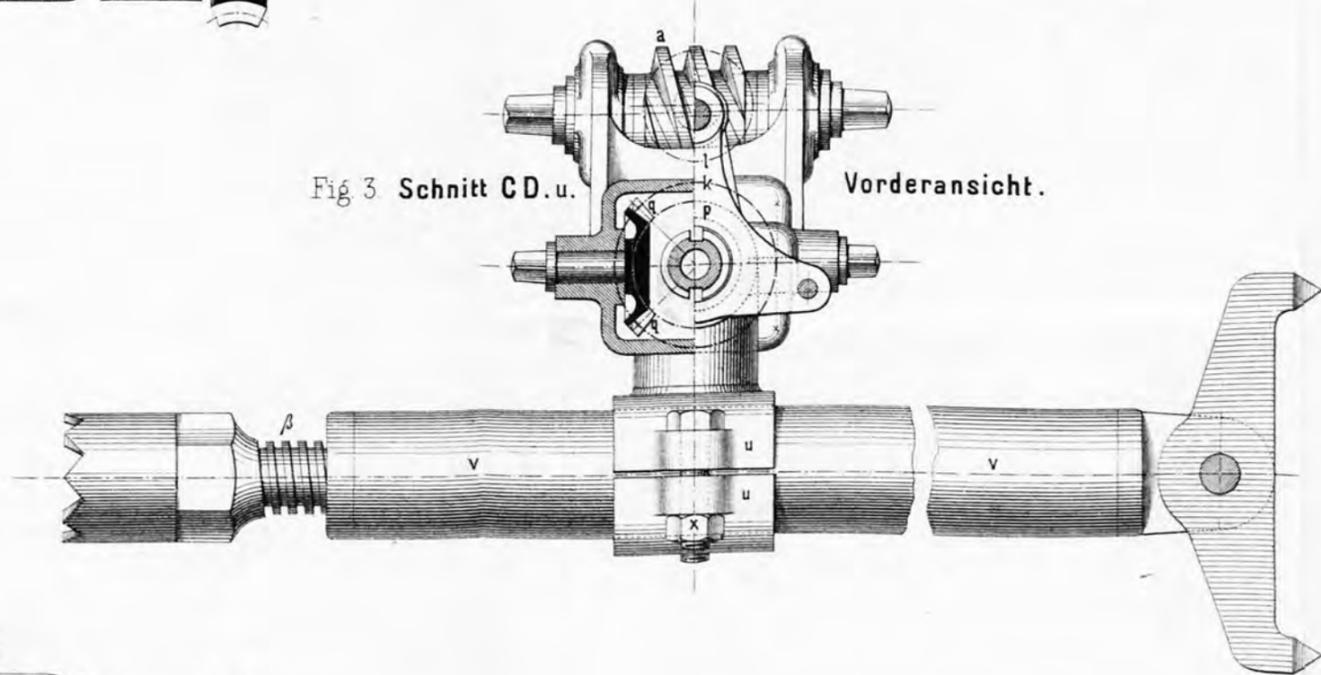


Fig 2.

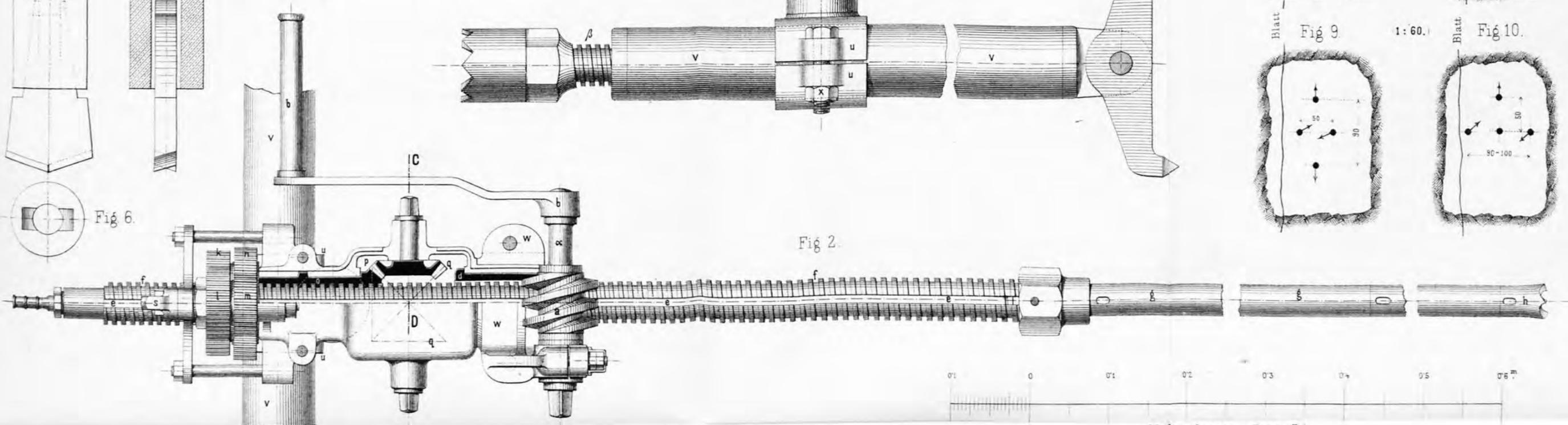


Fig 7.

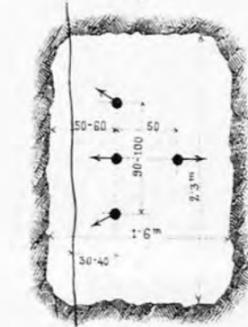
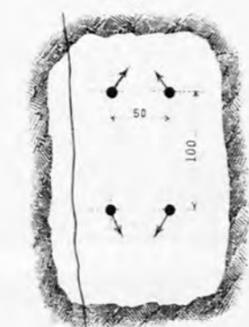


Fig 8.



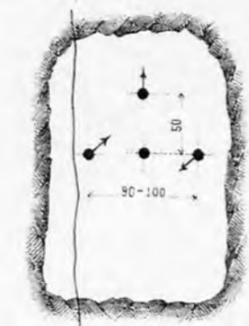
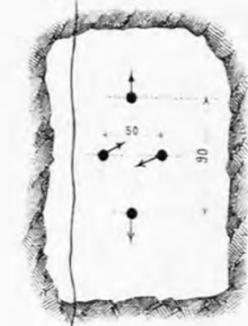
Blatt

Fig 9.

1:60.

Blatt

Fig 10.



Maßstab 1:5 (zu Fig. 1-3.)