No: 2510.

Bericht

über

Förderung

auf

Mathias Fdgr:

Lehrc: 18 45/46.

gefertigt von

Brendel.

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

BBA Freiberg
18.716211
4°

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

Ueber die Förderung auf Mathias Fdgr:

Die Grube Mathias liegt südlich von Freiberg und ist von derselben eine Stunde entfernt. Sie gehört zur Brander Refierabtheilung und ist eine der weniger wichtigen Gruben in derselben.

Es fahren auf Mathias 40 Mann Bergleute mit 1 Obersteiger und 1 Schmiedesteiger an:

Die Tagegebäude sind ein Huthhaus, ein Treibehaus und ein Zimmerhaus, sämmtlich neue, schöne Ge-

bäude die aus einer kurzen
Glückperiode 1838 bis 1839
herrühren und allerdings
mit dem jetzigen Zustande
der Grube wenig harmo-
niren. Eine Wäsche er-
hielt Mathias nicht eigen-
thümlich, im Treibehaus
ist zwar eine Satzwäsche
eingebaut, dieselbe ist aber
jetzt, da man lange nicht
Gelegenheit gehabt hat, sie
zu benutzen, ganz in Ver-
fall gekommen und würde
wenn einmal günstigere
Zeiten wieder eintreten
sollten, wozu man noch
Hoffnung genug hat, ei-
ner wesentlichen Repara-
tur bedürfen.

Seine Lage und Haupt-

sächlich Spatgänge verursacht Mathias in der Sonnenwirbler Rösche.

Von den Ortsbetrieben ist wenig zu sagen; hauptsächlich zu erwähnen sind die beiden Örter auf dem Moritz Stolln, welche betrieben werden, um mit dem vom Himmelsfürst und Sonnenwirbel und Mittag und Morgen herbeikommenden Moritzstolln, durchschlägig zu werden.

Beide Örter das morgenliche und mittägige gehen im Nebengestein, sind mit 8 Mann belegt und zu 30 und 35 ℛ verdingt. Sie werden auf gemeinschaftlichen Kosten des The-

erbergner Stolln und der Grube Mathias betrieben. Außerdem ist noch Ortsbetrieb auf dem Glück auf Spat, einen ganz neuen Gang den man mit dem vorgezeitlichen Ort auf dem Moritzstolln überfahren hat. Dieses Ort ist mit 2 Mann belegt. Der Gang führt Quarz, Blende, Bleiglanz, Schwefelkies, Glaserz und Weißgiltigerz. Um diesen Gang weiter zu verfolgen, bringt man auch ein Abteufen nieder, das mit 4 Mann belegt ist und jetzt eine Teufe von ohngefähr 6 Lachter hat. Auf der 2ten Gezeugstrecke, auf dem Eichhorn Stehen-

den ist ein Ort mit 2 Mann belegt, der Gang führt hier Quarz, Schwefelkies, Blende und kann in seiner jetzigen Beschaffenheit blos zu Fuchs-gängen verwendet werden. Auf demselben Gang ist außerdem noch ein Abteufen in Betrieb und mit 4 Mann belegt, es wird in der Nähe des reichen Erzmittels nieder-gebracht, welches man vor 8 Jahren dort ange-fahren hatte, und man be-zweckt damit, den Gang in größerer Teufe kennen zu lernen, da man doch noch Hoffnung hat, daß derselbe sich wieder ein-mal edler zeigen kann.

der leichtern Gehänge besteht aus 2 Trümmern, welche sich abwechselnd trennen und schaaren und wieder auseinander laufen und dann gewöhnlich auf ihrem Kreuzen Veranlassung zu Veredlung geben.

Dieß möge genügen um eine allgemeine Uebersicht über die Grube Mathias zu geben, ich wende mich daher zu meiner besonderen Aufgabe zur

Förderung

Ehe ich jedoch zur Förderung im Speziellen auf Mathias Fdgr. übergehe, will ich zuvor Etwas im Allgemeinen über Förderung

und die dabei zu beobachtenden Grundsätze und Regeln zeigen.

Unter Förderung versteht man alles *Fortschaffen*; die Lehre davon hat es mit den Mitteln und Regeln dazu zu thun.

Fortzuschaffen oder zu fördern sind:

1, die nutzbaren und tauben Massen
2, Bau- und sonstige Materialien.

Die Haupttheile der Förderung sind Last und Weg, deshalb ist auch der Lastmoment aus Last und Weg zusammengesetzt. Um die Förderung nun in mechanischer und ökonomischer Hinsicht möglichst vollkommen zu

machen, muß man I die Last und II den Weg, soviel als möglich vermindern und dadurch noch mehr zu leisten suchen, als wenn dieß nicht geschehen wäre.

I. Die Verminderung der Last wird erreicht

1, dadurch daß man blos das Nöthigste fortschafft, die Berge also, welche man in irgend einem Raum versetzen kann, zurückläßt.

2, dadurch daß man die Fördergefäße möglichst trocken erhält, um nicht noch Wasser mit fördern zu müssen. Dieß gilt namentlich bei Karren und schwendigen Fördergefäßen.

II., Die Verkürzung des Weges erfolgt:

1, indem man die Fördermasse direkt nach dem Orte hinschafft, wohin sie gebracht werden soll, und indem das Säubern, Einfüllen in der Hauptrichtung des Endpunkts der Förderung bewirkt wird.

2, indem man bei der Streckenförderung hinreichende Verbindungen anbringt, sodass die Hauptrichtung möglichst eingehalten werden kann und dass man nicht gezwungen ist größere Umwege zu machen.

3, indem man bei der Förderung in Schächten dieselben in Einem fort, ohne einen Absatz bis zum End- oder Anfangspunkt der Förderung hinführt.

4, indem man die Hauptschächte und im Allgemeinen ein ganzes Schachtsystem herstellt. Die Hauptschächte müssen in der Mitte eines Feldes liegen, damit man von allen Seiten aus nicht so weit zu fördern hat, rückt man also mit der Zeit mit dem Baue weiter vor, so müssen auch neue Förderschächte abgesunken werden, damit man diese Hauptregel gehörig durchführt, indem da, durch nicht blos an Zeit und Arbeitslöhnen, sondern auch noch an den Förderstrecken, Zeugwerk, Fördergefäßen erspart wird.

5, die Endpunkte der Förderplätze, Wäschen, Hütten etc. müssen den Hauptschächten

so nahe als möglich liegen, dies ist allerdings nicht immer möglich, namentlich sind die Hütten, wie z. B. auch hier in Sachsen oft weit von den Gruben entfernt. Dieß läßt sich jedoch nicht immer so bewerkstelligen noch viel weniger wenn die Einrichtung schon so besteht, abändern. Doch sollte man auch hierauf bei der Constituirung eines Bergbaues gehörig Rücksicht nehmen. Die Aufbereitungsplätze, Ausschlag-plätze, Scheidebänke, Maschinen etc. wurden schon früher und auch jetzt noch, immer in die Nähe der Ausförderungspunkte zuzulegen.

Um die Förderung selbst
nur im Ganzen und Einzelnen
mechanisch vollkommen
einzurichten muß man sich
1., eine wohlfeile Kraft zu
verschaffen suchen, d. h.
eine Kraft welche im Ver-
hältniß zu ihrer Kostspie-
ligkeit das Meiste leistet.
2., die zweckmäßigste Förder-
methode wählen, nämlich
die, bei welcher die Nutz-
leistung eine größte ist.
Eine Fördermethode ist um
so besser, je mehr sie sich
eignet mechanische Hülfs-
mittel dabei anzubringen,
sodaß man mit geringer
Kraft eine große Last
überwinden kann, also
die Kraft nicht ganz von

der Last aufgezogen wird;
wie z. B. bei dem Tragen
in Schächten oder Strecken,
und beim Freiheraufziehen
in seigeren Schächten etc.
Denn da beim Fördern
nicht allein die Last, son-
dern noch mehrere Hinder-
nisse z. B. Reibung, Biegungs-
widerstand der Seile etc.
zu überwinden, so würde
man eine noch größere
Kraft gebrauchen um
die Last zu bewältigen.
Um dieß zu vermeiden
sucht man statt die Last
auf eine Sohle abzuladen;
welche dieselbe ganz oder
wenigstens theilweise
trägt, so daß man beim
Fördern bloß die Reibung
und Gegenstand noch einen

kleinen Theil der Last zu-
tragen hat.

So wird z. B. beim Haspel die angehängte Last nicht von dem Arbeiter gehalten, sondern durch das Seil auf den Rundbaum oder die Haspelstützen abgele-
ten und der Arbeiter hat blos, da außerdem die Bewegung noch durch einen Hebel geschieht, blos einen Theil der Last und die Reibungs- und andere Hindernisse zu überwinden.

Hierbei muß man nun noch beobachten:

a., daß man passende Fördergefäße wählt und einrichtet. Die Vor-

richtung dieser Gefäße müs=
se sein, daß nicht blos die
Reibung sondern auch das
Reibungsmoment nur klei=
ner wird; dieß erreicht
man am leichtesten da=
durch, daß man die glei=
tende Bewegung in ei=
ne rollende verwandelt,
indem man Räder daran
anbringt und denselben
große Halbmesser giebt,
namentlich im Verhältniß
zu ihrem Zapfen. Fördert
man auf Wasser in Käh=
nen oder Schiffen, so müs=
sen diese so gebaut sein,
daß sie möglichst viel
tragen, nicht tief im Was=
ser einsinken und dasselbe
auch leicht durchschneiden

Ferner dürfen die Fördergefäße nicht zu schwer sein, um nicht die Bewegungshindernisse unnützerweise zu vermehren; dabei muß man sie jedoch immer dauerhaft und deshalb aus geringerem Material herzustellen suchen.

6, daß die Wege möglichst fest eben und glatt vorgerichtet sind. Alle unnütze Biegungen und Umwege muß man vermeiden; dabei die Räume der Strecken und Schächte worin die Förderung erfolgt, hinreichend weit machen und sicher verwahren, damit nicht durch einen Bruch Menschen,

leben gefährdet oder we-
nigstens die Förderung ge-
stört wird. Wenn haupt-
sächlich nach einer Rich-
tung hin gefördert wird,
so muß man auch den
Förderwegen nach dersel-
ben Richtung hin, den nö-
thigen Fall geben, da-
mit die Last schon vonselbst
einiges Bestreben hat,
nach dem Endpunkte hin-
zugehen, man also weni-
ger Kraft gebraucht, um
sie dahin zu bringen.
Dabei darf man aber
auch nicht zu weit gehen,
damit das Zurückfördern
des leeren Gefäßes nicht
viel mehr Kraftaufwand
erfordert als das Hinab

fördern das vollen, gewöhn-
lich richtet man es so ein,
daß das Abwärtsfördern
des vollen Gefäßes eben-
so viel Kraft als das
Aufwärtsfördern des lee-
ren verlangt. Am schlech-
testen ist es wenn man mit
dem vollen Gefäße auf-
wärts zufördern gezwun-
gen ist. Wird aber abwech-
selnd nach beiden Richtungen
hingefördert, so muß den
Weg horizontal machen.
c.) Da wo Maschinen nö-
thig sind, müssen die am
vollkommensten wirken-
den gewählt werden; hier-
bei jedoch muß man auch
im Auge haben, ob die
nur vollkommen wirken-

die Maschine auch hinreichende Beschäftigung hat und ob sie nicht bei ihrer Herstellung und Unterhaltung zu viel Kostenaufwand verursacht, welcher durch die grössere Leistung nicht gedeckt wird. Man wird z. B. nicht leicht eine Dampfmaschine auf einer Grube bauen, welche nicht so starke Förderung hat, um dieselbe fortwährend beschäftigen zu können so daß man dann gezwungen wäre die Maschine eine oder gar mehrere Schichten ruhen zu lassen. Man würde eine solche Maschine um so weniger

auf einer Grube anwenden, wenn letztere entfernt von den Gewinnungspunkten des Brennmaterials, Kohlen etc. läge, so daß man dasselbe erst mit großem Kostenaufwand weit zu transportiren hätte, zumal man verhältnißmäßig mehr davon gebrauchte, als wenn die Maschine fortwährend im Gange wäre, indem sie sich beim Stillstehen abkühlt und sodann stark wieder geheizt werden muß, um sie wieder zum Gehen zu bringen

d. die zur Förderung nöthigen Hilfsarbeiten muß man möglichst abkürzen, also, wenn sich thun läßt,

das überflüssige Umladen
vermeiden, den Aufenthalt
beim Füllen des leeren
Gefäßes durch besondere
Personen, Füller oder An-
schläger beschleunigen,
und vielleicht auch Nach-
folgegefäße bereithalten,
welche in der Zwischen-
zeit, daß das eine Ge-
fäße unterwegs ist, ge-
füllt werden, so daß sie
wenn das erste zurückkömmt
schon gefüllt bereit stehen.
Bei der Förderung der
Kohlen z. B. wo man ein
Umfüllen um so mehr
beseitigen, als hier bei
jedem Male, wenn man
auch von dem wirklichen
Verlust an Material

absehen will, der sich zwar nicht ganz, doch größtentheils vermeiden läßt, doch die zu fördernden größeren und kleineren Stücke immer mehr zerkleinert und zerschlagen werden, hat man mit großem Vortheile die Nebenarbeiten sehr abgekürzt und das Umfüllen so viel als möglich vermindert. In Zaukerode werden z. B. die Kohlen in die Förderhunde geladen auf den vorgerichteten Eisenbahnen bis zum Schacht gefahren und hier anstatt wieder in Tonnen gefüllt zu werden, sogleich mit dem Eisenbahnhunde auf ein

Gestelle gestoßen, welches ebenfalls mit kurzer Schienenbahn versehen ist, die die Verlängerung der Streckenbahn bilden, um den Wagen leichter darauf schieben zu können. Sodann wird der Hund an dem Gestelle mit einem Haken befestigt und mit diesem zu Tage aufgetrieben. Hier geht die Eisenbahn ebenfalls bis zum Schacht, der Hund wird wieder von dem Gestelle heruntergeschoben und auf der Bahn zu seinem weiteren Bestimmungsplatze, Verkaufsplatz etc gefahren. An seiner Stelle geht ein bereitstehender leerer

Grund hinab und damit er-
leidet man sehr wenig Zeit-,
Geld- und Arbeitsverlust.

Endlich muss man bei
der Einrichtung einer gu-
ten Förderung auch darauf
sehen, dass sie andern Ar-
beiten nicht störend ist.
Diess wird erreicht indem
man den Förderstrecken,
Schächten und anderen Bau-
en, worin gefördert wird,
die hinlängliche Weite
giebt; bei dem Treiben
in den Förderbauen muss
man z. B. darauf Rück-
sicht nehmen, dass die Ge-
winnungsarbeiten dabei
nicht unterbrochen wer-
den, auf den Strecken
und in Schächten lässt

men, wenn sie sich nicht
leicht weiter herstellen
lassen, Weichplätze an-
bringen, damit die Förderung
nicht aufgehalten ~~wird~~
und eine entgegengesetz-
te Förderung nicht unter-
brochen werde. Endlich
gehört zu einer guten
Förderung noch eine hin-
liche Aufsicht über die
Arbeiter und eine Controlle
der Kosten. Die Aufsicht
wird erlangt theils durch
besonders dazu anzustellen-
de Personen, Fördersteiger etc: oder durch die
Arbeiter unter sich, theils
durch die geförderte Masse
selbst. Da sich letztere
nun aber nicht durch Wä-
gen controliren läßt,

indem diese zu kostspielig und
zu aufhältlich wären, so hat
man deshalb zu einer Art
Mustern seine Zuflucht genom-
men. Die Fördergefäße
haben nämlich einen genau
bestimmten Inhalt, und
wenn man nun weiß
wie viel Kübel, Tonnen
und Hunde gefördert wor-
den sind, so kann man auch
schon ziemlich genau beur-
theilen, wie groß das ge-
förderte Quantum ist.
Man kann ferner auch
aus der Länge des Weges
und der Schwere der
Fördermassen berechnen,
wie viel Zeit gebraucht
wird, um ein gewisses
Quantum fortzuschaffen.

Im Schachte kann man auch die Controlle in jeder einzelnen Abtheilung für sich ausüben, oder man richtet es so ein, daß dieselben sich selbst gegenseitig beaufsichtigen müssten. Dieß ist jedoch nicht zweckmäßig, da man leicht, wenn die Arbeiter mit einander einverstanden sind, sehr hintergangen werden kann. Ueber Tage ist es auch gut die ganze geförderte Masse in große Gefäße von bestimmtem Inhalt zu stürzen, um in ihnen zu sehen wie viel gefördert worden ist, wo man sich nicht auf die Arbeiter verlassen darf.

Am besten ist es jedoch, wo es sich nur irgend thun läßt, die ganze Arbeit zu verdingen, weil man dadurch den Arbeitern Gelegenheit giebt bei Fleiß etwas zu gewinnen, und weil die Arbeit jedenfalls auch eher beendigt wird und eine speciellere Aufsicht nicht erfordert.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen, welche ich hier angeführt habe um eine summarische Uebersicht zu geben, wie eine gute Förderung eingerichtet sein muß, gehe ich nun zu meiner specielleren Aufgabe

zur

__Förderung auf Mathias__ über und werde hier und wieder auch auf das oben Gesagte beziehen und nachzuweisen suchen inwiefern die Hauptregeln befolgt werden oder auch befolgt werden können. Denn bei einer kleinen unbemittelten Grube kann man oft Verbesserungen, die sich sehr gut erwiesen haben, nicht anbringen, weil sie wenigstens für den ersten Augenblick einigen Geldaufwand erfordern.

Die Förderung theilt sich auch hier ein, in

I., __Strecken-__, und II., __Schacht-förderung__ und

III., __Tageförderung__

I, Streckenförderung.

Dieselbe zerfällt wieder in verschiedenen Arbeiten.

1, das Einfüllen und Zusammentreiben

2, das eigentliche Fördern

3, das Ausstürzen und Umladen.

1, das Einfüllen geschieht hier auf Mathias wie fast überall mit <u>Kratze</u> und <u>Trog</u>. Der Trog das Hauptsächlichste Gezäh ist ein hölzernes mit einer flachen Vertiefung versehenes Gefäß und aus einem Stücke Holz geschnitten und mit eisernen Schienen beschlagen. An der einen Seite hat er zwei Vorsprünge ebenfalls von Holz die sogenannten Ohren, welche zum Anfassen dienen.

Man hat aber auch hier jetzt größtentheils diese Tröge von Eisenblech gemacht. Sie bestehen dann aus einem länglich viereckigen ungefähr 20 Zoll langen Blechplatte auf welche an 3 Seiten umgebogen und einer langen, blechernen Borden von 3 bis 5 Zoll Höhe befestigt sind, wodurch die Vertiefung gebildet wird und die daß, von der einen langen offenen Seite her das aufgefüllte Haufwerk, vor dem Herunterfallen abhalten. An den beiden kurzen Seitenwänden sind 2 länglich runde Löcher

eingeschnitten, um den Trog
darein anfassen zu können.
Die Krätze besteht aus ei-
nem starken 5–6 Zll. brei-
ten Eisenblech, welches
oben in einer Höhe von
5 Zoll, rechtwinklich gebo-
gen und dort mit einem
harthölzernen Stiele ver-
sehen ist. Die Manipula-
tion mit diesem Troge
und mit der Krätze ist nun
folgende: Man setzt den
Trog mit dem Boden auf
der Sohle auf, so daß
die offene lange Seite
dem Häuerorte zuge-
kehrt ist, hält ihn an der
hinteren Seite mit entge-
gengestemmten Füßen fest

und zieht nun mit der Kratze, welche man mit beiden Händen faßt, das einzufüllende Material nach dem Trog. Ist dieser hinlänglich gefüllt, so hebt man ihn an den Ohren oder den an ihrer Stelle angebrachten länglichen runden Löchern in die Höhe und bringt ihn an das daneben bereitstehende Fördergefäß etc: in welches man ihn ausstürzt.

Statt der Tröge bedient man sich sehr oft auch der Körbe. So sind auf Mathias blos Zeherkörbe und eiserne im Gebrauch, hölzerne nicht. Die Körbe haben den Vortheil grö-

ferner Bequemlichkeit, indem man damit auch sehr engen Räumen z. B. Firstenbauen, wo die Aufsätze sehr hoch hinaufgezogen worden sind, recht gut noch fördern kann, da man sie blos mit einer Hand zu fassen braucht und nöthigenfalls auch fortschleppen kann, während man beim Troge jederzeit beide Hände nöthig hat und auch nicht so leicht durch enge Räume mit ihnen hindurch kriechen kann. Ein anderer Vortheil der Körbe und zwar der Zechenkörbe

vor den Trögen ist der, daß bei schwendigen Massen das Wasser und die Feuchtigkeit durch die Öffnungen derselben entläuft und somit die Fördermasse trockner und in einem consistenteren Zustande zurückbleibt, als bei den Trögen. Der Nachtheil aber, den diese Ziehkörbe haben, ist der der größeren Kostspieligkeit, denn eine solche Körbe worin das Schock 2 r 6 Ngr. also das Stück 1,36 ngr zu stehen kommt, hält im Durchschnitt blos 4 – 5 Schichten.

Deshalb hat man auch hier versucht eiserne Körbe anzuwenden. Dieselben sind von starkem Eisenblech elliptisch geformt, aber auf der hinterliegen Seite wo der Henkel befestigt ist, ist sie etwas eingedrückt, weil sie mit dieser Seite an den Körper des Tragenden anliegt, und sehr unbequem schieben würde, wenn man sie dort rund machen wollte. Der Boden dieser Körbe ist von Holz weil er am meisten angegriffen und öfters erneuert werden muß. Dieß ist nur bei einem hölzernen

viel leichter zu bewirken,
als bei einem eisernen,
welchen man fest mit den
Seitenwänden vernieten
müßte, während man
den hölzernen ganz ein-
fach in die Körbe auf
die am untern Ende
angebrachten Querstan-
gen legt. Durch die Feuch-
tigkeit der Grubenluft
wird nun das Holz aus-
gedehnt und hält ihn
irgend eine Befestigkeit,
wird er ganz fest.
Am obern Ende ist noch
ein Henkel angebracht,
welcher zum Aufhängen
dient. Ein solcher Korb
kostet 25 ngr. und hält

ohngefähr 1/2 Jahr. Ein Uebelstand hierbei ist jedoch der, daß auf Maschine die Förderung nicht in einem fortgesetzt, sondern oft mehrere Male unterbrochen wird, indem dieselbe wegen ihrer geringen Ausdehnung von einigen Bergleuten als Weiberarbeit betrieben wird, und man gewöhnlich so viel Fördermassen zusammenkommen läßt, daß man eine oder mehrere Schichten hinter einander zu fördern hat. In diesen Häusern liegen nur die Körbe in der Grube und werden hier

durch Nässe und Rost eben
so stark angegriffen, als
wenn sie in Gebrauch
wären, während die
Zechenkörbe weniger
darunter leiden. Durch die-
sen Umstand wird der
Vorzug der eisernen Körbe
vor den Zechenkörben
etwas verringert, obgleich
sie dessen ungeachtet sich
immer noch dauerhafter
und billiger als die
letzteren gezeigt haben.
Die nächste Arbeit, wel-
che nun auf das Einfüllen
folgt, ist

2., <u>Das wirkliche Fördern</u>

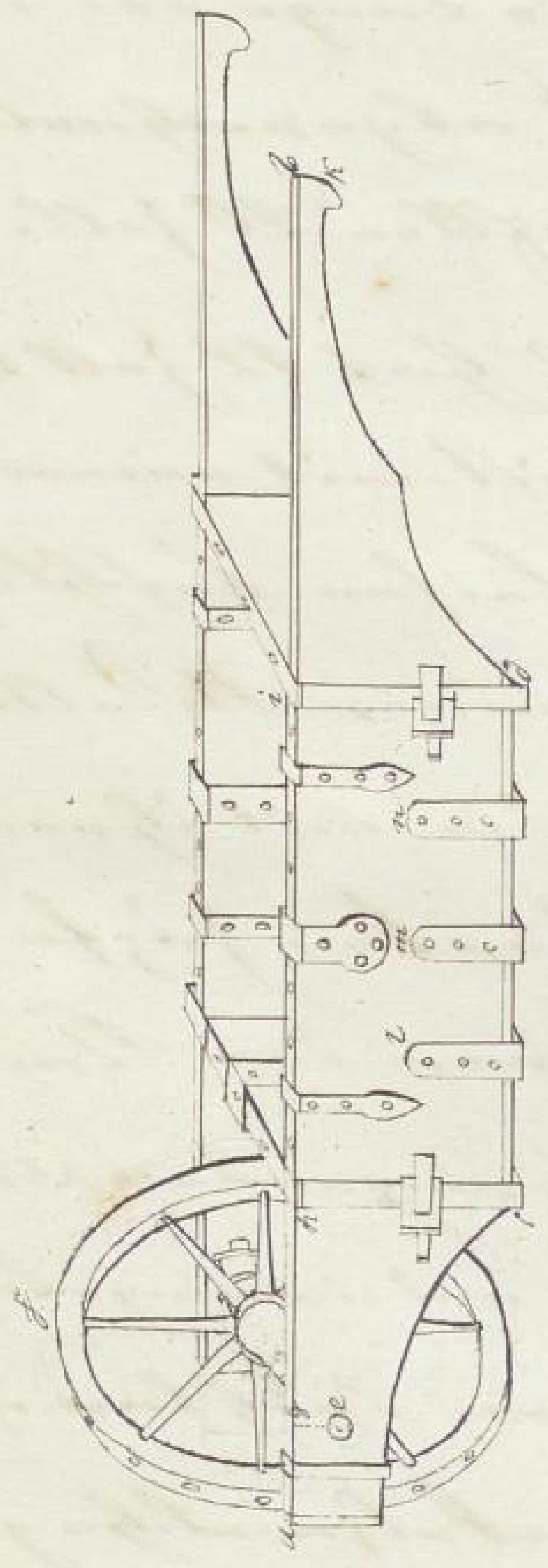
Dieses zerfällt hier wieder

a., in Fördern mit dem
Laufkarren

b, in Fördern mit dem Hunde.

a, die <u>Förderung</u> mit dem Karren welche man gewöhnlich in der Grube anwendet, findet sich auf Mathias auf den beiden Moritzer Stollnörtern und zwar bloß deßwegen bis eine Stelle für Hundeförderung und das Gegenort auf allen Punkten gehörig vorgerichtet sein wird. Man ist bis jetzt noch mit der Karrenförderung ausgekommen, weil die beiden Oerter noch nicht weit erlängt sind und weil die dort gewonnenen Fördermassen nicht so bedeutend ist.

Der Karren besteht



und einem länglich 4 eckigen Kasten, an dessen vordern und andern hintern Ende ein Rad, zwei Hebel, die Schenkel, angebracht sind, mittelst welchen der Karren gehoben, getragen und mit dem Rade fortgeschoben werden kann.

Die Dimensionen bei diesem Karren sind kurz folgende: die Länge des Kastens beträgt 1 Elle $7\frac{1}{2}$ Zoll, seine Entfernung von dem Zapfenmittelpunkt der Radwelle, welche sich zwischen zwei vom Kasten herunterspringenden Armen bewegen, 9 Zoll.

Die gerade Länge der Schenkel bi mißt 1 Elle $2\frac{1}{4}$ Zoll. Die äußern

Tiefe hc vom obern Ende beim Rade = 10½, die vom untern Ende bei dem Schenkel = 10 Zoll. Die ganze Länge des Karren und Rad abgerechnet, beträgt 2 Ellen 20 Zoll.

Das Rad hat 12 Zoll Durchmesser, ist mit einem eisernen Reifen beschlagen und an einer Welle befestigt, die mit ihren ½ Zoll starken Zapfen in den von den Leisten hervorspringenden Armen ab und in eingebohrten Löchern drehbar ist.

Die Schenkel, welche zwei lange Hebelarme bilden, an denen die Kraft applicirt wird, sind 1 Elle 3 Zoll. Sie sind am äußersten

Ende b und einen Absatz
e versehen welcher dazu
dient, um den Schenkel nicht
so leicht aus der Hand
gleiten zu lassen und
den Stielen ebenfalls
festzuhalten. Der gan-
ze Karren ist mit Eisen
beschlagen und zwar
gehen die Bänder l, m
und n unter dem Boden
hinweg und auf der an-
deren Seite eben so hoch
hinauf. Auf diese Bän-
der wird der Boden
aufgesetzt und leicht be-
festigt, damit man ihn
mit wenig Mühe wie-
der herausmachen kann,
da derselbe am meisten

angegriffen wird und öf-
ters erneuert werden
muß.
Der Inhalt eines gewöhn-
lichen Tonnens oder Roll-
tonnens beträgt 2 Kübel
á 2500 Kubikzoll also
ist kleiner als der soge-
nannte Ablauftonnen
welcher 2½ Kübel faßt
mithin einen Inhalt von
6250 Kubikzoll hat.
Um die Last eines Tonnens
nicht bloß in den Händen
tragen zu müssen, bedient
man sich eines ledernen
Riemens, des sogenannten
<u>Tiebauts</u>, welcher über bei-
de oder gewöhnlich über
eine Schulter und einen

Theil des Rückens gehängt,
die Last dorthin überträgt,
so daß man mit den Händen
nach Belieben blos einen
kleinen Theil oder gar kei-
ne Last zu tragen hat,
je nachdem man den Körper
mehr oder weniger dem
Sielen hängen läßt und
blos mit den Händen die
Lenkung desselben bewirkt.
Der Sielen ist ein 3–4 Ellen
langer, 3 Zoll breiter, star-
ker Riemen, an dem einen
Ende mit einer festgenäh-
ten Schlinge, an dem an-
dern mit einer Schnalle
versehen mittelst wel-
cher man ebenfalls eine
Schlinge herstellen kann,
die sich nach der Größe

des Arbeiters und des Kar-
rens vorstellen läßt.

Bei der Fertigung eines
Laufkarrens hat man vor-
züglich darauf zu sehen,
daß das Rad nicht zu klein
werden und das nöthige
Eisenbeschläge nicht zu schwer
~~werde~~. Ersteres hemmt
die leichtere und schnellere
Fortbewegung und ver-
nichtet einen Theil der zu
derselben aufzuwendenden
Kraft, und letzteres ver-
mehrt bloß unnöthiger
Weise die Last. Dabei[illegible]
muß die in den Karren
zu füllende Last, so nahe
als möglich an das Rad,
das ist zum Aufruhungspunkte
des Hebels gebracht werden,

obgleich der Kasten gewöhnlich nach dem Rade zu etwas enger ist, welches diesem Grundsatze zu widersprechen scheint aber durch das unvermeidbliche Schwanken des Karrens und die nothwendig unbeschränkte Stellung des Arbeiters während der Fortbewegung dieses Fördergefäßes nothwendig gemacht wird. Die zu bewegende Last, der eigentliche Gegenstand der Kraft, bestimmt sich durch das Gewicht der eingefüllten Fördermaße und des Karrens an sich selbst. Die dabei vorkommenden Hindernisse aber erwächst

aus der durch gleiche Verthei-
lung des Karrens vermehr-
ten Schwere desselben und
der Friction welche durch
die Größe des Rades die
Stärke der Zapfen und die
Unebenheiten der Bahn
vermehrt oder vermin-
dert wird. Etwa die Hälf-
te des obengenannten Ge-
wichts hat der Karrenläu-
fer bei horizontal, d. h.
durchgängig söhlig geschlage-
nen Bergwerk zu tragen,
das übrige vertritt das
Rad. Uebrigens hat man
beim Anfange der Bewegung
seine eigene Last, die des
Karrens und der eingefüll-
ten Masse, zugleich oder
auch beim Fortgange der
Bewegung die gesammte

Hindernißlast, nähmlich für die Reibung zu überwinden. Die Manipulation bei der Karrenförderung ist sehr einfach, aber wie man auf den ersten Anblick einem Karrenläufers abnimmt, äußerst beschwerlich. Die Menschenkraft wirkt bei Bewegung des Karrens auf dreifache Art, nähmlich durch Tragen, Stoßen und Senken. Tragen sollen die Arbeiter hierbei überhaupt wenig oder gar nicht, höchstens 1/4 bis 1/3, aber nie die Hälfte, sondern wenn den Karren übrigens mechanisch vollkommen construirt wären, denselben mechanischen Resultaten

zu Folge bei 3½ Fuß als der
gewöhnlichen Geschwindig-
keit, etwa mit Anwendung
von 10–20 ℔ Kraft fortbe-
wegen, worauf man auch
bei Anordnung einer nur
einigermaßen vollkom-
menen Karrenförderung
so viel als möglich zu sehen,
und also den Schwerpunkt
des Karrens dem Dreh-
ungspunkte zum Vorthei-
le der Manipulation so
nahe als nur immer mög-
lich zu bringen hat.
Der Körper des Arbeiters
kann hierbei zweierlei
Stellungen einnehmen,
entweder er ist aufwärts
gerichtet und trägt den

Seilen über die Schultern
hinweg gelegt indem er mit
den Händen die Schenkel faßt
und sie dem Karren fortstößt,
welcher dann eine geneigte
Stellung einnimmt, oder
er ist so tief, fast bis zum
rechten Winkel niederge-
bogen und trägt den Seilen
über den untersten Theil
des Rückens oder das
Kreutz hinweg gelegt, stemmt
die Hände auf die vordere
Wand des Karrens auf
und schiebt ihn von diesem
Angriffspunkte aus fort,
womit derselbe eine ziem-
lich horizontale Stellung
behauptet. Die erstere
Art sah ich gewöhnlicher,
weil die Höhe der Stre

ein Aufrechtgehen erlaubte,
und weil die zweite Art
für den Ungeübten noch
mehr Unbequemes hat.
Indessen scheint diese letz-
tere Art mir doch die vor-
züglichere zu sein, indem
der Arbeiter dann nicht
nothwendig hat, die ganze
Last erst so hoch in die
Höhe zu heben, wobei das
Rückgrath, indem es aus ei-
ner gebogenen Stellung
in die gerade übergeht,
sehr angegriffen wird
und weil auch beim unvor-
sichtigen zu schweren He-
ben der Arbeiter sich
leicht einen Bruch oder
sonstigen Schaden zuziehen
kann. Indeß ist bei der

erstern Art ein wesentlicher Vortheil dar, daß die Last mehr über das Rad gelegt wird und somit eigentlich auch leichter fortzustoßen ist.

Das Karrenlaufen erfolgt in mehreren Wechseln, weil die Strecke bis zum Schachte doch für einen einzigen Arbeiter zu lang sein würde. Die Entfernung der Oerter von dem Treibeschacht beträgt blos 40 Lr. und die Länge der Wechsel 40 Lr. also sind auf die ganze Länge bis zum Schachte nur 1 Wechsel eingerichtet.

Das Stürzen des Karrens erfolgt indem der Arbeiter denselben umwirft und umgekehrt in die Höhe hebt, so daß der Boden nach oben gekehrt und nichts davon

hängen bleibt.

Die Leistung mit dem Karren kann man in einer 8stündigen Schicht auf 120 Kübel für 40 Lr. Länge annehmen. Am andern Orten z. B. auf dem Harze fördert man 160 Kübel auf 40 Lr., in Schaumburg 96 Kübel auf 96 Lr. Länge. Beim Kohlenbergbau wird mit einem Karren der 3 preuß. Scheffel enthält, 11 Karren in 8stündiger Schicht 170 Lr. weit gefördert. In St. Etienne in Frankreich werden 100 Kilgr. auf 200 Meter Länge 36 mal in der Schicht gelaufen, die Leistung ist also pro Schicht 72000 mk.

Für das Fördern mit Karren braucht in der Regel keine wirkliche ebene Sohle

vorgerichtet zu sein, obgleich es die Arbeit ungemein erleichtert wenn eine dergleichen vorhanden. Da dieß aber gewöhnlich nicht möglich ist, so bildet ein Bret das man ganz einfach auf die Gesteinsohle oder auf die Berge hinlegt, eine wenn auch nicht ausgezeichnete, doch in diesen Fällen nicht besser zu verlangende Sohle für die Karrenförderung. Vor den beiden bezeichneten Oertern auf Mathias auf dem Moritzstolln ist eine Pfoste oder Bret auf die Gesteinsohle gelegt, sodann auch dergleichen auf den Berghaufen hinauf und herunter,

wenn die Förderung über
denselben hinweggehen
muß bis an das Tragwerk,
das übrigens dem Ortsstoße
so nahe als möglich folgt.
Das Tragwerk besteht
in zwischen Firstenlaub [?]
und Anfall [?] horizontal
gelegten Stegen [?], auf wel-
che gleichweit von beiden
Ulmen entfernt die Lauf-
oder Fortpfosten [?] aufge-
legt, stumpf aneinander
gestoßen und mit Nägeln
befestigt sind. Dieß ist
das sogenannte offene
Tragwerk; an den bezeich-
neten Punkten auf dem Mo-
ritzstollen, ist es aber ge-
schlossen d. h. die Wasser-

Firste ist ganz bedeckt; auf
die Sohle sind dann Breter
oder Pfosten fest aneinan-
der gestoßen und auch an
den beiden Ulmen ange-
legt; da aber diese letzte-
ren nicht in einer gera-
den Linie fortgehen, son-
dern mit Vorsprüngen
und Vertiefungen ver-
sehen sind, so hat man die
Breter nach der Gestalt
dieser Vorsprünge aus-
geschnitten und somit grö-
ßere Oeffnungen vermie-
den; die aber nach diesem
immer noch offenbleibenden
Zwischenräume sind mit
kleinen Stückchen Holz

Spähnen und Latten verstopft, damit die Verbindung dicht sei und keine Luft hindurch dringen könne. Der Zweck dieses geschlossenen Vorgewerks ist einen regelmäßigen Wetterzug nach dem Ort hin herzustellen, denn indem durch das luftdicht gemachten Vorgewerk die ganze Strecke gewissermaßen in zwei ganz von einander getrennte Theile geschieden wird, ziehen in dem einen Theile die Wetter nach dem Orte hin, in dem andern, von dem Orte zurück.

Auf diesem Vorgewerk verlegt man jetzt zur

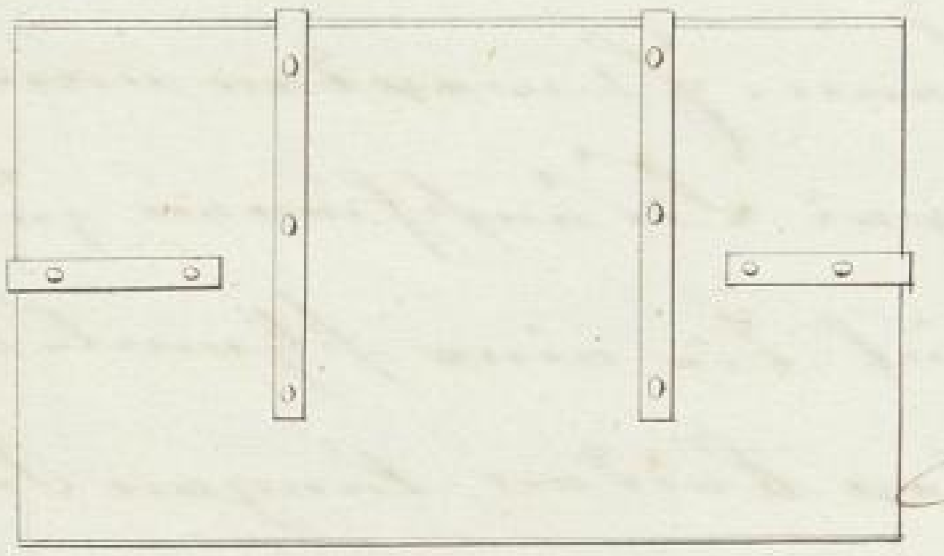
Karrenförderung benützt, wird nun am besten mit Hunden gefördert, warum dieß bis jetzt auch denselben bei den bezeichneten Orten noch nicht geschieht, ist schon erwähnt worden; ich gehe daher weil die Karrenförderung wie ganz billig auch auf Mathias einen untergeordneteren Rolle als die Förderung mit ungarischen Hunden einnimmt, zu dieser über, ohne hiezu noch-mals nothwendig zu haben noch besonders etwas über das Zeugwerk zu sagen, da dieß sich von dem oben beschriebenen in Nichts unterscheidet.

Der ungarische Hund ist ein länglich 6seitig prismatisches Fördergefäß, welches durch 4 Räder getragen und fortbewegt wird.

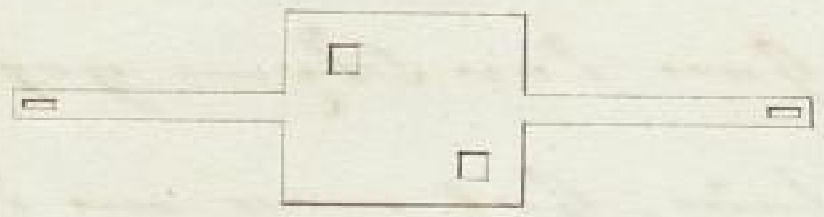
Der Kasten dieses Hundes wird aus starken Brettern ohngefähr 1 Zll. stark und 16 Zll. breit, zusammengeschlagen, während der Boden aus starken Pfosten gemacht wird, da er den größten Druck auszuhalten hat.

Das Zusammenschlagen und die Befestigung der einzelnen Theile geschieht durch Holz- oder Eisennägel oder auch durch eiserne Beschläge, wodurch der Hund bedeutend verstärkt wird, so daß er dann eine viel

größere Last aufnehmen
kann. Es werden nämlich
zwei Eisenschienen zuerst
auf die eine schmale Seite
der beiden langen Seiten-
wände genagelt und auf[?]
beiden Seiten um 1 Zoll.
umgebogen. Hierdurch sucht
man damit die einzelnen
Theile fest zusammenzuhal-
ten und die obern schmalen
Seiten nicht so stark an-
gegriffen werden, eiser-
nen Schienen darauf die
auch Nägel und außer-
dem zugleich noch durch
die Bänder AB und CD
festgehalten werden.
Diese Bänder reichen
im Innern des Hundes



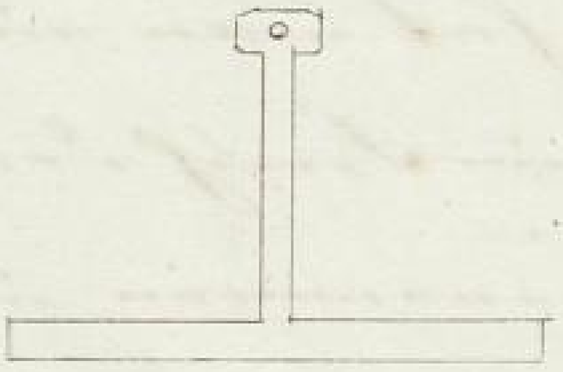
bis auf den Boden, an der aus-
seren Seite aber bis 3 Zoll
von demselben herauf. Zur
Verbindung der Vorder- und
Hinterwände mit den Seiten-
wänden, sind noch die Be-
schläge EF, GH angebracht
welche noch zu zwei Seiten
in einem rechten Winkel
um die Wand gebogen
sind und eine Länge von
8 Zoll auf jeder Seite ha-
ben. Um die Räder, wel-
che zur Fortbewegung des
Hundes dienen, hat man
am Boden des Kastens
den sogenannten Frosch,
d. i. ein 4eckig gehauenes
6-8 Zoll starkes und 30 Zoll
langes Stück Holz welches
in der Mitte der Breite
des Bodens unter demselben,



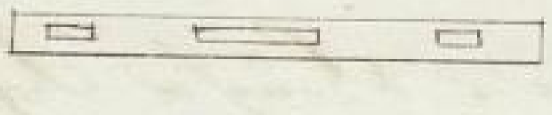
ben befestigt ist.

Die Arme der Räder gehen zu beiden Seiten einer Eisenplatte abcd, die 1 Zll. stark, 4 Zll. lang und 3½ Zll. breit ist, ein. Um diese Platte an dem Boden zu befestigen, hat man eine Vertiefung in Frosch des Hundes ausgenommen, in welche dieselbe genau hineingepaßt und nun durch zwei Schrauben, die zugleich mit durch den Frosch und den Boden des Gefäßes gehen, verbunden. Diese Schrauben ef, sind in der Diagonale der Platte abcd eingeschraubt. Nun liegen aus Gründen die später erwähnt werden, die Arme

der Vorderräder 1 Ell. 12 Zoll.
an der Hinterwand und die
der Hinterräder 1 Fuß 7 Zoll.
von derselben entfernt.
Um ferner gegen das Ab-
brechen der Axen gesichert
zu sein, hat man an den
äußeren Enden derselben



sogenannte Träger ange-
bracht die aus Eisen gefer-
tigt und aus 2 rechtwink-
lich aufeinander stehenden
Eisenstangen AD, EF bestehen,
wovon die eine ein Loch A und
die andere zwei Löcher B und



G zum Hineinstecken der Schrau-
ben hat. Der Träger wird
dann, wenn die äußersten
Enden der Axe winkelrecht
in ihm ruhen, durch zwei
Schrauben mit dem Boden

des Hundes verbunden.
Die Räder selbst sind von
Gußeisen gefertigt und thei-
len sich in die Vorder- und Hinter-
räder. Die Vorderräder
sind kleiner und haben einen
Durchmesser von 5 Zll., wäh-
rend die Hinterräder einen
Durchmesser von 8 Zll. haben,
die Fläche ist aber bei beiden
gleich breit nemlich 3 Zll.
Jedes Rad ist mit 6 Speichen
versehen, welche ebenfalls
von Gußeisen mit dem
ganzen Rade aus einem Stü-
cke sind. Die Ursache wes-
halb man die Räder von
zwei verschiedenen Durch-
messer ist die, daß man
den Hund schnell und wo
möglich leicht laufen können

Dieß wird noch dadurch erleichtert, daß die hintern Räder blos etwas hinter der halben Länge des Karrens liegen. Man drückt ihn nach am hintern Ende nieder und dreht ihn auf den mittlern Rädern herum. Eigentlich sollte der Hund blos auf diesen in der Mitte angebrachten Rädern gelaufen werden, und die vordern dienen daher blos zum leichtern Wenden des Hundes. Es erfordert dieß aber etwas mehr Geschicklichkeit und Achtsamkeit, welche bei der kürzen Dauer daß die Arbeiter bei uns zur Förderung verwendet werden, nicht leicht erlangt wird.

dafür wird der Hund bei un-
gewöhnlich aufhaltenden Hin-
dernissen gestoßen. Endlich ist
noch um das Stoßen zu er-
leichtern an der hinteren
Wand ein eiserner Griff
angebracht, welchen der
Arbeiter mit der rechten
Hand faßt, während er mit
der linken in ein an der
langen, linken Seitenwand
eingeschnittenes Loch greift
und so den Hund von diesen
beiden Angriffspunkten aus
mit den Händen fortschiebt.
An der vorderen Wand
ist auch ein Haken befestigt
in welchen die Blende
eingehängt wird, damit
sie ihren Schein direct auf

auf das Bergwerk wirft.
Ein solcher den beschriebenen
ungarischen Hund faßt 4
Kübel à 2500 Cbzll. dem-
nach 10000 Cbzll. Durch Auf-
bauen d. h. wenn man grö-
ßere Wände oben aufsteckt,
kann man aber noch mehr
fortbringen; dabei wird
jedoch eine größere Ge-
schicklichkeit des Arbeiters
verlangt, indem durch
hohes Aufbauen der Schwer-
punkt des gefüllten Hun-
des höher hinauf gelegt
wird, letzterer also auch
viel leichter umgeworfen
werden kann. Der Ar-
beiter hat beim Fortbe-
wegen dieses Hundes

was auf der gewöhnlichen Bergwerkssohle ohne alle Leitung geschieht, wenig von der Last und hauptsächlich blos die Reibung der Räder auf der Sohle und mit den Armen zu überwinden, er ist deshalb dem Karren bedeutend vorzuziehen.

Das Füllen des Hundes geschieht ebenfalls mit Kratze und Trog oder indem man ihn, wenn aus einer Rolle gefördert wird, unter das untere Ende derselben bringt, die Schütze öffnet und mit der Kratze das zu fördernde Haufwerk hereinzieht. Das Ausstürzen erfolgt natürlich ge-

wöhnlich auf dem Füllort des
Treibeschachtes wieder in
Rollen, bei welchen aber eine
Öffnung gelassen ist, über
welche man den Hund stürzt
und umwirft, so daß er sich
seines Inhalts entleert,
welcher nun in die Rolle
fällt. Die Rollen auf den
Strecken, wovon es auf
Matthias mehrere giebt, sind
schachtartige Räume welche
vom Abbaue über der Sohle
hinauf auf dieselbe gehen
und dazu dienen, daß man
die gewonnenen Massen am
oberen Ende hineinwerfen
und am unteren wieder
herauslassen kann, so
daß dadurch der Weg
von dem Baue herund

sehr abgekürzt wird. Die Stöße
der Rollen sind mit trockner
Mauer ausgemauert, das
untere Ende ist durch eine
Schütze geschlossen, welche
beliebig vor die Oeffnung
gesetzt und weggenommen
werden kann, sie wird
durch ein paar Leitungen
festgehalten. Die Rollen
auf den Füllörtern dienen
um das Ausstürzen der
Hunde und das Füllen der
Tonnen zu erleichtern. Das
erstere geschieht indem
man den Hund über der
Rolle umwirft aber so daß
er auf dem Füllortsgestelle
oder Stoßbäumen liegen
bleibt und alles darin be-
findliche herausfällt,

das letztere wird weiter unten
beschrieben werden, da dieß
weniger zur Streckenförderung
als zur Schachtförderung gehört.
Auf diese Weise wird nun
auf Mathiat die Förderung
auf Strecken betrieben.
Vollkommenere Fördermetho-
den z. B. auf Schienenbahnen
hat man nicht, dieselben
wären aber auch hier nicht
anwendbar, erstens weil
ihre Herstellung einen Geld-
aufwand erforderte, den
die Grube nicht aufbringen
könnte, zweitens weil die
Strecken nicht so lang sind,
daß man nicht mehr mit
ungarischer Hundeförder-
ung auskommen könnte,
und drittens weil man

sie auch nicht einmal gehörig benutzen könnte indem nicht soviel Fördergefälle vorhanden ist und gewonnen wird.

Auf die Bremsenförderung folgt nun der zweite Theil der Streckenförderung.

III., Schachtförderung.

Diese zerfällt in die Schachtförderung
1, mit dem Haspel
2. mit dem Wassergöpel

Die Schachtförderung erfolgt gewöhnlich in seigerer Richtung von unten nach oben. Der Raum worin sie vor sich geht muß regelmäßig vorgerichtet sein; im Allgemeinen aber hat man bei der Anlage eines Schachtes z-

berücksichtigen.

1, daß der Schacht wo möglich in die Mitte des abzubauenden Feldes zu liegen kommt,

2, daß der Ansatzpunkt über Tage so gewählt wird, daß man eine gute Gelegenheit zur An- und Abfuhre bekommt.

3, daß er keine unnöthige Tiefe erhält

4, daß er möglichst regelmäßig abgesunken wird. Die Unregelmäßigkeit des Ganges darf keinen Einfluß auf den Schacht haben.

5, daß der Förderschacht wenn es sich thun läßt mit dem Kunstschacht zusammenfällt, damit gegen ihn hin die Sohle eine Neigung erhält

6, daß sein Querschnitt hinreichend groß sei, um größere Gefäße anwenden

zu können und andere Benutzun-
gen desselben nicht zu stören.

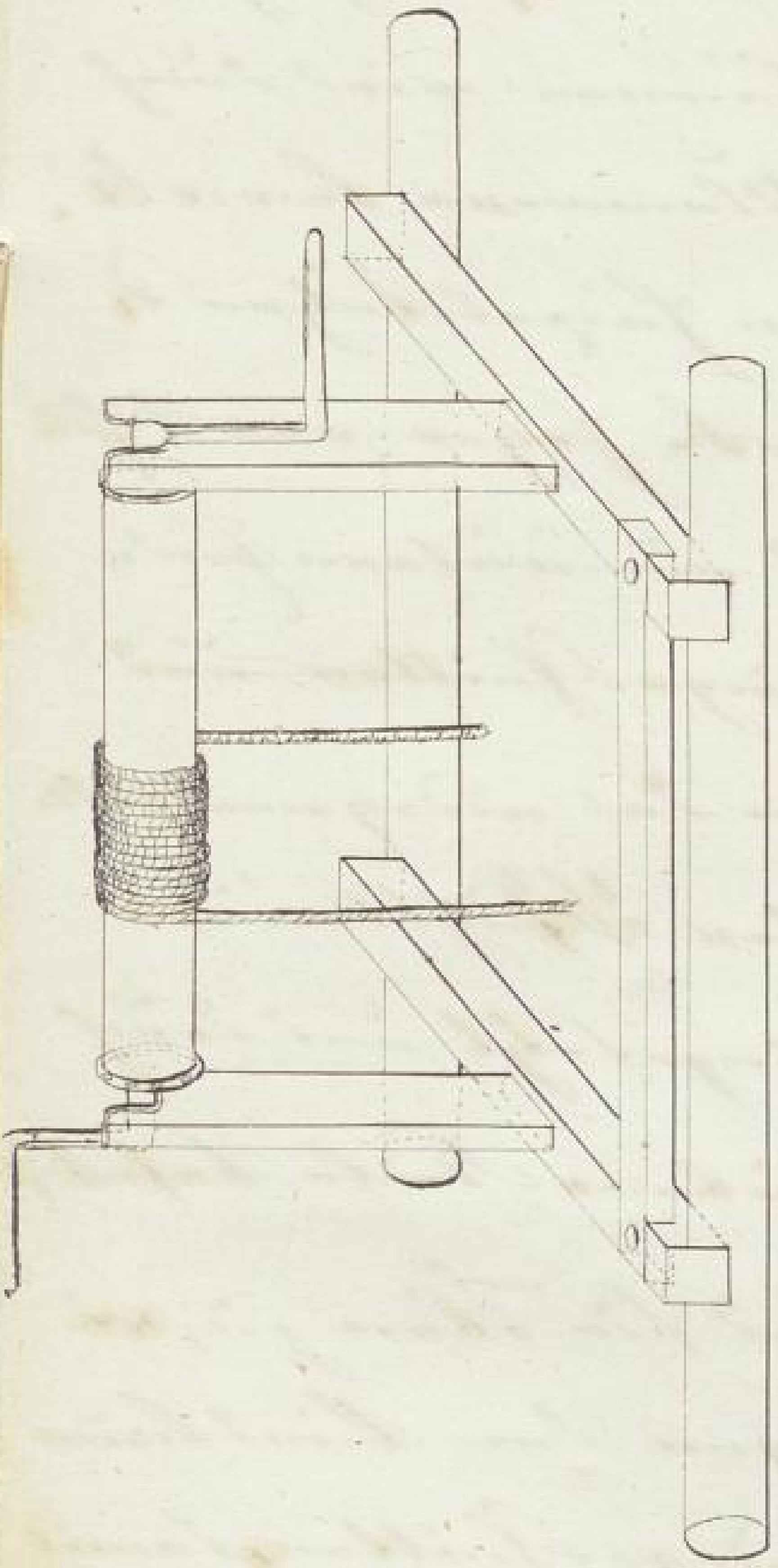
1, Die Förderung mit dem Haspel.

Auf Mathias hat man 4 zur Haspelförderung einge-
richtete Schächte oder Ziehschäch-
te. Nämlich 1, der Alt Ma-
thias Tageschacht.
2, das Abteufen auf der 2te
Gezeugstrecke
3, das Abteufen auf dem
Moritz Stolln.
4, der Liegende Durchschnitt-
schacht welcher die Feld-
strecke unterhalb der 1te
Gezstr: mit dem Johann
Georgenstolln verbindet.
Der Unterschied in der
Construction dieser Schächte
ist nicht sehr verschieden

und namentlich sind sich die Has-
pel alle gleich; deshalb werde
ich vorzüglich blos den einen
dieser Schächte und zwar den
letzteren beschreiben.

<u>Lichtorn Durchschnittsschacht</u>

Bei diesem Schacht welcher ei-
ne Tiefe von 16 Lr. hat, fin-
det sich ein einfacher Haspel,
der gemeine Horn- oder Berg-
haspel. Es ist ein zweimän-
nischer, d. h. er ist so einge-
richtet daß an jedem Haspel-
horn ein Mann arbeiten
kann. Der Schacht ist seiger
und in derselben Richtung
der Haspel darauf gestellt.
Der Haspel besteht aus dem
Haspelgewinde welches die bei-
den Stuhlbäume und Steig-
bäume ausmacht, den Haspel-
stützen mit Pfadeisen und



den mit den Gabelhörnern versehenen Rundbaum.

Der Zusammenhang der genannten Theile ist folgender; das Gabelgerinne wird über die sogenannten Kußhölzer abgelegt und aus zwei kurzen und 2 langen auf 3 Seiten beschlagenen Hölzern zusammengesetzt. Die langen sind die Hängebäume oder Hängebänke b welche genau im Streichen des Schachtes und mit den kurzen oder Stuhlbäumen rechtwinklich liegen müssen. Die Stuhlbäume sind aus 10–11 Zoll. starken Hölzern im Verhältniß der Höhe zur Breite wie 3: 2 behauen und reichen an der Seite noch 1½ Elle über den Schacht

hinaus. Ihre Befestigung an
den Rostbäumen wird durch
starke Klammern bewirkt.
Die beiden Gestellstützen d,
zwei starke Hölzer von 2 Ell.
Höhe, sind am untern Ende
etwas eingeschnitten und
sodann in das ausgemeißelte
Mittel der Schichtbäume
fester eingesetzt und durch
eingetriebene Keile befestigt.
Auch sind sie noch oben zu, ~~...~~
~~...~~ gegen den Rundbaum
etwas ausgeschnitten, damit
sich dieselben bei einer Umd
von Einklemmen frei und
mit wenig Reibung bewe-
gen können. Alles dieses
macht den unterstützenden
Theil des Gestells aus.
In dem an den Enden

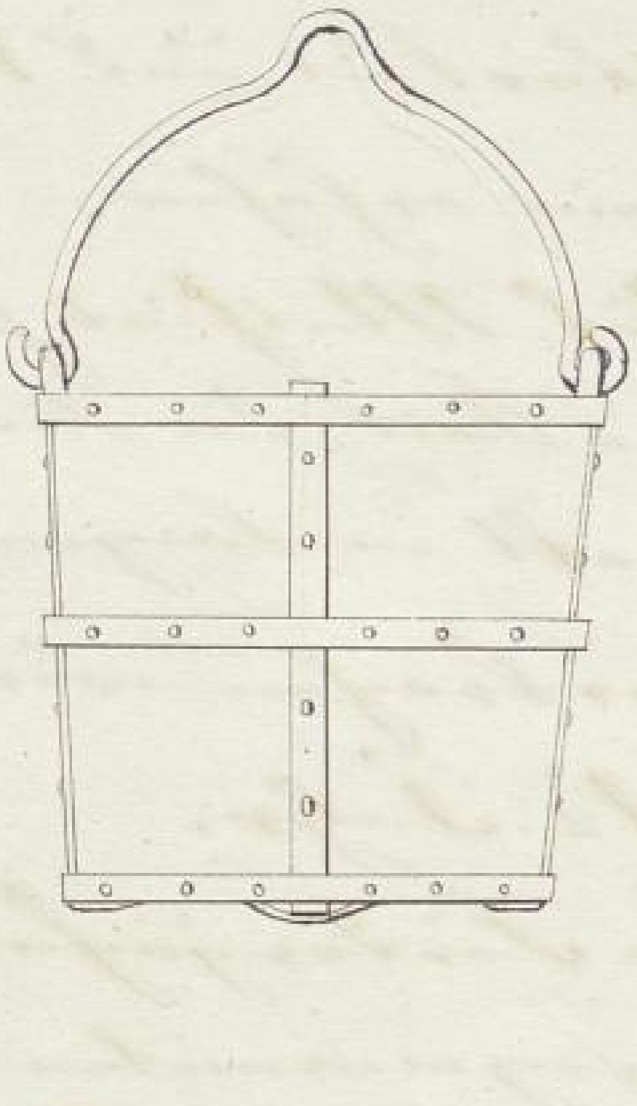
der oben beschriebenen Hebel-
stützen eingeschnittenen und
mit den Stadeisen l ausge-
fütterten Schlitzen f. be-
wegt sich der Rundbaum g
mit seinen Zapfen k, welche
die Fortsetzung der an ihren
Enden ausgehenden Kurbeln
sind. Der Rundbaum ist ein
3½ Ellen langes, 10 Zoll starkes
wohl abgerundetes Stück
Holz, welches an beiden Enden
mit Ringen versehen ist,
um ein Aufspringen des
Holzes zu verhüten da an
den Seiten eingemeißelte
Löcher sind, in welchen man
den Zapfen eingelegt und
mit Keilen befestigt hat.
Auf dem Rundbaum sind
an jedem Ende 2 Scheiben,
welche verhindern sollen

daß das Seil sich ~~nicht~~ ab-
wickelt. Das Gabelhorn ist
mit dem Zapfen aus einem
Stücke gearbeitet und von
Schmiedeeisen gefertigt. Die
Höhe desselben beträgt 1½ Fß,
sodaß der Kreis welchen
das Horn beim Umdrehen
beschreibt einen Durchmesser
von 3 Fß. hat. Die Gabel-
hörner stehen um 180° ge-
neigt von einander ab, daß
wenn das eine Arbeiten die unvor-
theilhafteste Stellung einnimmt,
das andere in der vortheilhaftes-
ten ist und sich hiermit das
Verhältniß aufhebt.
Das Seil, welches ein ge-
wöhnliches Berg- oder Gabel-
seil ist, besteht aus 36 Fäden
und hat eine Stärke von
½ Zll. An den beiden Enden
ist es mit eisernen Haken

zum Anhängen der, in der Aufförderung mit einander wechselnden Kübel versehen. Es wird um den Rundbaum geschlagen und somit ist nun der Haspel zum Ziehen vorgerichtet. Nach jedesmaligem Gebrauche wird es von dem Haspel durch die Haspelknechte abgenommen und über Tage aufgehängt, wo es abgetrocknet wird. Durch solche gute Behandlung desselben kann man seine Haltbarkeit und Dauer ungemein erhöhen.

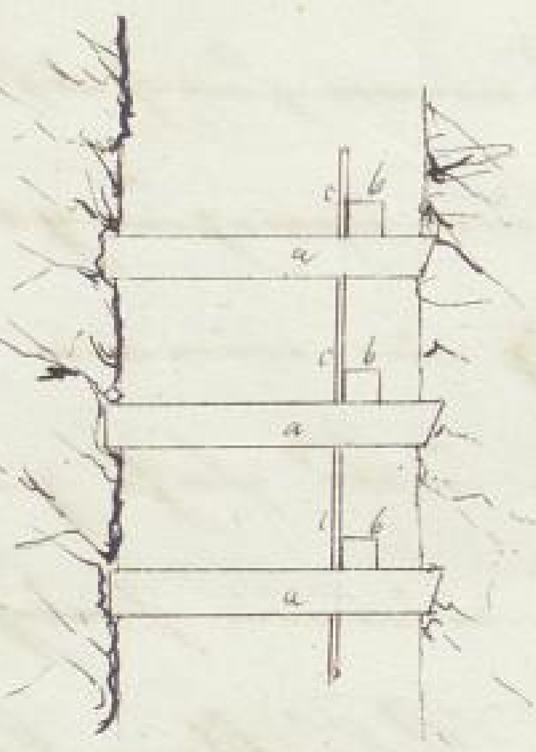
Auf Mathias hält ein solches Seil, da die Förderung oft in langen Perioden unterbrochen wird, halb bis 1½ Jahr.

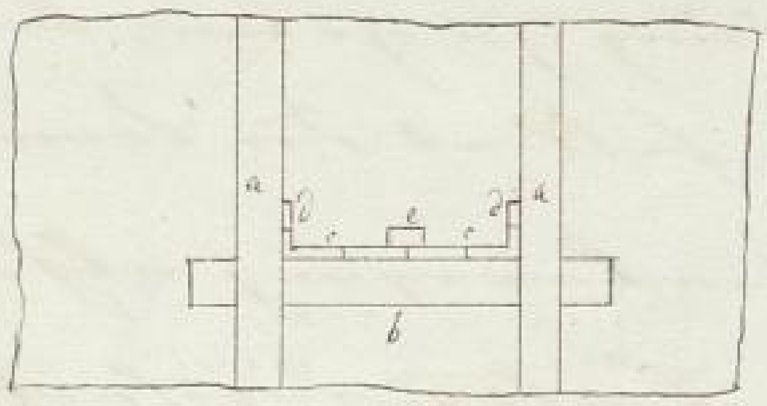
Die Fördergefäße sind die sogenannten Kübel



welche man an vielen Orten wie bei uns, als Einheit zur Abschätzung eines Förderquantums angenommen wird. Ein solcher Kübel enthält 2500 Cbkzll. Sein Durchschnitt ist länglich rund oben ist er etwas weiter als unten. Diese Kübel werden vom Böttcher gefertigt und dann mit Eisen beschlagen. Ihre stärkste Befestigung wird ihm gegeben durch den vertikalen breiten Beschlag b, und außerdem noch durch die horizontalen darum gelegten Ringe bei a sind 2 Haken angebracht, an diesen der gebogenen Eisenringe, hängt, in welchen das Seil durch die Schürzelhaken

mit Schlingen befestigt wird. Die Vorrichtung im Schachte für das Fördern mit dem Haspel heißt das Tonnenfach. Im Allgemeinen hat man Haupt-, Schwarten- und Stangentonnenfach. Das Tonnenfach ist alle, mal unumgänglich nothwendig in einem flachen Schachte und sehr zweckmäßig in einem seigern. Bei flachen Schächten hat es den Zweck dem Gefäße eine Leitung zu geben, bei seigern soll es die Tonne von Seitenbewegung abhalten. Der Hauptdurchschnittschacht welcher seiger nieder gebracht ist, ist mit Lattentonnenfach versehen, ebenso die anderen Genannten Schächte bei; denen aber

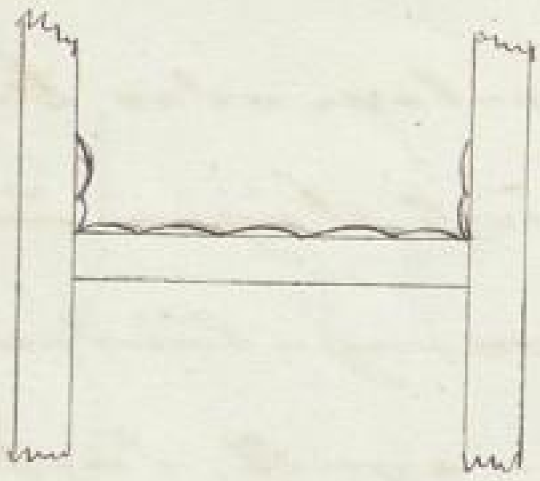




auch theilweise Schwarten und
Bergmittenmauerfach vorkommt.
Die Grundlage für das Tonnen-
fach sei es nun für eine Art
es wolle, wird durch die Ein-
striche a gebildet, welche hier
die Stelle der Wege bei der
Streckenzimmerung vertreten.
Sie sind zwischen Bühnenloch
und Anfall unmittelbar an
festem Gestein angebracht
und bestehen aus von 3 zu 3
Ellen gelegten 6 Zoll starken
Hölzern, die in der Mittel-
langstunde, alle unter einan-
der parallel in gleichen sei-
geren Ebenen und mit dem Han-
genden rechtwinklich eingebaut
sind. Auf diese zu beiden kür-
zen Stößen des Schachtes befind-
lichen Einstriche werden nun
die Tonnenfach- oder Laufhöl-
zer b gelegt und mit densel-
ben durch Haspen, d Laschel-

nagel verbunden und sind nach
sogenannten Anzhölzern
gemacht. Auf diese Tonnen-
fachhölzer wird nun die Ver-
bühnung angebracht, welche
hier aus Brettern besteht.
Die Breter- oder Tauchtonnen
sind durch Fugen und Zapfen
zusammengebunden und so
aufgenagelt, daß auf den
Mittel des Tonnenfachholzes
jedesmal ein oberes und
unteres Brett zusammen-
treffen und auch sonst sich
nirgends Lücken und Hervor-
ragungen finden. An der
Seite nach den Firstreihen zu
sind ebenfalls Bretter auf
die hohe Seite gesetzt, welche
den Kübel von Seitenbewe-
gungen abhalten sollen und
die <u>Seitentonnen</u> genannt

worden. In der Mitte der Bauch-
baunenfach ist die sogenannte
Streichlatte c angebracht, wel-
che verhüten soll, daß die bei-
den Kübel, wenn sie sich beim
Auf- und Niedergehen begeg-
nen, einander anstreifen und
die beiden Seilbäume sich
verschlingen.



In dem Abteufen auf der
2ten Gezgstr: und dem Abteufen
auf dem Moritzstolln hat
man auch Stangen und Schwar-
tenbaunenfach, welches sich
von dem Brettbaunenfach
bloß dadurch unterscheidet,
daß statt der Bretter bei
dem Brettbaue im ersten
Falle Stangen von jungem
Fichtenholz mit einem Durch-
messer von ungefähr 3 Zoll.
und im letzteren Falle statt
dieser Schwarten angewen-

det worden sind. Unter diesen 3 Arten von Tonnenfach ist die 2te ohnehin das Wagentonnenfach vorzuziehen, weil es etwas weniger kostspielig und 2tens sich auch länger und zwar immer glatt erhält, während hingegen das Bretttonnenfach theurer ist und bei längerem Gebrauch rauh wird, so daß die Reibung sich immer vermehrt. Das Schwartentonnenfach hat noch mehr Reibung als das Bretttonnenfach, es ist zwar aber etwas billiger.

Wenn nicht gefördert wird ist der Schacht mit einem Deckel bedeckt, der aus Brettern mit Querleisten zusammengenagelt über

denselben hinweg gelegt wird, es geschieht dieß um nichts in den Schacht hineinfallen zu lassen. Ferner um zu verhüten, daß beim Abhängen eines herausgeförderten Kübels der Göpel sich selbst herumdreht, vermöge des Gewichts des hinabhängenden Teiles, hat man einen Vorstecker, ein hartes, kurzes Rundeisen, das an einer Kette angehängt ist und in ein Loch gesteckt wird, an welches sich nun das Göpelhorn anlegt und dadurch behindert wird sich rückwärts zu bewegen.

Die Leistung eines Göpels schätzt man in 8stündiger Schicht bei 110–120 Ctr. schweren Kübeln und 20 Lr. Teufe, auf 120 Kübel oder 2 Std.

Es werden aber in diesem Schachte 2 Fdr. 15 Klf. und noch darüber gezogen. Viel mehr noch würde man erlangen, wenn das Ziehen immer verdungen würde, weil der Arbeiter bekanntlich um eines selbst geringen Verdienstes willen sich auch viel mehr anstrengt, als wenn er gar keine Aussicht hat, mehr zu erlangen.

Die Manipulation beim Haspelziehen ist nun folgende: An jedem Horn steht ein Arbeiter und dreht dasselbe, wenn es im tiefsten Punkte ist, nach sich zu, wenn es im höchsten von sich ab. Kommt ein Kübel über die Hängebank so tritt der eine von ihnen, indem er sich vom Haspelhorn entfernt,

auf die Hängebank, faßt mit der einen Hand das Seil und zieht es nach sich herüber, mit der an- dern hält er sich am Rand kaum fest. Unterdessen hält der andere Haspelknecht sein Haspelhorn, dreht es wieder ein Stück zurück daß der Kübel auf die Hängebank ge- setzt werden kann. Hierauf wird der Kübel losgespängelt und in einen daneben stehen- den Karren oder auf einen Haufen gestürzt von wo dann die Fördermasse mittelst Karren oder Hund weiter ge- bracht wird. Ist dieß geschehen wird der Kübel wieder an- gespängelt, nun wird von un- ten herauf das Zeichen gege- ben daß der andere Kübel gefüllt ist, was durch Klopfen

geschieht, so dreht der eine
Knecht das Horn herum bis
das leere Gefäß herabreicht
über dem Schacht hängt und
nun erst läßt es der andere
Arbeiter mit den Händen los
und begiebt sich wieder an
seine Stelle. Von dieser Be-
handlung während des Ab- und
Anhängelns des Kübels hängt
namentlich die Dauerhaftig-
keit desselben und die des
Seiles ab. Wirft nämlich, wie
es oft geschieht der Arbeiter
den Kübel nach dem er ange-
hängt ist, in den Schacht oder
läßt ihn wenigstens von selbst
von der Hängebank herunter
gleiten ohne ihn zu halten,
so erleidet das Seil jedes
mal einen Ruck und wird
dabei sehr sehr stark angegriffen

---

2. Förderung mit dem Rad-Kehrgöpel.

Diese Förderung mit Hilfe einer größeren Maschine erfolgt durch den Kunst- und Treibeschacht, welcher auf dem Vereinigt Feld unter 59½° tonnenlage bis ½ 5 Gezeugstr. niedergebracht ist. Bei der 4ten Gezeugstr. hat man bei Absinkung desselben den Gang im Hangenden verlassen und den Schacht im Quergestein fortgesetzt und ihn in einiger Tonnenlage niederzubringen und befolgte auch deshalb diese Maßregel um den Förderungs- und Wasserhaltungsmaschinen keinen schädlichen Bruch beizubringen. Denn

Lage herein steht der Schacht
12 Lr. in Kellerhals, und
Scheibenmauerung und von
da bis auf halb dritte Ge-
zeugstr. der zum Kunst-, Treibe-
und Fahrschacht nöthigen
Zimmerung. Hier also steht
er 12 Ellen in Bolzenschrot-
zimmerung die deshalb ange-
wendet worden mußte weil
das hier aufsetzende Durch-
fallungskreuz des Fürsten
Stehenden und Kreuzstreiche
Zirkels sehr brüchige und
aufgelöste Gesteinsmassen
hervorrief.

Bei 9,7 Lr. Sch. Teufe unter
Tage kommt die Wasserseig-
ungsrösche herein, welche
theils in Gewölbemauer
theils mit Scheibenmauerung
mit Deckelsteinen überdeckt

steht, und welche 0,6 Lr. hoch und 0,3 Lr. weit ist. Diese Rösche führt die nöthigen Aufschlagewasser zu dem 2 Kunstgezeugen und dem Treibezeuge.

Das zum Treibezeuge gehörige Wasserrad ist ein oberschlächtiges und hat eine Höhe von 22 Ellen. Es hängt 12,57 Lr. unter Tage ist 16 Zll. weit und der Winkel den die Stoßschaufel mit der Bodenschaufel macht beträgt 115°. Die Schaufeln sind 2 Zll. stark. Die Hauptarme des Rades sind 12 Zll. breit 10 Zll stark und die Hülfsarme 8½ Zll. breit und 6 Zll. stark. Die Viertelstücke worin die Hülfsarme befestigt sind, haben dieselbe

Breite und Stärke wie die Hauptarme. Es ist ein gewöhnliches Sattelrad. Die Welle rund, dann aber 4seitig behauen ist, hat 1 Elle 5 Zoll im Durchmesser und ist 6 Ellen lang. Die Entfernung der beiden Radkränze beträgt 2 Ell. 5½ Zoll, die Stärke eines jeden 6 Zoll. und die Höhe 11½ Zoll.

Die Baumsäulen, womit das Rad festgehalten wird, haben eine Länge von 21 Ellen und eine Stärke von 16 Zoll. Die Brems- und Schützenwelle, da-[illegible] 20 Zoll untereinander liegen haben im Durchmesser 12 Zoll. und 8 Ellen 18 Zoll. lang und die daran befestigten vom Tage hereingehenden Gestänge sind 4 Zoll. stark.

Die Radstube worin dieses Kehrrad hängt, ist ausgemauert 25 Ell. lang u. 4 Ellen

weit. Die Treibezeuge, welche die 24 Zll. breit und 3¾ Zll. stark sind, werden durch eiserne Schienen, die mit Schrauben und Muttern versehen sind, zusammengehalten und sind gleich wie immer an die Kranzapfen angeschlossen.

An der Korbwelle die eine Stärke von 1 Ell. 6 Zll. hat und über Tage im Treibehause sich befindet, mußte dem Theilkorbe der 5 Ellen im Durchmesser hat, noch ein 6¼ Zll. hohes Kammrad, das mit Hilfe eines anderen an der Hachwelle befestigten, ein Zweiten [illegible] treibt.

Auf den Bergwägen, welche durch Mauerung 2 Ellen 10 Zoll über die Sohle aufgeführt und 1 Ell. 2 Zll. stark sind, liegen 16 Zll. breite und

18 Zll. hohe 4seitig beschlagene Hölzer, in welche die Zapfenklötze sowohl von der Korbwelle als Lehrwelle eingelassen sind; diese Zapfenklötze der ersten Welle sind 1 Elle lang und 10 Zll. hoch und die der Lehrwelle 13 Zll. lang und 6 Zll. hoch. Die Zapfen dieser Welle haben einen Durchmesser von 8 Zll.

Die Vorrichtungen und Einbaue zur Förderung im Schacht und auf dem Füllorte sind folgende:

Die ganze Zimmerung ruht im Schachte auf dem Sitzstück, diese liegen quer über dem Schacht in Bühnloch und Auflage das Bühnloch ist 2–3 Zll. tief ins Liegende mit Schlägel und Eisen eingehauen und der Anfall bildet blos eine geglättete Fläche im Hangenden

Auf diese Sohlstücke nun legt man wie schon erwähnt die Tonnenfachhölzer, auf welchen wieder die Streckbäume befestigt sind, an welchen die Tonne hinab- und heraufgeht. Im Hängenden sind die Streichbäume angebracht, um die Tonne in der für sie bestimmten Richtung zu erhalten. Die Tonnenfachhölzer sind 3 Ell. lang 6 Zll. stark u. 4 Zll. breit, sie bestehen aus an 3 Seiten bearbeiteten Fichtenstämmen und sind mit 3 großen Nägeln auf den Sohlstücken befestigt. Die Streckbäume, welche wie schon erwähnt auf den Tonnenfachhölzern liegen, haben eine Länge von 6 Ellen, ein breit-

von 4 Zll. und eine Höhe von 5 Zll.
und sind ebenfalls aus Fich-
tenstämmen bearbeitet.
Die lichte Entfernung der
beiden in einer Abtheilung
gehörigen Wandbäume
beträgt 18 Zll. Die lie-
gen längs auf den Tonnen-
fachhölzern auf und sind
mit Wandbaumnägeln von
10 Zll. Länge an den Spitzen
3/8 Zll. und am Kopfe von 1 Zll.
Stärke auf dieselben festge-
nagelt. Auf diesen Wand-
bäumen sind die sogenannten
Leitungs- oder Schlagschienen
befestigt. Es sind dies 4 Zll.
breite 1 – 1½ Zll. starke
eichene Schienen, die durch
Bretnagel an den Wand-
bäumen festgehalten wer-
den. Auf ihnen geht die

Rinne mit Rinnenwalzen, sie sollen die Streichbäume schützen damit sie nicht so sehr angegriffen werden. Die Streichbäume sind 4 eckig geschnittene Hölzer und dienen die Rinne in der Rinnenleitung zu erhalten. Sie haben gewöhnlich eine Länge von 6 Ellen u. einen Querschnitt von 3 Zoll. Zwischen den Streichbäumen sind die Leitungswalzen des Seils angebracht; diese sollen jede Reibung desselben am Gestein oder jedes sonstigen Hinderniß, daß sich der verlangten Geschwindigkeit entgegenstellt, aufheben. Eine solche Walze bildet einen runden Cylinder der aus hartem Holz gefertigt ist, sie sind 8 Zll. stark und 18 Zll. lang

An den beiden Enden ragen aus dem Mittel des Querschnittes die Spillen hervor, welche durch die Walzen gehen. Derjenige Theil der Spillen welcher im Holze der Walze steckt, ist 4 kantig und die Enden bilden runde Zapfen von 3/4 Zoll Stärke. Die Mitte der Walze liegt 7 Zoll unter den Streckbäumen, unter sich selbst sind sie von 12 zu 12 Ellen Entfernung unter einander gelegt. Die Vorrichtungen auf den Strecken für diese Art Förderung, bestehen in den Füllörtern und den Rollen. Die Grundlage für die Zimmerung auf den Füllörtern bilden die Stuhlbäume, dieselben sind horizontal zwischen die langen Stöße des Schachtes

zwischen Bühnlage und Abfall gelegt und z. B. auch der Ab-Spreizstr: 6 Ell. lang u. 10–15 Zll. stark, ihre Entfernung von einander beträgt 2½ Ellen. Die Pfahlbäume sind mit Pfosten bedeckt welche 6 Ell. lang, 3 Zll. stark und 12 bis 18 Zoll breit sind. Sie sind blos aneinander angetrieben und mit Streichschienennägeln befestigt. Man sieht hieraus, daß das Material zum Füllörtern sehr stark ist und zwar aus dem Grunde, weil sie viel zu tragen haben indem das zuzufördernde Haufwerk dort abgeladen und bisweilen einige Zeit liegen bleibt. Zur Sicherung der Arbeiter und um das Hereinfallen von Wänden pp. zu verhüten ist in dem Schacht

auf dem Füllorte und über Tage auf der Hängebank auf die Schachtbrüstung angebracht. Sie besteht aus 8 Zoll starken, behauenen, eichenen Stämmen von denen 2 die Schwellen, 4 die Säulen, 2 die Riegel heißen. Je 4 machen allemal eine Seite aus und sind in einander gezlattet, so daß die Säulen welche auf den Schwellen ruhen, gegen den Riegel welcher sie verbindet, zusammenlaufen. Die Länge der Schachtbrüstung beträgt 4 Ellen und die Höhe 1½ Elle. Die Schachtbrüstung auf der Hängebank über Tage besteht wie die auf den Füllörtern aus Schwellenstücken und Riegeln, ihre Stärke beträgt 8 Zoll, ihre Breite

6 Zoll, ihre Höhe 1 Ell. 18 Zoll. Die Riegel sind 6 Zll. stark. Vorn und an den Seiten ist ein 2 Zll. starker Pfosten beschlagen. An der hintern Seite sind 2 Thüren angebracht.

Die Rollen welche oben auf den Füllörtern ausmünden, von wo die Fördermasse hinein gestürzt und unten durch eine Schütze geschlossen sind, haben an der Sohle einen sehr starken Fall nach dem Schacht zu und sind im festen Gestein ausgeschossen. Sie dienen die Fördermasse aufzunehmen das Füllen der Tonnen zu erleichtern indem ihre untere Mündung im Schachte bis ganz nahe an die herabgelassene Tonne reicht und man somit blos die Schütze zu ziehen hat, um das Haufwerk hineinwallen

zu lassen und somit die Ton-
nen zu füllen.
Die Seile welche man zum
Heraufziehen der Tonnen an-
wendet, sind gewöhnlich Draht-
seile von 1 Zoll Stärke. Sie
bestehen aus mehreren Litzen
die aus Draht von 0,3 mm Stär-
ke zusammengedreht sind.
Die Anzahl der Litzen muß
immer eine gleiche sein.
Am untern Ende der Seile
ist eine Kette, die Schurz-
kette mit starken Gliedern,
welche mit Bügeln versehen
sind, befestigt, an welche
die Tonne angehängt wird.
Die Bügel bei diesen Gliedern
dienen denselben eine grö-
ßere Tragfähigkeit zu geben.
Ueber dem Schacht sind die
beiden Seiltrümmer über je
eine gußeiserne Scheibe

gefügt, die an der äußern Peripherie mit Vertiefungen versehen, die man mit Holz ausgefüttert hat, in welche das Seil aufliegt und bei seiner Bewegung die Scheiben um ihre starken Zapfen herumdreht. Vermittelst dieser Scheiben wird das Auf- und Abwickeln der Seile von dem Korbe und ohne daß dasselbe zu sehr gebogen wird, erleichtert; auch wird dadurch das Seil in gerader Richtung über Schachte herauf- und hinabgeführt.

Die Tonnen sind hölzerne Gefäße von Stäben zusammengesetzt und stark mit Eisen beschlagen, in welchen die Fördermasse heraufgeschafft wird. An der Bauchseite hat sie eine Länge von

2 Ellen 6 Zoll, nach dem Rücken von 2 Ellen. Die Breite beträgt 1 Ell. 1 Zoll und die Weite 21,25; nennt man nun die Brustweite a, die Rückseite b, die Länge l und die Weite w, so ergiebt sich damit der Fassungsraum F nach der Formel

$$F = \frac{a+b}{2} lw.$$

$$= \frac{54+48}{2} . 25 . 21{,}25$$

$$= 27093{,}75 \text{ Kubikzoll.}$$

Da nun aber 1 Kübel = 2500 Cubikzoll enthält, so faßt die Tonne

= 10,837 Kübel.

Die Tonne wird vorzüglich befestiget und zusammengehalten durch ein von oben nach unten gehendes, breites mit einem Haken zum Ab

hängen der Kette versehenes
Band; seine Breite beträgt
oben bei verwachsenen Halse
9 Zoll und unten beim Ende
der Tonne 7 Zll.; auf der
Bauchwand der Tonne sind
die Tonnenrädchen auf hart-
hölzernen Achsen angebracht
die 4 Zll. Durchmesser haben
und mit welchen die Tonne
im Schachte auf den Leit-
schienen geht. Außerdem
wird die Tonne noch durch
schmiedeeiserne Schienen, Bän-
der und Kappen welche
mit Nägeln befestigt sind,
theils fester zusammenge-
halten theils vor Reibung
Stößen und sonstigen Un-
fällen geschützt. Am
Boden der Tonne ist übri-
gens noch eine Thür mit
Bändern und Vorsteckern

angebracht mittelst welcher
man die Tonne von hinten
öffnen kann.
Die Gezelförderung wird
durch 1 Treibemeister einen
Aufschläger und Abläufer
besorgt. Sobald die Tonne
gefüllt ist, was durch den
Aufschläger geschieht, giebt
dieser durch einen Glocke
ein Zeichen und nun zieht
der Treibemeister, wel-
cher an dem Schützen und
Bremsgebalke steht, die
Schütze des Aufschlaggerinnes auf, läßt also
das Wasser auf das Rad,
dasgleichen öffnet er
auch den Bremse und nun
wird die Tonne in die
Höhe getrieben. 10 lo:

unter Tage ist in der Tonnenlei-
tung ein Haken angebracht
welcher durch Draht und Gestänge
über Tage mit einer Glocke in
Verbindung steht. Gehen nun
die Tonnenwagen über diesen
Haken hinweg so wird die
Glocke geläutet und so mit
dem Treibemeister das Zei-
chen gegeben, daß sie bald
heraufkommt, es geschieht
dieß um Unfälle zu ver-
hüten, wenn ja der Trei-
bemeister unachtsam sein
sollte. Ueber Tage ange-
kommen geht die Tonne
ein Stück über die Hänge-
bank hinauf, der Treibe-
meister läßt die Stürz-
haken nieder und das
Kehrrad zurückgehen, des-
halb kommt die Tonne ein

der herunter setzt sich auf die Stürzbalken auf und wird nun in zwei aufgestellten Karren ausgestürzt. Kommt aus der Grube nun wieder ein Zeichen, daß die zweite Tonne gefüllt ist, so setzt der Treibemeister die Maschine wieder in Bewegung.

Von hier beginnt nun die II. Tagesförderung. Die gefüllten Karren werden nach der Halde gelaufen und sind es Berge über die Halde hinunter gestürzt, sind es Pochgänge oder Erze im ersten Falle auf die Halde auf einen Haufen und im 2ten Falle im Treibehause ausgestürzt. Die Pochgänge werden sodann, wenn

sie den ersten Theil der Auf-
bereitungsarbeit, dem Aus-
schlagen unterworfen waren,
auf 4rädrigen Wagen
mit aufgesetzten Kästen,
Fuhrgängewagen, in die Wä-
sche gefahren. Die Gestalt
dieser Wagen ist ganz
gleich den gewöhnlichen
Landwagen nur der aufgesetz-
te Kasten giebt ihr eine an-
dere Gestalt, letzterer be-
steht aus starken Brettern
und der Boden desselben
ist auf dem Wagen festge-
macht während der Kasten
selbst zum herabnehmen
ist. Dieser Kasten wird
nun mit dem Zeuge voll,
gefüllt, in die Tonnen,
wöllner Wäsche gefahren
und dort auf Siebe ein-

fache Weise wieder geleert, indem man ihn vom Boden abhebt und mit der Kratze das Haufwerk herunter zieht. Von hier wird dasselbe wieder mit Karren in die daneben befindliche Wäsche gelaufen um es dort den hauptsächlichsten Theil der Aufbereitung beginnen zu lassen. Ist dieses vollendet so werden die daraus gewonnenen Erze auf ähnlichen Wagen, nur daß die Kästen mit Deckel versehen und etwas niedriger sind, in die Hütten gefahren und daselbst verschmolzen.

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG

SLUB
Wir führen Wissen.
UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
FREIBERG