

Verlegen der Düsen sich einstellte, welches jedoch immer wieder behoben wurde.

Die Pressung des Windes während der Schlackenbildungsperiode stieg bei Charge II. und III. auf  $17\frac{1}{2}$  und 18 Pfd. per □Zoll.

Die Folge der langen Dauer dieser Periode war grosser Wasserverbrauch, daher Wassermangel, kleinerer Gefälldruck und niedrige Windpressung während der Frischperiode.

Der Verlauf der 3 Chargen war nun von Anfang an ein regulärer; erst nach Ende der Kochperiode gestaltete er sich ganz eigenthümlich. Bei den Chargen I. und II. war der Uebergang der Koch- in die Frischperiode nur sehr schwer, bei Charge III. aber geradezu gar nicht erkennbar. Die Flamme wurde in dieser Periode in allen drei Fällen zwar unruhig und flackernd, erlangte jedoch nie die durchsichtige, blaue Färbung des brennenden Kohlenoxydes; sie war im Gegentheile gelb, sogar schwach röthlich gefärbt, und zeigte geringe Durchsichtigkeit. Plötzlich wurde sie dunkler, braunroth, verkürzte sich zugleich, und es trat der eigenthümliche braune Qualm von brennendem Eisen auf, in gewöhnlichen Fällen die sichern Kennzeichen der gänzlichen Entkohlung und theilweisen Verbrennung des Eisens, kurz die Merkmale dafür, dass man Schmiedeeisen erblasen hatte.

Man beeilte sich natürlich, so schnell wie möglich abzustecken, und erhielt ein recht flüssiges Product. Bei Charge I. wurde die Panzerplatte mit 23 Ctr., bei den Chargen II. und III. mit deren Durchführung Schreiber dieser Zeilen beauftragt war, Blöcke für Pistoustangen mit 29 und 34 Ctr. Gewicht zum Abgusse gebracht.

Machte uns das Aussehen der Schlacke, sowie das Verhalten des Stahles beim Giessen schon stutzen, so erstaunte man doch noch vielmehr, als ausgestreckte kleine Proben bei Charge I. die Härtenummer III. bei Charge II. und III. aber die Härten VI. und IV. ergaben; obschon bei den beiden letzteren in Folge eines Missverständnisses kein Roheisennachguss erfolgte.

Die Umstände mussten uns zu einem näheren Eingehen in die Sache anspornen. Uebereinstimmend mit der Ansicht des hiesigen Schmelzmeisters Herrn Kutschka, bildete sich Schreiber dieses folgende Erklärung:

Bis in die Frischperiode liefen die Chargen ganz regulär ab. Da aber hatte man in Folge des niedrigen Wasserstandes im Teiche geringe Windpressung, dabei aber eine sehr bedeutende Metallmasse im Ofen. Der Wind vermochte bei dem geringen Ueberdrucke nicht bis in die Mitte des Metallbades vorzudringen, und war auch nicht im Stande, die grosse Masse in rotirender, diese fortwährend mischender Bewegung zu erhalten.

In Folge dessen wurde der den Düsen im Kreise herum zunächst liegende Theil der Metallmasse immer mehr und mehr entkohlt und endlich theilweise Eisen verbrannt, das den rothbraunen Qualm von Eisenoxyd verursachte. In der Mitte des Ofens konnte sich die oxydirende Wirkung des Windes nicht mehr geltend machen, es blieb dort ein roher, kohlenstoffhaltiger Kern. Der Mangel an gehöriger Bewegung in der Masse verhinderte eine Wechselwirkung zwischen dem kohlenstoffhaltigen Kerne in der Mitte und den am Rande herum gebildeten Eisenoxydaten. Beim Abstiche aber mussten sich diese beiden Theile mengen, die Eisenoxydate mussten entkohlend auf den innern Kern einwir-

ken, und je nachdem erstere in grösserer oder kleinerer Quantität vorhanden waren, wurde auch das erhaltene Product mehr oder weniger weich.

Und in der That war die Windpressung unmittelbar vor dem Stahlabstiche bei den Chargen I. und III. am niedrigsten, — der Durchmesser des wenig entkohlten Kernes daher am grössten.

Es ist dies ein schüchterner Versuch; möge ich das Richtige getroffen haben.

Heft, am 26. März 1865.

Fritz v. Ehrenwerth,  
Berg- und Hüttenadjunct.

## Ein Beitrag zur Erdbohrkunde.

Von J. P. Wlach, fürstl. Bergverwalter zu Krzimitz.

Fast allgemein werden Bohrungen bei Mineralschürfungen in der Art gehandhabt, dass die Kraft- und Lastmomente bei den mechanischen Bestandtheilen weder im Einzelnen noch im Zusammenhange auf den zu leistenden Effect und die nöthige Sicherheitsgewährung einer Berechnung unterzogen werden, vielmehr sich dabei auf zufällige Erfolge verlassen wird. Bohrungen, besonders in grössere Teufen, erfordern zur Leitung Umsicht und bereits erworbene Erfahrung, wenn sie einen zusagenden Ausschlag im Fortschritte und im befriedigenden Geldaufwande erlangen sollen.

Der Bohrunternehmer befindet sich nicht auf dem rechten Standpunkte, wenn er ein gewöhnliches, eine Zeit lang den Bohrer führendes Arbeits-Individuum in Absicht eines pecuniären Ersparnisses zum sogenannten Bohrmeister oder Leiter des Bohrgeschäftes aufstellt, der in Bruchfällen der Bohrbestandtheile und bei vielseitigen Vorkommnissen rathlos dasteht. Zur Brauchbarkeit eines Bohrleiters gehört ausser der Betriebsamkeit einige Kenntniss im Zeichnen, vorzüglich aber in der Berechnung der bei dem Bohrgeschäfte im Gebrauche stehenden Mechanismen und deren Regelung.

Da letztere auf rein mathematischer Grundlage beruhen, die nicht Jedem zugänglich erscheint, so wurde in mir der Gedanke rege, im Gemeininteresse des Bohrgeschäftes Berechnungsnormen hiezu in einer möglichst fasslichen Weise in Ausdruck zu bringen, welche in practischer Anwendung hinlänglich sichere Ausschlagsresultate zu geben geeignet sind. Ich habe mich bei meinen früheren Bohrungen und bei der Tiefbohrung\*) bei Kollatsch in der Buschtiehrader Steinkohlenformation derselben bedient, und werden daher hier in Berechnungsbeispielen eine Erläuterung finden.

I. Das Bohrunternehmen hat den Zweck, mittelst eines aus gewisser Höhe  $a$  freifallenden schweren Eisenbohrers  $b$  im gewöhnlich vorkommenden Wassermittel  $c$  nach verschiedenem Bohrlochdurchmesser  $d$  mit gewisser Anzahl Fallstösse  $e$  an der Sohle des Bohrloches entgegengesetzten Widerstand des Gebirgsgesteins  $f$  zu überwinden, und unter diesen Umständen die Gebirgsglieder zum Behufe der bergmännischen Erforschung in oft beträchtliche Teufen zu durchstossen.

\*) Beschrieben in dieser Zeitschrift im Jahre 1859, Nr. 42, pag. 331.

Aus diesen ziffermässig bestimmbar sechs Modalitäten lässt sich der reine Stosseffect des Freifallbohrers nach Berechnungsregeln aus der Mechanik und Hydraulik ermitteln, welcher jedoch mehr zu einem theoretischen Ueberblicke, als zu practischem Vortheile in dynamischer Beziehung dienen kann, nachdem im letzteren Falle mit der zunehmenden Bohrteufe die Wasserdichte und das Anhäufen des Bohrlochsmundes einer eintretenden Veränderung derart unterworfen ist, dass die Stosskraft ganz aufgehoben erscheinen kann, wobei die variirende Wechsellärte der Gebirgslieder noch einzurechnen kömmt, sohin die selbst in höhere Rechnungen einschlagenden Lösungsermittlungen hier übergangen werden.

Im Allgemeinen verliert jeder Körper im Wasser einen gewissen Theil von seiner absoluten Schwere, und in diesem Falle ein 600 Pfd. schwerer Bohrer, wenn das specifische Gewicht vom geschmiedeten Eisen 7.8 ist;

$$600 : 7.8 = 76.9 \text{ nahe } 77 \text{ Pfd., wo } \frac{600 \times 56.4}{440} \text{ dasselbe}$$

Resultat gibt. Demnach ist das relative Gewicht des Bohrers  $600 - 77 = 523$  Pfd. auf den Stosseffect.

II. Ein Bohrer sammt Obergestänge hätte 4500 Pfd. Gewicht; welchen Durchmesser muss ein Hauptseil zu dessen Einlassen und Aufholen bei der Voraussetzung einer 7fachen Sicherheit auf die Festigkeit und 22 Klfr. Länge erhalten?

Bedeutet  $D$  den gesuchten Durchmesser des Seiles, so gilt die Berechnungsformel:

$S =$  dem Ausdrucke der 7fachen Sicherheit.

$c = 6500$  dem Coëfficienten der absoluten Festigkeit des Hanfes im trockenen Zustande, im Mittel aus  $6000 - 7500$ .

$3.142$  Peripherie-Ausdruck.

$$D^2 = \frac{G \times S \times 4}{c \times 3.142} \text{ die beigegebenen Werthe unterlegt;}$$

$$D^2 = \frac{4500 \times 7 \times 4}{6500 \times 3.142} = 6.17 \text{ und}$$

$$D = \sqrt{6.17} = 2.48 \text{ nahe } 2.5 \text{ Zoll.}$$

Will man aus dem Durchmesser des Seiles erfahren, die wievielfache Sicherheit dabei auf eine gegebene Last vorausgesetzt werden könne? so ist diese Formel zu modificiren; als  $S = \frac{D^2 \times c \times 3.142}{G \times 4}$

III. Ein Bohrschürfer setzt voraus, in einem Gebirge 200 Klfr. tief niedergehen zu müssen, zu welchem Behufe er einen neuen Bohrer anzuschaffen hat. Es frägt sich: welches Gewicht vom steierischen Gittereisen ohne Rücksicht auf den Calo bei der Anfertigung und Einschluss des Untergestänges dazu nothwendig wird, wenn dasselbe 0.75 Zoll Querschnittsfläche erhalten und eine 6.5fache Sicherheit der Eisenhaltbarkeit in Aussicht stellen soll? — Deutet  $G$  das gesuchte Gewicht an, so ist nach der Formel:

Hier ist:  $Q = 0.75''$  Querschnitt.

$T = 200^0$  Länge.

$S = 6.5$ fache Sicherheit.

440 = Pfundgewicht eines Kubikfuss Eisens.

$$G = S \times T \times \frac{Q}{144} \times 440 \text{ substituirt:}$$

$$G = 6.5 \times 200 \times \frac{0.75}{144} \times 440 =$$

$$G = 6.5 \times 200 \times 0.0052 \times 440 = 2974.4 \text{ Pfd.}$$

Anmerkung. Eine Bohrstange von diesem Querschnitte und 14 Fuss Länge gibt auf  $200^0 = 1200' : 14' = 85.7$  Stangenzahl, und  $2974 : 85.7 = 34.7$  Pfd. Gewicht von einer Stange. Es ist vom Nutzen, in diesem Falle dem Schmiede das Eisen nach dem Gewichte zu übergeben und mit Einschluss der Schraubenschlösser auf 100 Pfd. desselben auf den Calo 7 Pfd. zu rechnen, dann das Gestänge wieder nach dem Gewichte zu übernehmen. Die Herstellung der Einzelstangen auf gleiche Länge hat den Vortheil, dass man, ohne beim Aufholen des Bohrers das Gestänge auf die erbohrte Teufe messen zu müssen, diese sogleich und sicher aus der angewandten Anzahl Bohrstangen ohne Zeitverlust erheben kann. Ein auf 200 Klfr. aufzuholendes Bohrgestänge erfordert mittelst eines Laufrades volle 4 Stunden, mittelst eines Krahnens noch längere Zeit. Drei Stangen der besagten Länge geben dann 7 Klfr. lange Stangenzüge beim Aufholen.

IV. Das Untergestänge oder der Freifallbohrer hat nach I ein relatives Gewicht von . . . . . 523 Pfd. hierzu das Gewicht des Obergestänges aus III

mit . . . . . 2975 „

Gibt das Gewicht des ganzen Bohrers von . . . 3498 Pfd.

Welche Querschnittsfläche muss das Obergestänge auf dieses Gewicht und auf 200 Klfr. Bohrteufe erhalten; wenn eine 7fache Sicherheit desselben vorausgesetzt wird? — Drückt  $Q$  den Querschnitt aus, so ist nach Formel \*):

Hier ist:  $G = 34.98$  Ctr.

$T = 200^0$

$S = 7$ fache Sicherheit.

50000 = dem Coëfficienten der absoluten Festigkeit des Eisens im Mittel aus 31000—60000.

$$Q = \frac{G \times T \times S}{50000} \text{ substituirt:}$$

$$Q = \frac{34.98 \times 200 \times 7}{50000} = 0.979 \text{ nahe ein}$$

Quadrat Zoll.

V. Bei diesem gefundenen Querschnitte des ganzen Bohrgestänges von  $1 \square''$  sieht man, dass jener in III von 0.75 um  $\frac{1}{4}$  Zoll differire, demnach dasselbe die tendirte Sicherheit mit Bezug auf die Untergestängelast nicht bieten könne; wenn in seiner Verkürzung nicht dazu die Anordnung eintritt, da bekanntlich in derselben eine grössere Tragfähigkeit erzielt wird.

Ist die gesuchte verkürzte Länge des Gestänges mit  $T$  ausgedrückt; so ist:

Hier gilt:  $G = 34.98$  Ctr.

$S = 7$ fache Sicherheit.

$Q = 0.75''$  Stangen-Querschnitt.

$T = \frac{Q \times 50000}{G \times S}$  und substituirt.

$$T = \frac{0.75 \times 50000}{34.98 \times 7} = 153 \text{ Klfr. die anzu-}$$

wendende Länge auf die verlangte 7fache Eisensicher-

\*) Diese und jene in V und VI vorkommenden Formeln sind zur blossen Bestimmung der ruhigen Belastung des Gestänges ohne Eigengewicht anzuwenden, daher zu der Last das Gewicht des Eisengestänges noch gemäss III mit einzurechnen kommt.

heit des  $\frac{3}{4}$  Zoll im Querschnitt haltenden Gestänges, wo auf dasselbe 47 Klfr. des 1□zölligen nach IV aufzusetzen kommen. Eine Bohrstange von letzterem Querschnitte und 14 Fuss Länge wiegt nahe 50 Pfd., und 1<sup>0</sup> hievon 21·4 Pfd.

VI. Bei Einklemmungen des Untergestänges durch Nachfall, Brüche der Bohrbestandtheile, Festschlagen in die Sohle, Lettenkranzbildungen etc. ist häufig ein Versuch durch Hebebäume unter Mitankwendung des Bohrschwengels und des Laufrades oder Krahnens mit Vermehrung der Menschenkräfte ohne alle Rücksichtnahme auf die absolute Festigkeit des Obergestänges und Seiles in Gewohnheit, was bei angewandter Ueberkraft bewiesene nachtheilige Folgen des Reissens desselben oder der Fangapparate nach sich zieht. Ein derartiges Beispiel in XXIII.

Der Coëfficient der absoluten Festigkeit davon soll jedem Bohrleiter bekannt sein, um darauf gestützt die anzuwendende Kraft bei den angewandten Hebevörrichtungen thunlichst approximativ zu bestimmen. In derlei Vorkommnissen wird die Ermittlung des Sicherheits-Coëfficienten bei dem Bohrgestänge zum ersten Erforderniss.

Nimmt man aus V auf 153<sup>0</sup> Teufe bei 7facher Sicherheit und  $\frac{3}{4}$  Zoll Querschnitt das Gewicht des Bohrgestänges in Rechnung mit . . . . . 22·79 Ctr. dann auf die Länge von 200<sup>0</sup> bei gleicher Sicherheit 1□zölligem Querschnitt das Gewicht des 47<sup>0</sup> langen Stangenaufsatzes hiezu mit . . . . . 10·06 "

Ferner das relative Gewicht des Freifallbohrers aus I mit . . . . . 5·23 "

weiter jenes des Freifallinstrumentes\*) von und beispielsweise auf eine Einklemmung des Untergestänges die verursachende Last an mit . . . . . 10·00 "

so ist die Gesamtlast G = . . . . . 49·90 Ctr.

Q = 1 Zoll Querschnitt des Gestänges.  
T = 200<sup>0</sup> Gestängelänge.

Daraus ist zu ermitteln, die wievielfache Sicherheit bei dem gemischten Bohrgestänge auf diese Last vorauszusetzen sei? —

Wenn S die gesuchte Sicherheit andeutet; so ist:

$$S = \frac{50000 \times Q}{G \times T} \text{ und substituirt,}$$

$$S = \frac{50000 \times 1}{49·90 \times 200} = 5\text{fache Sicherheit, welche}$$

in diesem Falle das Gestänge bieten kann.

VII. Wird von einem eisernen Bohrgestänge auf 200<sup>0</sup> Länge bei den oberen Daten die Grösse der Ausdehnung verlangt, und diese durch D ausgedrückt, so gilt die Formel:

Hier G = 4990 Pfd.  
T = 200<sup>0</sup> — 1200' Länge des Gestänges.  
Q = 1" Stangenquerschnitt.  
M = 22,500000 dem Modul der Elasticität des Eisens im Mittel aus 20,000000—25,000000.

\*) Die verbesserte Construction desselben mit dem Untergestänge, siehe Erdbohrkunde des Herrn Ob. H. Beer, Prag 1858, oder meine Beschreibung sammt Abbildungen in Nr. 5, pag. 35, Jahr 1859 dieser Zeitschrift.

$$D = \frac{G}{Q} \times T \text{ substituirt:}$$

$$D = \frac{4990}{1} \times 200 = \frac{998000}{22,500000} = 0·266 \text{ Fuss} = 3·2 \text{ Zoll,}$$

was den 4500sten Theil der Länge des ganzen Bohrgestänges ausmacht. (Fortsetzung folgt.)

### Die beweglichen Feuerroste als Mittel zur rauchfreien und vollständigen Verbrennung, zugleich eine Kritik über die verschiedenen Rauchverbrennungs-Einrichtungen.

Von Bergdirector Rudolph Zemlinszky.

Die Nothwendigkeit einer vollständigen Verbrennung, sowohl in technischer, öconomischer, als auch in sanitätlicher Beziehung in unseren Tagen, wo man immer genauer alle Factoren des Aufwandes zur Erzeugung irgend eines Productes berechnen muss, wobei der Brennstoff in seiner eigentlichen pyrotechnischen Anwendung sowohl, wie auch als Krafterzeuger bei Dampfmaschinen und als unentbehrlich für die gewöhnlichen Lebensbedürfnisse eine so hervorragende Rolle spielt, kann nicht lebhaft genug illustriert werden.

Der in jeder Hinsicht schädliche Rauch ist zwar ein untrügliches Kennzeichen schlechter Verbrennung, und doch haben die aus den Essenschlünden emporwirbelnden Rauchgebilde sogar einen gewissen falschen Nimbus an den Ausdruck und an das Bild rauchender Essen geknüpft, obschon die Zeiten nun wohl vorüber sein dürften, in welchen man eben in den Essenrauch einen gewissen Stolz hineinsetzte, als sei er ein sprechender Beweis, dass ein Werk im flotten Betriebe sich befinde.

Es wäre eine arge Täuschung, wollte man sich der Meinung hingeben, dass ausschliesslich industrielle Etablissements, Hüttenwerke, Coaksöfen, Röstöfen etc. rauchen müssen, als ob dies das unvermeidliche Los ihrer Bestimmung wäre. Ein Beispiel diene hier: Bei Teplitz in Böhmen wurde der Betrieb der in der Nähe der Stadt gelegenen Kalköfen aus Rücksicht auf die Sanitätsverhältnisse des berühmten Badeortes, durch behördliche Intervention eingestellt. Der Stein des Anstosses war auch hier der Rauch, der nicht nur die Stadt, sondern die ganze Gegend weit und breit verpestete. Um den unentbehrlichen Industriezweig der Kalkbrennerei, welche hier vermöge des Kalksteinvorkommens nur an einzelne Punkte gebunden ist, zu retten, musste die schädliche Ursache behoben werden, und es ist auch nach etwa anderthalbjährigen Bemühungen wirklich gelungen, den Rauch bei den Kalköfen zu verbrennen.

Es dürfte Fachgenossen, die mit ähnlichen Betriebszweigen nicht selten zu thun haben, interessiren, wie die Rauchverbrennung bei den Kalköfen in der Teplitzer Gegend geschieht, indem dieselbe, wenn auch etwas Einfaches, aber in ihrer Art jedenfalls etwas ganz Neues bietet und sich auch für Ziegeleien, Röstereien, für manche Coaksöfen und Röstöfen anwenden lässt. Da ich Gelegenheit hatte, durch eigene Anschauung zur Kenntniss dieser Einrichtung zu gelangen, so gebe ich kurz eine Skizze des sehr einfachen Apparates.

wegen III und IV als gewissermassen unwillkürlich erzeugte Producte in geringerer Menge erzielt und als Stangen, wohl auch etwa als Maschinenstahl abgesetzt werden könnten.

Die weicheren Nummern VI und VII zeigen sich jetzt schon in hohem Grade für Bleche und Platten verwendbar, in Dimensionen vom schwächsten Dachblech bis zur stärksten Panzerplatte.

So weit stand die Sache nach dem vom k. k. Hüttenverwalter Herrn Schmidhammer, der an den Vorbereitungen, sowie an den Resultaten dieses Versuches einen hervorragenden Antheil hat, am 21. März d. J. erstatteten Berichte. Aus weiteren bis in die erste Aprilwoche reichenden Berichten von Neuberg entnehmen wir noch, dass bis 4. April, einschliesslich der schon erwähnten ersten acht Chargen — im Ganzen 30 Chargen durchgeführt wurden, bei denen manche weitem Erfahrungen und wesentliche Fortschritte im manipulativen Theile des Processes erkennbar sind. Die Zustellung des Bodens und der Fütterung des untern Bodentheils scheint allerdings noch Manches zu schaffen zu machen, und erst die Erfahrung und zahlreiche kleine Abänderungen werden auf eine constantere Norm dafür hinleiten.

Nach dem Vorschlag des Herrn Directors Wagner aus Maria-Zell wird bei zwei Chargen in der Betriebswoche 1.—8. April 5 Pfd. Blei zugesetzt, die Schlackenbildung und das Kochen zeigte sich erleichtert; der Auswurf blieb unverändert.

Jedenfalls ist nun in Neuberg das Bessemern im schwedischen Ofen im vollen Gange, und wir werden weitere Resultate mitzuthellen nicht unterlassen.

Auch eine Uebersicht der Manipulation in Tabellenform glauben wir erst nach einer längeren Reihe von Chargen mittheilen zu sollen, um aus mehreren Chargen auch richtigere Durchschnitte ziehen zu können.

Was aber die Beschaffenheit der in den ersten 20 Chargen erzeugten Producte betrifft, so können wir aus eigener Anschauung bezeugen, dass uns dieselben sehr angenehm überrascht haben. Der Bruch der im k. k. Finanzministerium angelangten Probezapfen der Gusskönige ist sehr schön, die klein gefalzten und kaltgebogenen Bleche und mit dem Dampfhammer gebogenen Platten, zeigen sich an den Biegungen ganz unverändert. Starkes Drahteisen liess sich fast in Knotenform biegen, Meissel, mit denen gearbeitet wurde, zeigen keine Abnützung, und Kesselblechproben, die im Schweissofen aus Pfannenschalen paquetirt erzeugt wurden, sind untadelhaft zu nennen.

Befindet sich das neue Verfahren auch noch keineswegs auf dem Standpuncte vollendeter Durchführung, so beweisen doch diese Resultate, dass man die Mühe nicht vergeblich finden wird, welche noch auf die Vervollkommnung der Manipulation gerichtet werden muss, um sie ganz in die Hand zu bekommen. Damit geht auch die Kostenfrage Hand in Hand, denn sowie man der Quantität und Qualität des Productes und der Phasen der Manipulation vollständig Herr geworden sein wird, müssen auch die Kosten sich billiger herausstellen, als bei anderen Methoden, welche jedenfalls mehr Brennstoff erfordern. Bei den ersten acht Probechargen brauchte man zum Auswärmen des Ofens und für andere Apparate 69 Vordernberger Fass Kohle und zur Kesselheizung (der Gebläsemaschine) 252 Ctr. Braunkohle und 3·75 Klfr. Holz. In jenen acht Char-

gen wurden erzeugt 167·54 Ctr. Gussblöcke, 9·76 Pfannen- und Verzettlungseisen und 44·75 Ctr. Auswurf, in Summe also 222·05 Ctr. Bessemer-Producte. Das Verhältniss dieser ersten acht Chargen kann begreiflicherweise nicht als massgebend angesehen werden.

Von besonderem Interesse werden die Versuche in Neuberg werden, wenn der englische Ofen in Gang gesetzt und die Vergleichung mit dem schwedischen möglich gemacht werden wird, da bisher beide Systeme noch nicht unter gleichen Verhältnissen neben einander versucht worden sind!

O. H.

## Ein Beitrag zur Erdbohrkunde.

(Fortsetzung.)\*

VIII. Ermittlung der Gewichte der Holzmassen von den Hebevorrichtungen im Rechnungswege zur Bestimmung der Kraft- und Lastmomente beim Bohrgange.

1. Der Bohrschwengel. Zur Erzielung eines Bohrhubes von 30 Zoll in Bezug auf 35—40 Ctr. schwere Bohrer auf die Teufe von 200—220<sup>0</sup> ist ein parallelepipedischer Schwengelbaum 160 Zoll lang, 8 breit und 12 hoch aus der Erfahrung massgebend. Aus den Dimensionen  $160 \times 8 \times 12$  ergibt sich dessen cubischer Inhalt von 1728

nabe 8·9 Fuss.

Aus dem specifischen Gewichte des Kieferholzes erhält man das absolute Gewicht von 1 Cub.-Fuss 28·60 Pfd.

Aus dem specifischen Gewichte des Fichtenholzes erhält man das absolute Gewicht von 1 Cub.-Fuss . . . . . 25·40 "

Aus dem specifischen Gewichte des Tannenholzes erhält man das absolute Gewicht von 1 Cub.-Fuss . . . . . 36·52 "

Je nach der Anwendung der Holzgattung, hier der ersteren, ist  $8·9 \times 28·6 = 255$  Pfd. das gesuchte Gewicht des Schwengelbaumes.

2. Das Laufrad. Seine Bestandtheile und Dimensionen sind \*\*):

a) Eine Welle aus Fichtenstamm 192 Zoll lang und 16 im Durchmesser.

b) Zwei Radkränze 3 Zoll in der Stärke, 8 in der Höhe, aus Kieferpfosten mittelst eiserner Ziehachrauben zusammengefügt, im mittleren Durchmesser von 166 Zoll.

c) Der Treppboden 60 Zoll breit in der Peripherie, und im Raddurchmesser 172 Zoll, die Fichtenbretter darauf 1 Zoll stark.

d) 8 Radarme 168 Zoll lang, 6 breit und 4 stark aus Kieferholz.

e) 8 Verbindungsriegel der Radkränze 54 Zoll lang, 3 stark und 5 breit, aus Kieferholz.

Cubische und Gewichtsberechnung dieser Bestandtheile.

ad a. In Folge der Berechnungsformel  $\frac{1·57 \times a^2}{2}$

worin a den Durchmesser der Welle bedeutet, ist der Quer-

\*) Wegen Raummangel verspätet.

D. Red.

\*\*) Die Dimensionen des Bohrschwengels und der Bestandtheile des Laufrades finden hier die Stelle, um in vorkommenden Fällen sich derselben zur Anfertigung dieser Bohrvorrichtungen mit Zuverlässigkeit bedienen zu können. Siehe weiter deren Anlage in der Bohrhüttenabbildung zu meinem Aufsätze Nr. 30, pag. 238, Jahr 1859 dieser Zeitschrift.

schnitt  $\frac{1.57 \times 16^2}{2} = 402 \square''$  und  $\frac{402 \times 192''}{1728} = 44.66$

Cub.-Fuss.

Aus 1 wiegt 1 Cub.-Fuss Fichtenholz in Pfunden 25.4 × 44.66, somit die Welle . . . . . 1134 Pfd.

ad b. Aus dem Durchmesser die Peripherie P eines Kranzes gesucht, ist P =  $\frac{3.14 \times 166}{1} = 521$  Zoll. Bedeutet K den cu-

bischen Inhalt, so ist K =  $\frac{521 \times 3 \times 8}{1728} =$

7.2 Fuss, und beide Radkränze 14.4 × 28.6 (aus 1) = . . . . . 412 "

ad c. In gleicher Weise berechnet gibt der Trettboden des Laufrades . . . . . 616 "

ad d. Ein Arm hat  $\frac{168 \times 4 \times 6}{1728} = 2.3$

Cub.-Fuss × 8 = 17.4 × 28.6 (Kieferholz) . 497 "

ad e. Vermöge derselben Berechnung die 8 Riegel 3.75 Cub.-Fuss und Wellenbeschlag mit Eisen, dann Schrauben . . . . . 90 "

Die Zieschrauben . . . . . 48 "

Ist das absolute Gewicht des ganzen Rades 2904 Pfd.

IX. Wird der Bohrer aus früherem Absatze IV mit 3498 Pfd. Gewicht in Rechnung genommen, welche Kraft wird an dem Bohrschwengel zum Lastgleichgewichte erforderlich sein?

Setzt man die Kraft = P, so ergibt sich aus der Formel:

Hier ist Q = 3498 Pfd.

a = 115'' längere } Arm des Schwengels.  
b = 45'' kürzere }

$P = \frac{Q \times b}{a}$  die Werthe unterlegt.

$P = \frac{3498 \times 45}{115} = 1368$  Pfd.

X. Den Durchmesser der schmiedeisernen Schwengelachse zu bestimmen, muss der Druck auf dieselbe durch die Belastung früher ermittelt sein.

Das Gewicht des Bohrers in absoluter Schwere mit Einschluss der Einklemmung in VI, hier gestellt mit . . . . . 4990 Pfd.

Die Krafteinwirkung darauf durch den Schwengel aus IX mit . . . . . 1368 "

Das Gewicht des Schwengelbaumes aus VIII, 1 255 "

Die Eisenbestandtheile daran . . . . . 60 "

Der ganze Druck zusammen . . . . . 6673 Pfd.

Bedeutet D den Durchmesser der Schwengelachse, so ist:

Hier ist G = 6673 Pfd.

m = 2'' Zapfenlänge.

a = 2 Doppelachse.

c = 10 Sicherheits-Coëfficient in Berechnung schmiedeiserner Wellenzapfen.

$\frac{3.142}{32} =$  Querschnittsform.

$D^3 = \frac{G \times m \times c \times 32}{a \times 50000 \times 3.142}$  substituirt:

$D^3 = \frac{6673 \times 2 \times 10 \times 32}{2 \times 50000 \times 3.143} = 13.59$  und

$D = \sqrt[3]{13.59} = 2.38$  nahe 2.5 Zoll.

XI. Mit welcher Reibungsgrösse wird der Bohrschwengel bei dem vorbesagten Lastdrucke die Schwengelachse von 2.5 Zoll Durchmesser in Anspruch nehmen?

Bezeichnet man die Reibung mit R, so gibt die Berechnung:

Hier ist G = 6673 Pfd.

a = 115 Zoll längere Schwengelarm.

d = 1.25 Zoll Halbmesser der Achse.

$R = \frac{\frac{G}{3} \times d}{a}$  und substituirt:

$\frac{6673}{3} \times 1.25$

$R = \frac{7091.25}{115} = 24$  Pfd.

Anmerkung. Berechnet man mit Einschluss dieser Reibung die Last des Bohrers von 3522 Pfd. auf die Schwengelkraft nach IX, so wird dieselbe 1377, sohin nur um 9 Pfd. mehr betragen, daher sie in den bezüglichen Rechnungen ohne nachtheiligen Fehler umsomehr ausser Acht gelassen werden darf, als man das Gewicht des Kraftarmes hier nicht in Betracht zieht.

XII. Den Durchmesser der Wellenzapfen an dem Laufrade zu ermitteln, wird sein absolutes Gewicht aus VIII angesetzt mit . . . . . 2904 Pfd.

Das seine Welle belastende Hauptseil von 3.5 Durchmesser bei berechneter 14facher Sicherheit, wie ich selbes bei der Tiefbohrung von 218 Klfr. in Anwendung hatte, im Gewichte von . . . . . 300 "

Das Mehr über das Gleichgewicht des Kraft- und Lastmomentes durch die angewandte Läufermannschaft am Rade\*) nebst der Mehrbelastung durch dieselbe bei vorkommenden Einklemmungen . . . . . 300 "

Der ganze Druck auf die Wellenzapfen . . . 3504 Pfd.

Hier ist G = 3504 Pfd.

m = 4'' Zapfenlänge.

a = 2 Doppelachse.

c = 10 Sicherheits-Coëfficient.

$D^3 = \frac{3504 \times 4 \times 10 \times 32}{2 \times 50000 \times 3.142} = 14.27$  und

$D = \sqrt[3]{14.27} = 2.42$  nahe 2.5 Zoll.

XIII. Die Friction R der 2.5 Zoll Durchmesser haltenden Radzapfen wird aus dem Drucke der Last in XII gemäss der Formel in XI ermittelt.

Hier ist G = 3504 Pfd.

d = 1.25'' Halbmesser der Zapfen.

a = 81'' Halbmess. d. Rades vom Trettboden.

$R = \frac{\frac{3504}{3} \times 1.25}{81} = 18$  Pfd.

XIV. Die Reibung R aus der Steifheit des Seiles ergibt sich aus der Formel:

\*) Da hier die Last von der Radwelle, also auf das Rad unter einem Winkel nach Aufwärts wirkt, wo über das Gleichgewicht der Mannschaft nur die motorische Kraft durch deren Druck auf das Laufrad in Betracht kommt, so kann die ganze Last der Mannschaft hier nicht in Rechnung gebracht werden

Hier ist  $G = 3504$  Pfd. aus XII.

$d = 1.75''$  Halbmesser des Seiles.

$a = 81''$  Halbmesser des Rades.

$$R = \frac{\frac{G}{3} \times d}{a + d} \text{ substituirt:}$$

$$R = \frac{\frac{3504}{3} \times 1.75}{81 + 1.75} = 24.6 \text{ direct } 25 \text{ Pfd.}$$

XV. Ohne weitere Berechnung kann dem Seilkloben gleiche Stärke der Zapfen\*) mit jenen des Schwengels von 2.5 Zoll gegeben werden, und man erhält deren Reibungsgrösse nach der folgenden Formel:

Hier ist  $G = 3504$  Pfd.

$F = 230$  Pfd. Klobengewicht.

$d = 1.25$  Zoll Halbmesser der Zapfen.

$a = 12$  " " des Klobens.

$b = 1.75$  " " " Seiles.

$$R = \frac{\frac{G + F}{3} \times d}{a + b} \text{ substituirt:}$$

$$R = \frac{\frac{3504 + 230}{3} \times 1.25}{12 + 1.75} = 113 \text{ Pfd.}$$

XVI. Die erforderliche Kraftanwendung am Laufrade auf die aus 200 Klfr. Bohrteufe zu hebende Last des Bohres mit Einbezug der berechneten Reibungsgrössen ergibt sich aus nachstehender Formel, wenn P die Kraft andeutet.

Gewicht des Bohrgestänges  $\frac{3}{4} \square''$  aus VI 2279 Pfd.

" " "  $1 \square''$  " " 1006 "

Relatives Gewicht des Bohrers . . . 523 "

Gewicht des Freifall-Instrumentes . . . 182 "

Gewicht des Hanfseiles . . . 300 "

Friction der Radzapfen aus XIII . . . 18 "

" aus der Seilsteiheit aus XIV . . . 25 "

" aus den Klobenzapfen aus XV . . . 113 "

Die ganze zu überwindende Last  $G = 4446$  Pfd.

Halbmesser der Seiltrommel  $d = 10$  Zoll.

" des Seiles . . .  $m = 1.75$  "

" " Laufrades . . .  $a = 81$  "

$$P = \frac{G \times d + m}{a} \text{ substituirt:}$$

$$P = \frac{4446 \times 10 + 1.75}{81} = 648 \text{ Pfd. im}$$

Lastgleichgewichte.

XVII. Zu diesem Kräfteforderniss, wenn die Mannschaft vom tiefsten Punkte des Laufrades an, in einem Steigungswinkel im Mittel von 24 Graden einwirkt, findet man deren nöthige Anzahl im Gleichgewichte mit der Last gemäss den beigegebenen Angaben nach folgender Formel, die gesuchte Arbeiterzahl mit  $m$  ausgedrückt.

Hier ist  $Q = 4446$  Pfd.

$r = 10''$  Halbmesser der Seilwelle.

$S = 1.75''$  Halbmesser des Seiles.

$G = 125$  Pfd. Schwere eines Arbeiters.

$R = 81$  Zoll Halbmesser des Rades.

$\sin a = 24$  Grad, hiezu die trigonometrische Linie für den Halbmesser = 1 in 0.406737.

$$m = \frac{Q \times r + S}{G \times R \times \sin a} \text{ substituirt:}$$

$$m = \frac{4446 \times 10 + 1.75}{125 \times 81 \times 0.406737} \text{ und}$$

$$m = \frac{52240.5}{4118.2} = 12.6 \text{ sohin } 13 \text{ Mann, und}$$

es entfallen auf einen nahe 50 Pfd. Seiten-Druckkraft.

XVIII. Will man die Anstrengung eines Arbeiters bei dem Laufrade im Steigungswinkel von 24 Graden erfahren, und deutet man diese mit P an, so gibt die Formel:

Hier ist  $m = 1$  eines Arbeiters.

$G = 125$  Pfd. das Gewicht eines Mannes im Mittel.

$\sin a = 24^\circ =$  trigonometrische Linie 0.406737.

$P = m \times G \times \sin a$  substituirt:

$$P = 1 \times 125 \times 0.406737 = 50 \text{ Pfd. wie vorhin.}$$

(Fortsetzung folgt.)

### Das Sortiment des Bessemermetalles\*).

Von P. Tunner.

(Aus dem steiermärkischen Industrie- und Gewerbeblatte Nr. 17.)

Es bedarf wohl keines Beweises, dass es für die Produzenten wie für die Consumenten eines so allgemein verbreiteten und verwendeten Artikels, wie das Eisen ist, von grossem Werthe wäre, wenn dasselbe in seiner grossen Mannigfaltigkeit ein bestimmtes, allgemein verständliches Sortiment erhalten würde. Bei den vielen älteren Stahl- und Eisensorten wäre es jedoch eine vergebliche Mühe, nach der Einführung eines solchen einheitlichen Sortiments streben zu wollen, weil hierbei Gewohnheit, Vorurtheil, Egoismus und Eitelkeit eine zu grosse Herrschaft erlangt haben. Eher dürfte dieses bei dem eben in der Einführung und Verbreitung begriffenen Bessemermetall gelingen, und dieserwegen erlaube ich mir folgenden Vorschlag zu machen.

Von einem englischen, französischen oder deutschen Sortimente des Bessemermetalles ist bisher nichts in die Öffentlichkeit gelangt, wohl aber zu wiederholten Malen von schwedischen Sortirungen desselben, und zugleich auch von den dortigen Bestrebungen der verschiedenen Bessemerhütten nach einer gewissen Uebereinstimmung in dem Sortimente. Auf der ersten schwedischen Bessemerhütte, jener zu Edsken, hat man, laut mehreren Nachrichten, die Nummerirung Nr. 1, Nr. 1½, Nr. 2, Nr. 2½, Nr. 3, 3½, Nr. 4, Nr. 4½ und Nr. 5 gewählt, wovon Nr. 1 nur etwas schmiedbar aber nicht im geringsten schweisbar ist, Nr. 1½ leidlich gut schmiedbar aber nicht schweisbar ist, Nr. 2 gut schmiedbar aber nicht schweisbar (unschweisbarer Stahl) ist,

\*) Die Achsen oder Wellenzapfen bei den benannten Mechanismen wähle man bis zu 150° Teufe mit Rücksicht auf die Abnützung in dem Durchmesser von 2, für die folgende von 2.5 Zoll.

\*) Wir können nicht umhin, wegen des Zusammenhanges der Sache nachstehenden am 27. April erschienenen Artikel aus der obgenannten Zeitschrift abzdrukken, um demselben auch in unseren Fachkreisen grössere Verbreitung zu schaffen.

ten eingereibt. Endlich treten auch in geringer Ausdehnung die Güsslinger Schichten im Welchgraben (Breitenau) und bei Kühfern an der Enns unter der Mündung des Hammergrabens in selbe auf. Diese Schichten haben nur wenige Petrefacten geliefert und zwar wesentlich von Ertl *Halobia Lommeli* Wissm. *Thecidium bidorsatum*; in dünnen Schieferzwischenlagen der tieferen Schichten beim Hamburger Terebrateln, ähnlich jenen der Cassianer Schichten.

(Fortsetzung folgt.)

### Ein Beitrag zur Erdbohrkunde.

(Fortsetzung.)

XIX. Bei jedem Betriebe, daher auch hier, muss auf die Einziehung des Kostenaufwandes bezüglich der Arbeitskräfte gesehen werden, darum der Bohrleiter oder Bohrmeister die Zunahme eines Arbeits-Individuums zum Laufgrade auf rechtfertigender Grundlage der Last des Bohrers durch Rechnung zu bestimmen hat. Ist Q die gesuchte Last, so gilt bei den folgenden Daten ohne Berücksichtigung der Bewegungswiderstände im Gleichgewichte der Last nachstehende Formel:

Hier ist  $m = 1$  Arbeiter,  
 $G = 125$  Pfd. dessen Gewicht.  
 $R = 81''$  Halbmesser des Rades.  
 $\text{Sin } a = 24$  Bogengrade.  
 $r = 10''$  Halbmesser der Seilwelle.  
 $d = 1.75''$  Halbmesser des Seiles.  

$$Q = \frac{m \times G \times R \times \text{Sin } a}{r + d} \text{ und}$$

$$Q = \frac{1 \times 125 \times 81 \times 0.406737}{10 + 1.75} = 350 \text{ Pfd.}$$

ohne Reibungswiderstände, dann  $350 : 33^*) = 10.6$  Bohrstangen à 14 Fuss und  $10.6 \times 14 = 148.4' : 6' = 24.7$  Klfr. Bohrteufe, auf welche ein Arbeiter zuzunehmen käme.

XX. Steht ein Haspel mit einfacher Räderübersetzung, auch Krahn genannt, statt eines Laufrades bei der Bohrung in Anwendung, so wird nach den folgenden Ausmassen zur Hebung der Last des Bohrers in XVI die Kraftanwendung P nach der folgenden Formel ohne Reibungswiderstände im Gleichgewichte der Last betragen:

Hier ist  $Q = 4446$  Pfd.  
 $r = 2.8''$  Halbmesser des Getriebes.  
 $d = 1.25''$  " " Seiles.  
 $m = 4.5''$  " " der Seiltrommel.  
 $L = 16''$  Länge der Kurbeln.  
 $R = 14''$  Halbmesser des Zahnrades.  

$$P = \frac{Q \times r + d \times m}{L \times R} \text{ substituirt:}$$

$$P = \frac{4446 \times 2.8 + 1.25 \times 4.5}{16 \times 14} = 358 \text{ Pfd.}$$

Kraft\*\*).

\*) Das Gewicht einer Bohrstange von 14 Fuss Länge, 1 Klafter davon 14.8 Pfd.

\*\*) Die Wirkung eines Arbeiters bei dieser Maschine wird gewöhnlich auf 30 höchstens 40 Pfd. angeschlagen, daher hier eine Arbeiterzahl 358 : 30 = 12 Mann betragen würde. Dabei ist eine bewiesene Sache, dass die Arbeitszeiten dieser gegen jene des Laufrades in keinem Verhältnisse stehen.

XXI. Ein Arbeiter kann in einer elfstündigen Arbeitsdauer mit einer Leistung von 52.5, bei einiger Zwischenruhe von 58 Pfd. in Anspruch genommen werden, demnach an dem Bohrschwengel in IX die angestellte Bohrmannschaft in 13 Personen aus XVII nur einen Kräfteffect von 682 Pfd. entwickeln, da doch dort im Lastgleichgewichte ein solcher erfordert wird von . . . 1368 Pfd.

Zum freien Aufspiele des Schwengels diminierte Kraft unter das Gleichgewicht, daher als

Mehrlast . . . . .	80	n
Sohn eine Kräfteforderniss von . . . . .	1448	n
Hievon die obangegebene Arbeitskraft der Mannschaft mit . . . . .	682	n
Bleiben demnach zum Schwengel-Niederdruck unbedeckt . . . . .	766	n

welche durch Gegengewichts-Belastung auszugleichen kommen, durch welche 14 Mann in Ersparung gelangen.

In dieser Weise die Druckkraft auf dem Schwengel geregelt, können, wenn derselbe mittelst Anbringens einer Prellfeder\*) nach jedem Schläge ein Emporschnellen erfährt, in einer Minute 20—25 Bohrschläge erfolgen. Dabei dauert jede Bohrhitze nach je 5 Minuten Ruhezeit eine halbe Stunde, auf welche Einhaltung der Bohrleiter vorzüglich zu sehen hat.

XXII. In Vorkommnissen der Brüche der Bohrbestandtheile am Untergestänge wendet die Bohrtechnik zu deren Bewältigung die sogenannten Glückshaken von mannigfacher Constructionsform und Länge an. Die wievielfache Sicherheit in der Eisenhaltbarkeit und Tragfähigkeit sie zu gewähren vermögen, wird zur Lösung dieser Frage die Berechnungs-Formel in VI beitragen. Uebrigens ist es von lohnendem Nutzen, zu allen Bohrtensilien im Vorhinein die zugehörigen Fanginstrumente massgebend vorgeordnet in Vorrath zu haben, um in der Folge keinem Zeitverluste, und bei etwaigem Nachfall der Gebirgsglieder keinen erheblichen Fanghindernissen zu begegnen. Bei dieser Ausserachtlassung ist von ihrer Form eine Zeichnung mit allen Dimensionen zu entwerfen, bevor sie in das Bohrloch eingelassen werden. Ist in dieser Beziehung auf dieselben ein Fangapparat anzufertigen; so erscheint es von besonderem Vortheile, die Peripherie des Bohrloches auf ein Brett aufzutragen, das Eisenfragment nach seinen Dimensionen darin einzuzichnen und gemäss seines körperlichen Inhaltes in dem Querschnitte in dem soliden Raume des Bohrloches den Fangapparat möglichst umgangbar und dadurch auf einen sicheren Erfolg zu construiren, dabei aber die thunlichste Eisenmassivität nicht aus dem Auge zu lassen.

XXIII. Mir ward die Gelegenheit, nach Verunglückung eines Bohrloches von 124 Klfr. Teufe, in der Buschtehrader Steinkohlenformation, die sämmtlichen zur Berechnung dienenden Daten von den dort zur Bewältigung durch Zusammengehen der untersten Schieferthonschicht festsitzenden Bohrers angewandten Hebevorrichtungen zu entnehmen, um darauf gestützt die Kraftanwendung bis zum Bruche des Eisenbohrers in praktischer Beziehung zum Masstabe benützen zu können, wo ich die erzielten Resultate der Kürze wegen hier nur in vollendeter Berechnung mittheile.

\*) Sieh' deren Anlage in der Bohrhüttenabbildung zu meinem Aufsätze Nr. 30 pag. 238 Jahr 1859 dieser Zeitschrift

Der Bohrer hatte mit Ausschluss des hölzernen Gestänges sammt den eisernen Schraubenschlüssern ein approximatives Gewicht von 27.55 Ctr.

Der Querschnitt der Stangen von den Schraubenschlüssern war  $\frac{3}{4}$  Zoll.

Die Bohrlochteufe betrug 124 Klft.

Hiernach ergibt das Gestänge in dem angenommenen Querschnitte eine 10.9fache Sicherheit auf die Festigkeit zu einer ruhigen Belastung von 300 Ctr.

Vertheilt waren bei dem Bohrschwengel, dem Krahn, und bei zwei 3 Klft. langen Hebebäumen anfänglich 25 dann 30 Mann, von deren Kraftanwendung und reiner Zufälligkeit die letzte Rettung des Bohrloches abhängig gemacht worden ist. Allein der vereinte ruckweise Angriff hatte das Reissen des untersten Schraubenschlosses zur Folge, worauf der vorhandene Nachfall der Gebirgslieder jeden weiteren Versuch zu einem Beikommen des Untergestänges vereitelte, und das zudem schiefe Bohrloch verlassen werden musste, ungeachtet der Bohrdurchmesser von 12 Zoll bei dreifach in einander geschobenen Röhrentouren noch hinlängliche Bohrlochräumlichkeit darbot.

Am Schwengel standen 10 Mann à 58 Pfd. mit 580 Pfd. Darauf Gegengewicht 348 Pfd., Zusammen 928 Pfd. Kraft auf ein Lastgewicht von 93.10 Ctr. Am Krahn waren thätig 10 Mann à 40 Pfd. mit 400 Pfd. Kraft auf ein Lastgewicht von 80.00 Ctr. An 2 Hebebäumen \*) 10 Mann à 58 Pfd. mit 580 Pfd. Kraft auf ein Lastgewicht von 49.30 Ctr.; demnach 30 Mann mit 1908 Pfd. Kraft auf ein Lastmoment pr. 222.40 Ctr., wobei zum Aequivalent auf die ruhige Belastung des Gestänges bis zum Brechungs-Coëfficienten 77.60 Ctr. abgingen.

Ferner findet man auf dieses Lastmoment mit Bezug auf die Festigkeit des Bohrgestänges nur mehr 1.3fache Sicherheit zu einer ruhigen Belastung.

Mit Rücksicht auf den vorliegenden Fall dürfte zur praktischen Norm gelten, die Angriffskräfte nicht etwa über  $\frac{2}{3}$  der tragfähigen ruhigen Belastung des Bohrgestänges zu überschreiten, da sich die Abnützung der Schraubenschlösser und die in der Eisenmasse vorkommenden Fehlerhaftigkeiten, gleichwie der obgedachte ruckweise Angriff gegen die absolute Festigkeit des Eisengestänges keiner Berechnung unterwerfen lassen.

Dieser Umstand gibt für den Bohrleiter triftigen Grund, stets auf den guten Zustand des Bohrgestänges das Augenmerk zu nehmen, und sich dadurch vor Verantwortung zu wahren.

Ein derartiger Berechnungs-Ueberschlag des Kraft- und Lastmomentes möge jedem Bohrleiter zum Ueberblicke dienen, in wie weit er in Bewältigungsfällen der Bohrfragmente und des Festsitzens des Untergestänges mit Rücksicht auf die vorkommenden Teufen auf Sicherheit des Behebungsmittels rechnen kann.

Wie ich mich bereits in der Beschreibung der Kolletsch'er Bergbohrung Nr. 42 pag. 332 Jahr 1858 dieser Zeitschrift ausgesprochen habe, wandte ich zur Behebung

\*) Wie beim Bohrschwengel wird auch beim Hebel die Mannskraft mit 52.5 bis 53 Pfd. Arbeitsleistung hier angenommen. Auf bekannte Kraft die zu hebende Last zu ermitteln, dient die Formel:  $Q = \frac{P \times a}{b}$ , wie Q die gesuchte Last, P die Kraft, a den längern, b den kürzern Hebelarm andeutet.

eingetretener, darunter bedenklicher Unfälle über die Berechnungsziffer die Gewalt an, wodurch sich immer ein günstiger Erfolg erzielen liess.

Auch die Anwendung von Ziehschrauben pflegt man in manchen Fällen vorzuziehen. Diese erfordern jedoch grosse Vorsicht, weil der Grad der Elasticitätsgränze des Eisengestänges \*) leicht überschritten werden kann wenn man nach VII berücksichtigt, dass dort dasselbe auf 200° Teufe durch die Last von 4990 Pfd. schon eine Ausdehnung von 3.2 Zoll ergibt; sohin diese bei grösserer Kraftausübung selbst für theilweisen Aufgang des Bohrers angesehen werden kann, wenn nicht eine frühere Berechnung den Masstab bestimmt hat. Bei dieser Teufe dürfte die Gestängeausdehnung von 6 Zoll nicht überschritten werden, um innerhalb der Elasticitätsgränze zu bleiben, die bei jeder Teufe zu ermitteln wäre.

(Schluss folgt.)

## L i t e r a t u r.

**Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthume Nassau.** Statistische Nachrichten, geognostische, mineralogische und technische Beschreibungen des Vorkommens nutzbarer Mineralien, des Bergbau- und Hüttenwesens; herausgegeben von F. Odernheimer, herzogl. Nassau'scher Oberbergrath. II. Heft. Mit 6 Plänen. Wiesbaden. C. W. Kreidels Verlag, 1864. gr. 8.

Wir haben schon beim Erscheinen des ersten Heftes in unserer Zeitschrift (Nr. 44 v. J. 1863) auf diese Sammlung interessanter statistischer und technischer Mittheilungen aufmerksam gemacht, und begrüssen die Fortsetzung dieser schönen Publication mit lebhaftem Vergnügen.

Der Inhalt zerfällt wieder in drei Hauptabschnitte. I. Statistik: eine musterhafte Darstellung der Productions- und Betriebs-Verhältnisse des an Bergbaumineralien so reichhaltigen Herzogthums Nassau. II. Geognostische und technische Mittheilungen, enthaltend: a) Eine ausführliche Beschreibung des technischen Betriebes der Blei- und Silberhütten des unteren Lahnthales von E. Herget. b) Beschreibung des Braunsteinvorkommens und des Braunsteinbergbaues in der Lahngegend von Kayser, und c) das Eisenstein-Vorkommen und der Eisenstein-Bergbau in dem Bergmeisterei-Bezirk Diez, von Bergmeister Stein unter Mitwirkung der Herren Bellingier, Höchst Stippler und Wenkenbach. Endlich unter III. Mittheilungen über Berg- und Hüttenwesen deutscher Nachbarstaaten und des Auslandes bringt dieses Heft aus der Feder des nassau'schen Bergmeisterei-Beamten Bellingier eine recht interessante Beschreibung des Braunsteinvorkommens in den Provinzen Huelva und Almeria in Spanien.

Wenn es der Raum unserer Zeitschrift zulässt, wollen wir später aus den beiden Mittheilungen über das Braunsteinvorkommen Auszüge bringen, da über „Mangan“ eben nicht allzu oft in der bergmännischen Literatur etwas vorkommt.

Wir können jedem Fachgenossen diese schöne gehaltreiche und in Herrn Kreidels Verlag auch sehr elegant ausgestattete Publication bestens empfehlen.

O. H.

## N o t i z.

**Frequenz der Bergschulen** (für Steiger und Hutleute). Nach den ämtlichen Ausweisen stellt sich die Vertheilung nach den einzelnen Bergschulen folgender Art heraus:

\*) Als bemerkenswerth sei erwähnt, dass ich an dem Eisenbohrgestänge von 218° Länge in den Schraubenschlüssern mit Zunahme der Bohrteufe, nicht aber in den andern Theilen desselben, magnetische Gegenwart und eine auffallend gesteigerte Attractionskraft beobachtet habe, wovon der Grund in der Vibration und Drehung der Eisengewinde etwa zu suchen sein dürfte.

Jahres wurde der Ofengang öfters gestört durch den Mangel an Gas bei nur einem Generator. Die mindeste Unregelmässigkeit bei der Gaserzeugung veranlasste einen 2—3-stündigen Aufenthalt des Processes und der Eisenverlust stieg bedeutend. Unter solchen Umständen variierte die Chargendauer zwischen 1 St. 15 M. und 3 St. 15 M. und der Eisenabgang zwischen 12·7—20 Pct., während er bei gutem Gange unter 10 Pct. kam. Danach erscheint es nothwendig, einen Schweissofen stets mit zwei Gasgeneratoren zu versehen. Man brauchte in 24 Stunden 2000 Kil. Steinkohlen und behandelte dabei 13—14 Chargen von 13 Paqueten, welche im Ganzen 5600 Kil. Stürze für feines Blech geben. Dies entspricht einem mittleren Verbrauch von 360 Kil. pro 100, während man in den alten Oefen 600 braucht. Das Eisen war von einer wenigstens gleichen Beschaffenheit und bei regulärem Gange der Abgang etwa  $1\frac{1}{2}$  Pct. geringer, als bei gewöhnlichen Oefen, in welchen letzteren er auf 12·5 Pct. steigt. Die Uebelstände, welche sich der Ersparung von 40 Pct. Brennmaterial und dem geringeren Eisenabgange entgegenstellen, sind: eine gewisse Subtilität bei Ausführung des Processes, die fast doppelten Anlagekosten und die Unmöglichkeit, an die Seite des Ofens Dampfessel zu legen, welche sonst an den Oefen angebracht werden können und ohne Kosten die Bedürfnisse des Werkes befriedigen. — Zu denselben Resultaten gelangt man bei Puddelöfen mit Siemens'scher Feuerung, welche auch zuerst zu Sougland versucht worden. Man ersparte an 30 Pct. Brennmaterial bei um 2 Pct. verminderter Eisenverlust und sehr guter Eisenqualität. Je nachdem es der Process erfordert, kann man leicht eine oxydirende oder reducirende Flamme geben. Dampfessel lassen sich ebenfalls nicht anbringen.

### Ein Beitrag zur Erdbohrkunde.

(Schluss.)

XXIV. Der Bohrmeissel oder das Endstück zum Angriff des Sohlgesteins, auf welchen der Arbeitsbohrer nach der angewandten Hubhöhe mit seiner absoluten Schwere durch den Stoss einwirkt, und dadurch eine bedeutende Erschütterung zu erleiden hat, soll immer in seiner Länge und dem Sicherheits-Coefficienten mit dem Bohrer auf die Querschnittsfläche in einem Verhältnisse stehen, um dauerndem Dienste zu entsprechen. Da die Lösung dieser Aufgabe in den Bereich höherer Rechnungen einschlägt, und hier nicht Platz finden kann, so wird angedeutet, dass auf einen 600 Pfd. schweren Freifallbohrer bei einem Endstücke von 20 Zoll Länge ein Querschnitt von 2·2, und auf einen von 400 Pfd. ein Querschnitt von 1·75 Zoll entspricht.

Zu dem Meisselspate verwendete ich einen echten Württembergischen Stahl, und zu dessen Härtung Ferrocyanalium. Das Gewicht eines Meissels betrug 70—80 Pfd. Während der Dauer der Kolletscher Bohrung von 2 Jahren 2 Monaten kam ich nicht in die Lage, das Endstück fischen zu müssen, mit Ausnahme nach dem knapp unter dem Bunde in 155 Klfr. Teufe erfolgten Bruche\*), ungeachtet dasselbe die obere Querschnittsfläche hatte.

\*) In Fangvorkömmnissen bei Bruchfällen ist anzurathen, die Schraubenschlösser des Gestänges möglichst fest, den Fangapparat an dasselbe aber etwas weniger anzuziehen, damit, wenn Hinderniss-Umstände durch Einklemmung oder Gebirgsnachfall denselben nicht frei werden lassen, das ganze Gestänge davon losgeschraubt, und dann mit anderen Behebungsvo-

Die Ursache hievon in der Schmiede untersucht, lag wahrscheinlich in der längeren Gebrauchsnahme desselben, wodurch die auf ihn eingewirkte Stosskraft auf Grund der Vibration des Eisenkorn-Aggregates im kalten Zustande die sehnige Textur in eine grobkörnig-krystallinische umwandelte, und dadurch einen Einfluss auf die Verminderung der Cohäsionskraft, mithin des Festigkeitsgrades ausübte, nachdem darin die eigentliche Beschaffenheit des steirischen Eisens anerkennend verändert erschien. Dessen Erwähnung geschieht mit dem Winke, länger gebrauchte Meissel auf analoge Weise zu untersuchen und auf den angedeuteten Befund ausser Benützung zu setzen, somit sich vor derlei Bruchfall zu sichern, da ein solcher oft ungewöhnlichen Zeit- und Geldaufwand in Anspruch nimmt.

XXV. Es ist auf Nothwendigkeit begründete Sache, über die durchgebohrten Gebirgslieder eine Bohrkarte auf den geognostischen Durchschnitt zum Ueberblicke der Formation anzufertigen. Diese massgetreu auf die Mächtigkeit in der Aufeinanderfolge in Ausführung zu bringen, unterliegt wesentlichen Schwierigkeiten, indem sich bei den Löffelungen einzig auf den nach seiner Beschaffenheit gehobenen Bohrbrei basirt werden, zudem ein Gemisch von einigen, besonders schwachen Gebirgsschichten sein, und leicht für eines derselben censurirt werden kann. Wendet man auf deren Bohrhärte ein Probebohren auf hundert Schläge an, so dient dasselbe auch zur Bestimmung ihrer approximativen Mächtigkeit in folgender Art.

Insolange vor jeder Bohrhitze auf hundert Schläge, gesetzt, gleichförmig 2 oder 4 Zoll etc. zum Durchstossen kommen, kann gefolgert werden, dass dieselbe Flötzgattung anstehend sei. Lässt sich während der Bohrzeit ferner von dem Krükelführer nach dem veränderten Klange des Eisengestänges oder merklichen Mehrsinkens des Bohrers, weiter auf eine wiederholte Probenahme ein Materienwechsel vermuthen, so wird sogleich das sich ergebende Stangenmass abgenommen und auf der Schreibtabel notirt, was während einer halbstündigen Bohrhitze zwei bis drei Mal nach Umständen stattfinden kann. Zeigte dann der gehobene Bohrbrei gegen das früher Erbohrte ein beigemengtes Materiale bei keinem Nachfall an, so ist der Wechsel des Gebirgsliedes von dem notirten Masse an als eingetreten, und des früheren Ueberbohrung anzusehen, worauf eine reine Auslöffelung des Bohrloches einzuleiten ist, um das Neuaufgebohrte in folgender Löffelung in seiner reinen Beschaffenheit zu erhalten.

Bei solchem Vorgehen gewinnt der Bohrleiter mehr Versicherung, dass dann sein Bohrprofil von dem natürlichen Gebirgsdurchschnitte, welches beim erzielten Mineralfunde zu einem Anhaltspuncte auf den Kostenüberschlag zur späteren Schachtbauanlage nach den Flötz- und Härtebeschaffenheiten annähernd dienen kann, nur eine unbedeutende, sonst aber eine unverhältnissmässige Abweichung nachweisen muss. Ein zugesandtes Bohrprofil gewährt weiter den Vortheil, beim eingetretenen Gebirgsnachfalle die Teufe der Flötzschichtung mit Bezug auf die aufbewahrten Bohrstufen abzunehmen, und die Länge der Verrohrung zu bestimmen. Diesen Anforderungen zu entsprechen, wird einsehbar in allen Bohrbeziehungen eine fleissige Ueberwachung der Bohrung durch den Bohrleiter oder Bohrmeister von selbst bedingt erscheinen.

tungen das Nöthige veranlasst werden könne, welche Einleitung mir in zwei Fällen sehr zu statten kam.

N o t i z.

XXVI. Zur Erreichung einer senkrechten Bohrung, nachdem in manchen Fällen davon Abweichungen erfahren worden sind, — hat man sich veranlasst gefunden, zu verschiedenen Mitteln für eine derlei Führung des Bohrers zu greifen, in welcher Beziehung sich Herr Kind der sogenannten Leitklötzchen\*) am Untergestänge bediente. Weit entfernt, demselben bei seinen anerkannten Leistungen in der Bohrtechnik etwa nahe treten zu wollen, glaube ich doch aus der geschöpften Ueberzeugung dieselben hier besprechen zu dürfen. Erfahrungsgemäss hat ihre Anwendung bei seinen Bohrungen westlich von Kolletsch und nahe Leschan, in der Buschtehrader Steinkohlenformation, den Zweck nicht erreichen lassen, indem die erste von 169 Klfr. Teufe schon von der 35. Klfr. an, niederwärts nach vorgenommener Ermittlung unter einem Winkel von 4 Grad so schief ausfiel, dass der Bohrer in der Sohlteufe volle 7 Klfr. von der Vertikallinie Abstand hatte, was sich am letzteren Orte sogar von der 12. Klfr. angefangen, ähnlich ergab.

Auf die veranlassende Ursache hievon deuteten die von dem Bohrmeissel nicht ausgeglichenen Vorsprünge der Bohrlochwandungen, welche die Leitklötzchen und somit den Bohrer aus dem Bohrlochcentro verschoben, wodurch der Meissel genöthigt wird, die entgegengesetzte Wandseite anzugreifen, sohin das Bohrloch dahin auszuweiten. Was diesen Umstand noch begünstigte, war das gänzliche Abgehen der Ohrenschnitten daran, deren man sich stets in massgebender Grösse immer bedienen soll, wodurch diese, selbst bei verflächenden Gebirgsschichten dem Meissel einen Widerstand, in die Lochwandung zu dringen, entgegenzusetzen.

Da jeder Körper nach dem Gesetze der allgemeinen Schwere das Bestreben äussert, im Freifalle nur die directe (senkrechte) Bahn gegen den Mittelpunct der Erde einzuschlagen; so erscheint es, darauf gegründet, angezeigt, den Bohrer seiner absoluten Schwere ganz zu überlassen, um die senkrechte Richtung stets zu erhalten.

Dieser Erfahrungsgrund aus einer 218<sup>0</sup> tiefen Bohrung möge den Bohrleiter dahin stimmen, nur mit einfachem Bohrapparate die ihm anvertrauten Bohrschürfungen durchzuführen, da jede Künstelei dabei diese oder jene nachtheilige Seite hat, so ein angewandter Fallschirm auf den erschwerenden Bohrgang und retardirenden Fortschritt. Die vorstehende Anleitung zur leichten Berechnung aller bei der Bohrung sich ergebenden Kraft- und Lastmomente, sowie deren Regelung beruht einzig auf der wohlmeinenden Absicht, die Bohrleiter und Bohrmeister bei der gegenwärtig allgemeinen Anwendung des Bohrers zu Bergbauzwecken auf diejenigen Massnahmen und Vorsichten aufmerksam zu machen, welche aus mehrjähriger Erfahrung geschöpft, zum geeigneten Bohrungsfortschritte und bei eingetretenen oft bedenklichen Bruch- und Einklemmungsfällen zur erfolgreichen Behebung beigetragen haben.

Der Umstand, dass in dieser Richtung bisher ein so zusammenhängender Ueberblick auf die Handhabung des Erdbohrers noch nicht geliefert erscheint, gab Anlass zur vorliegenden Bearbeitung\*\*).

\*) Eine Beschreibung derselben gibt die Erdbohrkunde des Herrn A. H. Beer.

\*\*\*) Dass ich mich in derselben bei den mathematischen Berechnungsformeln modificirter Ausdrucksweisen bedient habe, wird der Zweck dieses Aufsatzes zur Entschuldigung beitragen müssen.

**Sprengöl.** Die „Börsenhalle“ vom 12. Mai l. J. schreibt aus Hamburg: Am 6. Mai wurden in der Nähe von Wandsbeck, in Gegenwart von mehreren Fachmännern und Kaufleuten unserer Stadt einige höchst interessante Experimente mit dem vom Ingenieur Herrn Alfred Nobel patentirten Sprengmittel (Nitroglycerin) ausgeführt. Das Nobel'sche Sprengöl hat die höchst eigenthümliche Eigenschaft, durch blosse Anzündung nicht zu explodiren; man kann dasselbe sogar weniger feuergefährlich nennen, als gewöhnliches Oel. Denn sobald der brennende Körper vom Sprengöl entfernt wird, erlischt es. Demungeachtet entwickelt dieses Sprengöl, welches durch eine besondere Art Zünder zum Explodiren gebracht wird, eine unverhältnissmässig viel grössere Kraft als Pulver. So z. B. wurde mit  $\frac{1}{10}$  Pfd. desselben, ein schmiedeiserner Ambos von circa 300 Pfd. Gewicht mit der geringsten Wandstärke von 4 Zoll gediegenen Eisens gesprengt. Ein anderer Versuch war für den Laien noch mehr beweisend. In ein offenes eisernes 2zölliges Gasrohr wurde ein zur halben Höhe mit Sprengöl geladener Pistolenlauf hineingelassen. Dass der Pistolenlauf zerrissen wurde, war zu erwarten, da solches auch mittelst Pulver geschehen wäre. Aber durch die Explosion des Sprengöls wurde sogar das an beiden Enden offene Gasrohr auf die halbe Länge desselben zerrissen, und in der Erde, woselbst es eingegraben worden war, hatte sich eine Höhlung von 4 Fuss Tiefe und 2 bis 3 Fuss Breite gebildet, ein Resultat, welches in hohem Grade die enorme Kraft des Sprengöls beweist. Für unsern technischen Leser dürfte es von Interesse sein, zu erfahren, dass diese Erfindung schon in Schweden in allgemein praktischen Gebrauch übergegangen ist, und können wir es deshalb auch nur im allgemeinen Interesse wünschen, dass das Nobel'sche Patent-Sprengöl in den weitesten Kreisen bekannt werde, und dass Ingenieure und Bergleute demselben die Aufmerksamkeit schenken, welche es verdient. Wie in dem uns vorliegenden ausführlichen Prospectus des Herrn Nobel und den beigefügten Attesten nachgewiesen ist, so entsteht durch die Verwendung des Patent-Sprengöls ein so bedeutender Nutzen, dass ein Bohrloch mit Sprengöl geladen, 10 bis 15 Bohrlöcher mit Pulverladung ersetzt. Die erwähnten zersprengten Eisenstücke sind in dem Comptoir des Herrn Nobel, Bergstrasse Nr. 10 hieselbst zu besichtigen.

Wir — (die Redaction der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen) können bei der Menge jetzt auftauchender Sprengmittel nur den Wunsch aussprechen, es möchte ein technisches Comité sich bilden, um genaue Versuche zu machen, deren Resultate treulich veröffentlichen, und so dadurch beitragen, ein „unbefangenes Urtheil“ zu gewinnen, was so lange nicht möglich ist, als Zeitungsnachrichten, Programme der Erfinder und mehr oder minder begründete Selbstanpreisungen vermengt das Material bilden, aus welchem das Publicum sich eine Ansicht bilden muss! (Wir bringen in nächster Nummer einen technischen Bericht darüber aus Klauthal.)

O. H.

Bergmännische Aphorismen.

1.

Zum Erfolge im Bergbau gehört nicht so sehr der Besitz der höchsten Kenntnisse, als vielmehr die rechtzeitige Anwendung derselben. Der Entschluss, das nun einmal als nothwendig Anerkannte irgendwie auszuführen, ist in jedem Falle besser, als die subtilste, aber lange Erwägung und Abwägung verschiedener Mittel zum Zweck, um ja das allerbeste zu finden. Und gerade diese Entschlussfähigkeit fehlt so Manchem, der sonst ein tüchtiger Mann für das Bergwerk wäre. Bei Gesellschaften aber hindert die Form der Beschlussfähigkeit nur zu oft die Entschlussfähigkeit zu rechter Zeit!

2.

Man muss eine Hauptbefahrung weder zu schnell noch zu langsam machen. Nicht „zu schnell“, weil Jedermann einsehen wird, dass man bei einer allzuffüchtigen Befahrung selbst Wesentliches übersehen kann; aber auch nicht zu langsam! Man glaube ja nicht, dass mit der Langsamkeit und Umständlichkeit einer solchen Befahrung auch *eo ipso* die Gründlichkeit verbunden sein müsse! Eher das Gegentheil! Bei einer zu langsamen Hauptbefahrung wird so viel Ausserwesentliches mit in's