

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 9 (1864)  
**Heft:** 2  
  
**Rubrik:** Mechanisch-technische Mittheilungen

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 21.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Mechanisch-technische Mittheilungen.

### Die Wasserhebungsanlage in der Lorraine bei Bern.

Taf. 3 u. 4.

Zur Versorgung des neuen Bauquartiers der Lorraine bei Bern, mit reinem Quellwasser wurde bereits vor einigen Jahren eine Maschinenanlage erstellt, welche einen Theil der grossen oder eigentlichen Lorraine-Quelle aus einer Tiefe von 20' unter dem Boden emporhob, und sodann in einem Leitungssystem in verschiedene laufende Brunnen vertheilte. Nach einem nur zweijährigem Betrieb befand sich indess die ohnehin zum Theil nur provisorisch erstellte Anlage in einem solchen Zustande, dass man sich zu der Neuerstellung des Pumpenmechanismus, der Transmission, sowie eines grossen Theils der Gebäulichkeiten entschliessen musste, zu deren Entwerfung und Ausführung Herr Ingenieur R. Lauterburg von hier berufen wurde, welchem Schreiber dies die gütige Erlaubniss zur Mittheilung der nachfolgenden Skizzen und Notizen verdankt.

Vor Allem muss hier der Umstand hervorgehoben werden, dass die gebotene möglichste Benutzung der vorhandenen Gebäulichkeiten dem Bestreben, Alles auf die rationellste und practischste Weise herzustellen, in mancher Beziehung hindernd entgegentrat, und deshalb bei Entwerfung einer ähnlichen ganz neuen Anlage vielleicht hier und da, besonders in der Ausdehnung der Gebäulichkeiten anders disponirt werden dürfte; immerhin aber bewährte sie sich seit nun mehr als halbjährlichem Betrieb ganz vortrefflich.

Taf. 3 und 4 geben ein vollständiges Bild der ganzen Disposition und der Hauptdetails in grösserem Maassstabe. Die oberhalb von A Fig. 1 und Fig. 13 in einer durchlassenden Kiesschicht auf schwach geneigtem Felsabhang entspringende Hauptquelle vereinigt sich zuerst in der kleineren Brunnstube B mit einem schwächeren Nebenarm aus dem gleichen Quellengebiet, fliesst sodann durch die grössere Brunnstube C und das Gerinne CK auf ein eisernes Wasserrad I, worauf es durch den Canal M aus der Radstube abfliesst. Das Wasserrad I treibt mittels des auf seiner Achse festgekeilten Zahnrades H ein kleineres Zahnrad G mit der doppelten Kurbelwelle GG in 4facher Uebersetzung um. Die Zapfen der Kurbelwelle erfassen je durch eine lange hölzerne armirte Schubstange die Endzapfen zweier Balanciers E, und setzen so die an die andern Endzapfen angehängten Pumpen D in Bewegung. Die Pumpen D saugen ihr Wasser aus der Brunn-

stube C mittels zweier, unten durch Kupferblechsiebe geschlossener Saugröhren, und heben es nach dem Durchgang durch den Pumpenkörper D (Fig. 9) in der eisernen Steigleitung F zum obenher gelegenen eisernen Reservoir (Fig. 6), von wo aus die Vertheilung zu den einzelnen Brunnen vor sich geht. Die Zahnrad- und Kurbeltransmission ist auf zwei je aus 2 Stücken bestehende kräftige gusseiserne Lagerstühle auf einem massiven Quadermauersatz gelagert (Fig. 2 u. 3). Die Lagerstühle sind an ihrer Stirnseite noch durch eine Eisenblechplatte verstrebt. Der gemeinschaftliche Mittelbolzen beider Balanciers E ruht auf einem starken, durch 3 kräftige Schraubenbolzen mit der Flügelmauer verbundenen Consollager. Die Verbindung zwischen Balanciers und Pumpenkolben kann durch eine einfache Kuppelung K nach Construction der bei den Dampfmaschinenpeisepumpen gebräuchlichen Vorrichtungen während des Ganges bequem aus- und eingerückt werden. Zum Abschluss der Steigleitung F von der ausser Gang gesetzten Pumpe dienen die Drehhähne h h. Die gänzliche Abstellung des ganzen Mechanismus ermöglicht die Leerlaufleitung LLL durch Verschieben einer in der Seitenwand des Zulaufkänels K angebrachten Klappenschütze, wodurch das Wasser in den am Känel hängenden Blechkasten und durch das Rohr LL hinter dem Rad vorbei in die Radstube hinunter geführt wird. Bei a ist ein Eisenblech mit scharfer Kante quer in den Kanal eingekittet, über welches das Wasser, nachdem es sich angestaut, fallen muss, wobei der Wasserstrahl eine bestimmte, in einem gewissen Verhältniss zur Wassermenge stehende Dicke haben wird, welches durch Versuche zu ermitteln wäre, um ohne Weiteres aus der gemessenen Strahldicke auf das Wasserquantum zu schliessen. Der Raum, in dem die Pumpen aufgestellt sind, ist durch ein Tonnengewölbe gedeckt, das zunächst eine Sandschüttung, sodann einen 5 Zoll starken Lehm Schlag, der Gefäll nach einem Punkte hin besitzt, und endlich die Erdauffüllung zwischen den Flügelmauern bis zur obern Terrainhöhe trägt. Die Radstube, die, wie das Längenprofil Fig. 14 zeigt, ganz im Boden versenkt ist, ist von rechteckiger Form und ihre Umfassungsmauern haben entsprechend starke Dimensionen, um dem starken Druck der sie umgebenden mit Wasserrädern durchzogenen Erde zu widerstehen. Der Baugrund besteht hier in einer sehr festen Grauwacke, auf welche die Mauern ohne Bedenken, abgestellt werden konnten. Etwaige spätere Reparaturfälle am Wasserrad vorsehend,



wurden zur Ueberdeckung der Radstube Sandsteinplatten, die auf querübergelegte Eisenbahnschienen *PP* gelagert sind, gewählt. Die Längsfugen je zweier auf eine Breite von 7.5 gehenden Platten verwechseln sich hierbei, und geben der ganzen Construction, die von unten einer steten Ausdünstung des Triebwassers ausgesetzt ist, trotz der starken Spannweite von 5.2 von Schiene zu Schiene, eine bedeutende Steifigkeit, die noch durch eiserne Kloben *pp*, welche in der Mitte zwischen je 2 Schienen angebracht sind, vermehrt wird. Die Plattenbedeckung ist mit Ausnahme des hintersten höher liegenden Theils, der einerseits die Einsteigthür *O* zur Radkammer und anderseits einen kastenähnlichen Verschlag für die Balanciers *E* enthält, mit einem 2" dicken geneigten Lehmschlag und dann mit einer Kieselbeschüttung versehen. Das auf dem Lehmschlag sich ansammelnde Tageswasser wird durch einen Schlitz *N* in der Stirnmauer abgeführt. Durch die Gitterthür *O* gelangt man auf bequemen Treppen zu den beiden Radpfeilern. Der Boden der Radstube ist mit Ausnahme einer längs der Mitte gelegten sandsteinernen Schaafe in guter Steinpflasterung hergestellt, die in der Nähe des Ausgusses vom Rade, sowie des Leerlaufrohres *L* mit einem leichten Cementguss versehen ist. Das Material für das Quadermauerwerk ist durchgängig Sandstein aus der vorzüglichen Gurtengrube bei Bern, die Platten zur Radkammerbedeckung aber aus dem Steinbruch bei Wabern. Sämmtliche Steine, insbesondere die zum Auflager der Maschinentheile dienenden, sind in Cement versetzt. Das Wasserrad (Fig. 11 u. 12) ist von Blech construirt. Bemerkenswerth sind zwei später angebrachte überhöhte Kränze an demselben, die sich wegen der geringen Radbreite als nöthig erwiesen, da der eintretende Wasserstrahl des zwar schmäleren Einlaufs zum Theil zu beiden Seiten des Rades herabspritzte. Die *O* Doppelarme sind aus je 2 T Eisen construirt, und an der Nabe durch leichte gusseiserne Rosetten vereinigt. Die gusseisernen Balancierbolzen bewegen sich in genau ausgeriebenen Oesen und sind nicht nachstellbar. Die Details der Pumpen zeigen Fig. 9 und 10. Es sind doppelt wirkende Pumpen mit hohlem messingnen Plungerkolben, an deren untersten Punkten die Pleuelstangen angreifen. Die metallnen Ventile haben die Form von Calotten; über dem Saugventil ist ein Lufthähnchen *b* angebracht, das beim Anlassen der Pumpe je geöffnet und geschlossen wird, wenn der Kolben hinunter und herauf geht, bis keine Luft sondern nur Wasser herausgetrieben wird. Die bedeutende Veränderlichkeit des Wasserquantums von 100 bis 400 Maass per Minute gebot die Anlage zweier Pumpen, die entweder einzeln oder zusammen arbeiten, je nachdem wenig oder viel Wasser vorhanden ist.

Die Steigleitung *F* mündet in das auf dem obern Plateau stehende Reservoir, Fig. 6, 7 und 8. Dasselbe ist in Eisenblech construirt, von cylindrischer Form, und am obern Ende mit einem Mannloch *U* (Fig. 6) versehen. Die angebrachten Rohr- und Hahnverbindungen gestatten ein Ausserdienstsetzen desselben ohne Störung des Betriebs in Reparaturfällen, indem die Steigleitung *F* vor dem Eintreten in das Reservoir unter demselben hindurch eine Abzweigung hat, die durch einen Hahn *Q* verschlossen

werden kann. Der Auslauf nach den Brunnen ist ebenfalls mit einem Regulirventil *S* versehen. Schliess man nun *S* und öffnet *Q*, so wird das Wasser, ohne durch das Reservoir zu gehen, die Brunnen direct speisen. Fig. 7 zeigt den obern und untern Leerlauf, den letzteren verschlossen durch den Hahn *R*, der zum Spühlen des Reservoirs geöffnet wird, worauf dasselbe sich in die Leerlaufleitung (Fig. 13) entleeren wird. Endlich sind noch 4 Probihähnen *T* (Fig. 8) angebracht, durch die man den Wasserstand im Reservoir erkennen kann. Das Reservoir steht auf einem kräftigen Sandsteinsatz und ist von einem seckigen pavillonähnlichen Gebäude umgeben, das sich auf einem sandsteinernen Sockel in Holzconstruction erhebt. Zur Wärmeisolirung sind doppelte Verschäalungen, deren Zwischenraum mit gehacktem Stroh ausgefüllt ist, sowie Doppelthüren und Doppelfenster angewendet, welche Einrichtung sich bei der bedeutenden Kälte im vergangenen Winter als durchaus zweckmässig erwies. Das ganze Reservoirgebäude erscheint durch eine 2' hohe Auffüllung mit einem schmalen Trottoir auf eine dem Auge wohlthuende Weise aus dem Boden gehoben.

Zur Sicherung des Quartiers gegen Feuersgefahr ist unterhalb der Rad- und Pumpenstube ein steinernes Reservoir angelegt, in welches erstlich die Leerlaufleitung vom Reservoir, sodann eine Ableitung der ganzen Quelle überhaupt aus dem oberhalb der Brunnstube *B* versenkten Schacht *A* Fig. 13 einmündet. Die letztere ermöglicht es durch einfaches Aus- und Einschlagen eines Zapfens die Quelle anstatt durch die Pumpen und Radstube direct in das Sammelbassin zu führen. Endlich ist bei *V* in einer besonderen Kammer am Sammelbassin noch ein Hahn angebracht, durch den das Bassin ganz in den Canal *M* entleert werden kann. Das bei *W* ausfliessende Radabwasser wird zur Wässerung der unterhalb belegenen Matte benutzt.

Das eiserne Wasserrad wurde in der mechanischen Werkstätte von Rued in Burgdorf gebaut und in seinen Details von Herrn Constructeur Rothenbach entworfen. Transmission, Pumpenmechanismus und Reservoir sind in der Centralbahnwerkstätte Olten angefertigt, sowie die Entwürfe hierzu von den Herrn Constructeur Blattner und Gircud daselbst.

Die Gesamterstellungskosten der Anlage lassen sich wegen der beim zweiten Neubau stattgefundenen theilweisen Ersetzung einzelner Theile nur aproximativ beurtheilen; demgemäss betragen dieselben inclusive der Projectirung und Bauleitung, aber exclusive der Vertheilungsleitung nach den Brunnen, Fr. 21473. 78, wovon Fr. 14847. 76 auf die Gebäulichkeiten und Fr. 6626. 02 auf die Maschinentheile kommen.

Der Nutzeffect des Mechanismus. Nennen wir allgemein:

- e* den Nutzeffect des Wasserrades und seiner Transmission zu dem Pumpen;
- η* den Nutzeffect der Pumpen;
- h* das disponible Radgefälle;
- h* die Hubhöhe der Pumpen inclusive der durch die Röhrenreibung verursachten Widerstandshöhe;
- q* das Aufschlagquantum des Rades in Cubf. p. Sekunde;

$q$  die Hubmenge der Pumpen in Cubf. per Sekunde;  
 $\gamma$  das Gewicht von  $\lambda$  Cubf. Wasser, so haben wir als  
 Fundamentalgleichung:

$$e q h \gamma = q \frac{h \gamma}{\eta} \text{ oder } \eta = \frac{q h \lambda}{q h e}$$

In dieser Formel sind die Werthe  $q$ ,  $\eta$  und  $h$  durch directe Messung zu bestimmen;  $h$  wird die Summation aus dem verticalen Abstand vom Wasserspiegel der Quelle bis zu dem mittleren Reservoirwasserstand und aus der von der jedesmaligen Hubmenge  $q$  abhängenden Widerstandshöhe sein. Unbekannt sind in der Formel nur die beiden Nutzeffekte  $\eta$  und  $e$ . Der letztere,  $e$ , welchen das Wasserrad mit seiner Transmission entwickelt, wäre durch einen Bremsversuch zu bestimmen gewesen, da jedoch die hierzu erforderlichen Apparate nicht zur Disposition standen, so sind wir zur Beurtheilung desselben auf die Betrachtung und Berechnung der auf ihn einwirkenden Verluste angewiesen. Diese Verluste sind folgender Natur:

#### I. Am Wasserrad:

- 1) Der Stossverlust des eintretenden Wasserstrahls, indem der in der Richtung der Stossschaufel wirkende Component verloren geht. Er sei, in Procenten der Gesamtleistung ausgedrückt:  $\lambda_1$
- 2) Der Verlust in Folge zu früher Entleerung der Schaufeln (Verlust im Ausgussbogen) .  $\lambda_2$
- 3) Der Verlust des Freihängers des Rades . .  $\lambda_3$
- 4) Der Geschwindigkeitsverlust des austretenden Wasserstrahls . . . . .  $\lambda_4$

#### II. An der Transmission:

- 5) Die Zapfenreibung am Wasserrad, der Kurbelwelle und den Balanciers . . . . .  $\lambda_5$
- 6) Die Zahnreibung . . . . .  $\lambda_6$

Sorgfältige Messungen ergaben nun für eine bestimmte Wassermenge folgende Resultate:

#### A. Beim Gange von zwei Pumpen:

Die Aufschlagmenge des Wasserrads . . . . .	$q = 0^{\circ}.1906$ per Sek.
Die Hubmenge bei mittlerem Wasserstand im Reservoir .	$q = 0^{\circ}.0638$ per Sek.
Die Anzahl der Umdrehungen des Wasserrades . . . . .	$= 4.426$ per Minute.
Die Umfangsgeschwindigkeit desselben . . . . .	$v = 3'.7106$ per Sek.
Die Geschwindigkeit des Wassers in der zweizölligen Steigleitung . . . . .	$c = 2'.03$ per Sek.
Die mittlere Kolbengeschwindigkeit der Pumpen . . . . .	$= 0'.48394$ per Sek.
Das Verhältniss $\frac{q}{q + q}$ . . . . .	$= 0.2508$
Das Gesamtgefälle des Rades .	$h = 18'.3$

<b>B. Beim Gange von nur einer Pumpe bei der nämlichen Gesamtwassermenge der Quelle (<math>q + q</math>):</b>	
Die Aufschlagmenge d. Wasserrads	$q = 0^{\circ}.2066$ per Sek.
Die Hubmenge bei mittlerem Wasserstand im Reservoir .	$q = 0^{\circ}.0478$ per Sek.
Die Anzahl der Umdrehungen des Wasserrades . . . . .	$= 8.454$ per Minute.

Die Umfangsgeschwindigkeit des-

selben . . . . .  $v = 7.070$  per Sek.

Die Geschwindigkeit des Wassers

in der zweizölligen Steigleitung . . . . .  $c = 1'.49$  per Sek.

Die mittlere Kolbengeschwindigkeit der Pumpen . . . . .

$= 0'.8913$  per Sek.

Das Verhältniss  $\frac{q}{q + q}$  . . . . .

$= 0.1879$

Das Gesamtgefälle des Rades,

wie oben . . . . .  $h = 18'.3$

ad Verlust 1.) Ist  $\mu$  der Winkel, den der eintretende Wasserstrahl mit der Radperipherie bildet, und ferner  $g$  die Beschleunigung durch die Schwere, so haben wir bei den ferner obigen Bezeichnungen

$$\lambda_1 = \frac{c^2 + v^2 - 2vc \cos \mu}{2gh} \text{ oder wenn wir, wie dies wirklich}$$

bei dem in Rede stehenden Rade der Fall  $c = 2v$  setzen

$$\lambda_1 = (5 - 4 \cos \mu) \frac{v^2}{2gh} \text{ oder da weiter } \mu = 90^{\circ}30'$$

$$\lambda_1 = 1.0548 \frac{v^2}{2gh} \text{ woraus für 2 Pumpen u. für nur 1 Pumpe im Gang:}$$

$$\lambda_1 = 0.03260 \quad \lambda_1 = 0.04317$$

ad Verlust 2.) Der Verlust im Ausgussbogen differirt für gut construirte Räder wie das vorstehende war 0.06 bis 0.07, ist also im Mittel 0.065, welchen Werth wir für beide betrachtete Fälle annehmen wollen:

für 2 Pumpen u. für nur 1 Pumpe im Gang:

$$\lambda_2 = 0.06500 \quad \lambda_2 = 0.06500$$

ad Verlust 3.) In Folge eines Freihängens um eine Höhe  $h_3$  beträgt der daherige Verlust

$$\lambda_3 = \frac{h_3}{h} \text{ demnach} \quad \lambda_3 = 0.01639 \quad \lambda_3 = 0.01639$$

ad Verlust 4.) Das mit einer gewissen Geschwindigkeit  $u$  das Rad verlassende Wasser verursacht einen Verlust

$$\lambda_4 = \frac{u^2}{2gh} \text{ oder} \quad \lambda_4 = 0.03090 \quad \lambda_4 = 0.03892$$

Die Gesamtverluste am Wasserrad betragen demnach:

$$\sum \lambda = \frac{1}{4} \quad \underline{0.14498} \quad \underline{0.16348}$$

ad Verlust 5.) Für die Reibungsarbeit eines sich  $n$  mal pro Minute umdrehenden Zapfens vom Halbmesser  $r$ , der einen Druck  $R$  auszuhalten hat, gibt die allgemeine

$$\text{Formel: } = \frac{\pi n \varphi R r}{30} = 0.1047 n \varphi R r, \text{ wobei } \varphi \text{ den Rei-}$$

bungscoefficienten, für unsern Fall  $= 0.10$  bedeutet.

Unter Zugrundelegung dieser Formel erhalten wir für die Reibungsarbeit in Fusspfunden:

	bei 2 Pumpen und bei 1 Pumpe im Gange:	
für die 2 Wasserradzapfen	13.27	25.45
für die 4 Balancier- und 2 Kurbelzapfen . . . . .	5.64	4.41
für die mittleren Balancierzapfen . . . . .	9.40	10.01
für die Kurbelwelle . . . . .	4.70	9.01
in Summa	23.01 Fusspfd.	51.88 Fusspfd.

Nun beträgt die Bruttoleistung des Rades nach den oben gemachten Angaben . . . 183.35 204.16 Fusspfd.

Demnach der Prozentverlust  $\lambda_5 = 0.1255$  0.2541

ad Verlust 6.) Nach Reuleaux ist der Verlust der Zahnradtransmission durchschnittlich 4% demnach

$$\lambda_6 = 0.0400 \quad 0.0400$$

Die Gesamtverluste in der Transmission betragen demnach

$$\sum_{\lambda}^6 = \quad 0.1655 \quad 0.2941$$

Daraus bestimmt sich endlich der Nutzeffect  $e$  von Rad und Transmission zusammen genommen:

$$e = 1 - \left\{ \sum_{\lambda}^4 + \sum_{\lambda}^6 \right\} = \quad 0.6896 \quad 0.5424$$

Es bleibt uns nun noch die Grösse der theoretischen Hubhöhe  $h$  zu bestimmen.

a) Die Widerstandshöhe, welche der Röhrenreibung entspricht, ist für eine Geschwindigkeit  $c$  in einem  $d'$  weiten Rohr bei einer Länge  $l$  desselben allgemein gleich

$$= \zeta \frac{c^2}{d} \frac{l}{2g} \text{ demnach hierfür } = \quad 1'.49131 \quad 0'.66241$$

b) Die Widerstandshöhe für Kniestücke beträgt

$$= \zeta \frac{c^2}{2g} \text{ oder die hierfür } \zeta = 0.131 \quad 0'.10005 \quad 0'.03613$$

c) Die Widerstandshöhe, die erforderlich, um dem Wasser die Geschwindigkeit  $c$  zu ertheilen:

$$\frac{c^2}{2g} \text{ also} \quad 0.12607 \quad 0.06794$$

also die Summe der Widerstands-

$$\text{höhen:} \quad . . . . . 1.71743 \quad 0.76618$$

Hiernach die theoretische Hubhöhe gleich der Entfernung vom Quelle bis zum Mittelwasserspiegel des Reservoirs (24'.630) plus jener Widerstandshöhe also:

$$h = 26.347 \text{ und } 25.396$$

Setzen wir nun die Werthe  $q$   $h$   $e$  in die oben entwickelte Formel ein, so resultirt endlich

$$\eta = \frac{q h}{q h e} \frac{1}{e} = 0.6991 = 0.5918$$

als wirklicher Nutzeffect der Pumpen, wobei die mittlere Geschwindigkeit der Kolben wie oben bemerkt beträgt: 0'.4839 und 0'.8913

Der Nutzeffect von ca. 70% für den Normalgang, in welchem beide Pumpen sich mit angemessener Geschwindigkeit bewegen, ist als ein befriedigender zu betrachten. Wenn nur eine Pumpe lief, so erhöhte sich die Kolbengeschwindigkeit so stark (auf 0'.8913), dass wohl ein starkes Sinken des Nutzeffects von vorneherein zu erwarten stand. Die Kolbengeschwindigkeit von ca. 0'.5 = 150<sup>mm</sup> ist also als zweckmässig anzusehen (Morin gibt 180<sup>mm</sup> = 0'.6 an).

Nutzeffect der Hubmenge  $q$ . Der volle Cylindereinhalte beträgt pro Hub 0'.10826, der des ringförmigen Theils pro Hub 0.05410; der Plunger verdrängt also fast ganz genau die Hälfte des Gesamteinhaltes. Bei den oben angegebenen Versuchen beträgt die pro Hub von einer Pumpe geförderte Wassermenge:

für 2 Pumpen, für 1 Pumpe.

$$0''.05405 \quad 0''.04242$$

Demnach der Nutzeffect der

$$\text{Hubmenge} = 0.99907 \quad 0.78373$$

Wenn nur eine Pumpe im Gang ist, die mit der grossen mittleren Kolbengeschwindigkeit von 0'.8913 läuft, so findet also eine starke Verminderung des theoretischen Hubquantums statt. Dies liess sich übrigens durchaus nicht vorher bestimmen, indem man bekanntlich die Erfahrung gemacht hat, dass bei höhern Geschwindigkeiten die wirkliche Hubmenge die theoretische sogar bis zu 10% übersteigt, welcher Umstand seine Erklärung in der der bewegten Wassersäule innewohnenden lebendigen Kraft findet, die ein weiteres Emporschnellen, sogar nach eingetretenem Hubwechsel, bewirkt. Diese Beobachtung hat sich bei Gelegenheit eines früheren Versuches am Pumpwerk bestätigt gefunden, denn es förderte eine Pumpe pro Hub 0''.0585, und entwickelte demnach einen Nutzeffect von 1.082. Die mittlere Kolbengeschwindigkeit betrug hierbei 0.574, eine Grösse, die wiederum mit der vorhin als für den Nutzeffect der Arbeitsleistung des Pumpwerks vortheilhaft befundenen ziemlich übereinstimmt. Es lässt sich hieraus die Constructionsregel ableiten, dass für Kolbengeschwindigkeiten von 5 bis 6" das wirkliche Hubquantum ohne Bedenken dem theoretischen gleichgesetzt werden darf.

Schlussbemerkungen. Wie oben erwähnt, war die grosse Veränderlichkeit der disponiblen Wassermenge die Ursache, dass man 2 Pumpen anwendete, die je nach der Grösse des Wasserstandes bald einzeln, bald zusammen arbeiten. Der Unterschied in der Kraftleistung beträgt also, wenn man von den Einflüssen der Geschwindigkeitsänderung absieht, 1 bis 2, während die Quelle sich auf das 4fache, nämlich von 100 auf 400 Maass per Minute verändern kann. Die weitere Ausgleichung zwischen Kraft und Last muss demnach durch eine Geschwindigkeit, welche mehr oder minder von der vortheilhaftesten Geschwindigkeit abweicht, geschehen, was natürlich, wie oben ersichtlich, nur auf Unkosten des Nutzeffects eintreten kann. Aus diesem Grunde wäre eine Variation in weiteren Grenzen, ohne gleichzeitig die Kolbengeschwindigkeit allzu sehr schwanken zu lassen, wünschenswerth gewesen, ein Problem, das beim Bau hydraulischer Maschinen im Allgemeinen noch nicht genügend gelöst worden ist. Im vorliegenden Falle hätte vielleicht die von Farcot an der Wasserhebungsmaschine in Port à l'Anglais angewendete Hubveränderung der Pumpe durch Veränderung des Angriffspunktes der Last an einem einarmigen Hebel gute Dienste geleistet, oder aber noch besser eine besondere Transmissionswelle mit 2 Stirnkurbeln, deren Excentricität veränderlich ist.

Die Disposition des vorliegenden erörterten Mechanismus muss schliesslich in Rücksicht auf die trotz der wirklich ausserordentlich starken Wechsel in der Wassermenge erlangten günstigen Nutzeffects-Verhältnisse als eine durchaus zweckentsprechende und gelungene bezeichnet werden.

Bern, im April 1864.

Heinrich Studt.

## Beschreibung einer Turbinenanlage bei sehr veränderlicher Wasserkraft.

Von C. F. Trülzsch, Werkmeister bei den k. sächs. Steinkohlenwerken im Plauischen Grunde bei Dresden.

Taf. 6. Fig. 1—6.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass die Turbinen insgesamt sehr empfindlich gegen alle Veränderungen in ihren Aufschlagsquanten sowohl, als auch in ihren Belastungen oder Kraftäusserungen sind, was daher kommt, dass bei weniger Aufschlag, als das Normalquantum beträgt, sich die Radzellen nicht vollständig füllen und dann entweder die Luft oder das schädliche Stauwasser als rückwirkende Kraft hindernd entgegentritt. Dies gilt sowohl von denjenigen, die über dem Wasser, als auch von denjenigen, die unter dem Wasser gehen.

Es mag wohl dieser Umstand auch oft der Grund mit sein, weshalb die Anwendung der Turbinen so beschränkt bleibt und dieselben deshalb den Wasserrädern gegenüber sich immer noch mit einer untergeordneten Stellung begnügen müssen. Dass aber die Turbinen mit der Zeit eine hervorragende Stellung den Wasserrädern gegenüber einnehmen werden, dafür bürgen die immerwährenden Verbesserungen, welche seit längerer Zeit damit vorgenommen wurden.

Dies trifft hauptsächlich die Hochdruckturbinen, denn gerade sie sind es, welche es möglich machen können, eine Rohkraft mit sehr hohem Gefälle, aber geringer und veränderlicher Wassermenge nutzbar zu machen, wenn der eben erwähnte Uebelstand durch vervollkommnete Construction beseitigt wird.

Häufig kommt es ja vor, dass solche Wasserkräfte bloß deshalb nicht ausgenutzt werden können, weil Wasserräder bis zu höchstens 30 Ellen Durchmesser hergestellt werden können, andernteils aber eine Turbine, vielleicht ein Tangentialrad, von der Hälfte oder dem dritten Theile des normalen Aufschlagquantums gar nicht getrieben würde, während ein verticales Wasserrad immer noch eine, wenn auch geringere, Leistung gibt.

Gerade in solchen Fällen wird deshalb schwere Wahl sein, ob das eine oder das andere, ob eine Turbine, durch die das ganze Gefälle benutzt werden kann, die aber bei halbem oder dem dritten Theile des Aufschlagwassers steht, oder ein Wasserrad, das bei jedem Wasserquantum geht und nur einen Theil des Gefälles benutzt, anzuwenden sein dürfte.

In einer solchen Lage, wo man einestheils wegen der kostspieligen Anlage eines Wasserrades mit Uebersetzung, das weit unter die Erdoberfläche zu hängen gekommen wäre, andernteils die Anlage einer Turbine wegen unvollkommener Ausnutzung des geringen und sehr variablen Wasserquantums zu Befürchtungen Anlass gab, befand sich Schreiber dieses, als er auf die Idee kam, versuchsweise eine Turbine zu construiren, die mehr oder weniger den mehrfach erwähnten Uebelstand beseitigen sollte.

Dieselbe befindet sich in der Plattenschneiderei der sächsischen Schieferbruch-Compagnie zu Lössnitz im Erzgebirge im Gange und ist nach Art der Poncelet'schen

Turbinen, die ihre Beaufschlagung von aussen erhalten construirt.

Der Schacht, in welchem dieselbe aufgestellt ist, ist 4 Ellen lang,  $2\frac{1}{2}$  Ellen weit und 20 Ellen tief, ausgemauert und unten zur Aufnahme der Räder nach der einen Seite hin etwas erweitert. Das Wasser wird der Maschine durch eine Rösche 9 Ellen unter Tage zugeführt.

An dem untern Ende der 12 Zoll starken, 13 Ellen langen fichtenen stehenden Welle befinden sich unmittelbar über einander liegend, zwei aus eichenem Holze construirte Schaufelräder (Fig. 1 und 2 der betreffenden Abbildungen auf Tafel 6), das eine A von 54 Zoll Durchmesser mit 36 gekrümmten Blechschaufeln, das andere B von 78 Zoll Durchmesser mit 54 dergl. Blechschaufeln. Die Kränze beider Räder sind  $5\frac{1}{2}$  Zoll breit und durch acht Arme mit der Welle verbunden.

Letztere ruht mit einem Stahlstift von  $1\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser in einer entsprechend ausgehöhlten Stahlpfanne, die in der Grundschwelle eingelassen und aufgeschraubt ist und unmittelbar über dem Unterwasserspiegel sich befindet.

Die Lagerpfanne ist, um das Eindringen von Wasser zu verhindern, mit einem Blechmantel, der auf der Grundschwelle befestigt ist, umgeben. Unter diesem geht ein zweiter Trichtermantel, der an der stehenden Welle befestigt ist, noch einige Zoll herab, um auch das an der Welle herab laufende Wasser abzuhalten.

Das Oel zum Schmieren des Zapfens wird durch eine in dem Mantel angebrachte verschliessbare Oeffnung nach Bedarf in die Pfanne gegossen.

Das Aufschlagwasser wird den beiden Rädern durch zwei Lutten zugeführt, deren jede 64 Quadrat Zoll lichten Querschnitt hat. An den unteren Enden derselben befinden sich die aus Eichenholz gefertigten Mundstücke, die durch Schrauben zusammengehalten werden und sich nach dem vordern Ende hin, welches ausserdem noch mit einer verstellbaren Klappe versehen ist, bis auf 4 Zoll Höhe verengen. Dieselben führen das Wasser horizontal in beinahe tangentialer Richtung von aussen in die Radschaufeln ein und zwar liegt die Mittelaxe des Wasserstrahls so, dass beim normalen Gange der Maschine das Wasser zu ungefähr  $\frac{2}{3}$  nach innen und  $\frac{1}{3}$  nach aussen abfließt.

Es ist dieses Verhältniss deshalb beibehalten worden, weil nach mehrmaliger Veränderung des Wasserstrahls in mehr oder weniger tangentialer Richtung diese letztere Stellung als am vortheilhaftesten in Bezug auf Kraftäusserung sich bewährt hat.

Aus der Anordnung der beiden Turbinen-Räder ist ersichtlich, dass bei einem und demselben Gefälle, hier 20 Fuss, entweder bloß mit dem kleinen oder bloß mit dem grossen Rade, nie aber mit beiden zugleich mit Vortheil gearbeitet werden kann, denn die Umfangsgeschwindigkeiten beider Räder sind ihren Durchmessern proportional verschieden, während die Ausflussgeschwindigkeiten des Wassers aus beiden Lutten bloß um einen ganz geringen Betrag differiren können und zwar um höchstens so viel, als die Gefälldifferenz von dem kleinen Rade bis auf das grosse mehr Ausflussgeschwindigkeit erzeugen kann.

Wenn nun beim normalen Gange der Maschine das kleine Rad mit der berechneten Umfangsgeschwindigkeit und dem vollen Aufschlage am vortheilhaftesten arbeitet, so wird doch dasselbe nicht der Fall sein, wenn man bei der Hälfte oder bei einem Drittheil des ganzen Aufschlagquantums dasselbe Rad treiben wollte, denn das Rad würde um die Hälfte, resp. den dritten Theil langsamer gehen, während die Ausflussgeschwindigkeit des Wassers dieselbe bleibt, was zur Folge haben würde, dass das Wasser zwar mit grosser Geschwindigkeit gegen die Schaufeln stossen, aber auch so schnell wieder nach der innern Seite hin sich entfernen würde, ohne eine bemerkenswerthe Kraft auf das Rad selbst ausgeübt zu haben, wodurch der Wirkungsgrad bedeutend herab gezogen wird.

Es ist hier so zu sagen die Geschwindigkeit in Kraft umgesetzt und dem analog müsste auch, wenn die Maschine mit demselben hohen Wirkungsgrad wie vorher arbeiten sollte, das geringe Wasserquantum mit zwar weniger Geschwindigkeit, aber um so nachhaltiger, d. h. mehr drückend wirken.

Da aber die Geschwindigkeit des ausfliessenden Wasserstrahls sich nicht in die dem Rade entsprechende Kraftform umwandeln lässt, so ist hier in umgekehrter Weise die Kraftmaschine dem veränderten Wasserstrahl angepasst worden und darin liegt die Beseitigung des oben erwähnten Uebelstandes\*).

Diese zu Gunsten der grössten Ausnutzung des kleineren Wasserstrahls angewendete anderweite Construction ist in der Anordnung des grösseren Rades *B* geschehen.

Dieses hat erstens bei einer geringeren Umdrehungszahl, die den Durchmessern beider Räder in umgekehrter Weise proportional ist, gleiche, dem Wasserstrahl entsprechende Umfangsgeschwindigkeit, und zweitens braucht es in Folge seines grösseren Halbmessers, der einen grösseren Hebelarm bietet, weniger Kraft und entspricht somit der Kraftäusserung des kleineren Wasserstrahls.

Es lässt sich auf diese Weise ein drittes und viertes Rad systematisch anreihen und so das variirende Wasserquantum vollständig ausnutzen, oder auch umgekehrt die Arbeit der Maschine, bei gleichem Wirkungsgrad derselben, vermindern oder vermehren.

Die beiden in Fig. 1 und 2 dargestellten Turbinenräder sind, wie erwähnt, aus Eichenholz gefertigt und es beträgt die Kranzbreite derselben  $5\frac{1}{2}$  und die Stärke 2 Zoll. Zur Aufnahme der gekrümmten Blechschaufeln sind der Construction entsprechende Larven in die einander zugekehrten Seiten der Kränze eingeschnitten und die Schaufeln stumpf eingesetzt, da sie sich vermöge des Bogens, nach welchem sie gekrümmt sind, selbst halten, so dass weder die Centrifugalkraft, noch der Stoss des Wassers sie zu drehen vermag. Ausserdem werden die beiden Kränze eines jeden Rades noch durch Schrauben zusammengehalten.

\*) Es können aber auch durch zwei solche Räder zwei verschiedene Gefälle zu gleicher Zeit nutzbar gemacht werden, d. h. das Wasserquantum des grösseren Gefälles auf das grosse und das des kleineren auf das kleine Rad genommen werden, wenn die Durchmesser dieser Räder so viel von einander verschieden sind, dass die Differenz ihrer Umfangsgeschwindigkeiten gleich ist der Differenz der Ausflussgeschwindigkeiten für das ausfliessende Wasser beider Gefälle.

Bei der Construction der Schaufelung wurde auf folgende Weise verfahren: Um zunächst die Anzahl der Schaufeln für das grosse Rad zu ermitteln, wurde der stärkste zulässige Wasserstrahl zum Anhalten angenommen. Wenn nämlich die Ausflussöffnung 4 Zoll hoch und 1 Zoll weit offen wäre, so würde dieselbe bei 20 Fuss Gefälle ungefähr das durchschnittliche Wasserquantum von 1 Cubikfuss per Secunde, wornach die Maschine berechnet ist, hindurch lassen. Für das doppelte Wasserquantum von 2 Cubikfuss würde die Oeffnung 2 Zoll weit offen sein müssen, mithin auch der Wasserstrahl 2 Zoll stark werden. Diese 2 Zoll Strahlstärke ist als kleinster normaler Abstand je zweier Radschaufeln im Radinnern angenommen und der durch den Druck des Wasserstrahls gegen die Radschaufeln nöthig werdende grössere Raum für denselben ist dadurch hergestellt worden, dass das Rad eine um 1 Zoll grössere lichte Weite (5 Zoll) erhalten hat, als die Strahlenbreite des Wassers beträgt. Hiernach berechneten sich die Anzahl der Schaufeln im grossen Rade auf 54 und im kleinen auf 36.

Die Lage und Krümmung der Schaufeln betreffend, ist davon ausgegangen worden, dass eine von einem Wasserstrahle getroffene Fläche demselben dann den grössten Widerstand bieten kann, wenn ersterer normal auf sie trifft, oder auch auf die Radschaufel Bezug nehmend, wird die wirkende Kraft des Wasserstrahls dann von derselben am besten ausgenutzt, wenn sie normal zu seiner Richtung steht.

Dieser normale Stand ist aber blos ein Mal vorhanden und ändert sich, sobald sich das Rad dreht; um dem entgegen zu kommen, müssten die Schaufeln, ohne Berücksichtigung der Centrifugalkraft und der Geschwindigkeit des Wassers im Rade, der Drehung desselben entsprechend ausgehöhlt werden. Diese Aushöhlung oder Biegung reicht aber noch nicht ganz aus und es muss daher, damit der Wasserstrahl erstens leicht und ohne Stoss in das Rad aufgenommen und der Mitte der Schaufel schnell zugeführt werde, das aufnehmende äussere Schaufelende kurz und viel gegen die mittlere Richtung der Schaufel gebogen werden, um auch zweitens bei schnellem Gange des Rades zu verhindern, dass das Wasser vermöge der Centrifugalkraft schnell nach aussen wieder entweichen kann.

Das Beharrungsvermögen des eintretenden Wasserstrahls wird aber der Centrifugalkraft, von der Schaufelbiegung unterstützt, entgegen arbeiten und das Wasser der Schaufel entlang nach dem Innern des Rades treiben. Hiernach könnte die innere grössere Schaufelhälfte so stark gebogen sein, dass das Schaufelende mit der inneren Radperipherie einen Winkel  $= 0$  bildete, doch dies ist deshalb nicht möglich, weil eine solche Biegung zugleich keinen Ausweg für das ausströmende Wasser mehr lassen würde, da dieser doch vorher auf 2 Zoll normale innere Schaufelentfernung festgestellt war.

Es muss daher dieser Bogen nach einem grösseren Halbmesser verzeichnet werden und ist dabei auf folgende Weise verfahren worden.

Nachdem die Schaufeleintheilung gemacht und von



jedem Punkte radiale Linien  $ab$ ,  $a'b'$ ,  $a''b''$  ... gezogen waren, wurde die Kranzbreite in vier gleiche Theile getheilt und die punktirte Theilungslinie  $xy$  gezogen. Hierauf wurden die Diagonalen  $ba'$ ,  $b'a''$ ,  $b''a'''$  verzeichnet und auf denselben in den Durchschnittspunkten mit der punktirten Theilungslinie  $xy$  Normalen  $mn$  errichtet.

Es wurde alsdann im Durchschnittspunkte mit  $xy$  und  $ba$  eingesetzt und der Bogen  $am$  geschlagen; das äussere Schaufelende  $a''$  schneidet dann die äussere Radperipherie unter einem Winkel von ca.  $35^\circ$ .

Ferner wurden die Normalen von  $m$  aus bis zum Durchschnitt mit den verlängerten  $b'a''$  um das Doppelte bis  $n$  verlängert und aus  $n$  der Bogen des inneren Schaufelrades  $mo$  beschrieben, welcher mit der inneren Peripherie einen Winkel von  $20^\circ$  bildet.

Die Mundstücke, von denen Fig. 3 den Durchschnitt nach 1—2, Fig. 4 den Grundriss und Fig. 6 den Querschnitt nach 3—4 gibt, sind ebenfalls von Eichenholz. Die Oeffnungen, durch welche sie das Wasser aus den Einfallröhren aufnehmen, haben je 64 Quadratzoll Querschnitt; von hier biegen sie sich nach den Ausmündungen zu und geben dadurch dem ausfliessenden Wasserstrahl eine horizontale Richtung. Dabei verengt sich der Querschnitt derselben auf beiden Seiten bis zum Punkt  $a$ , wo die Stellklappe befestigt ist, bis auf 20 Quadratzoll. Von hier aus behält die Oeffnung gleiche Höhe von 4 Zoll bis zur Ausmündung und zwar wegen der leichteren Stellung der Klappe  $p$ . Diese Oeffnung wird aber durch die Klappe, welche am Ausströmungspunkt noch einen Querschnitt von 8 Quadratzoll gibt, je nach Erforderniss mehr oder weniger verengt, oder auch ganz geschlossen. Die Stellung der Klappe geschieht zunächst durch den an der drehbaren Schützenstange  $c$  befindlichen kurzen Hebel  $b$ , welcher dieselbe gegen die innere Wand der Ausmündung drückt. Am oberen Ende der Schützenstange befindet sich ein Wurmradsegment, welches durch eine liegende Schraube ohne Ende vor- oder rückwärts geschraubt wird.

Die Klappe selbst besteht aus einem ziemlich rechtwinklig gebogenen Stahlblechstreifen, der genau in die Ausmündungsöffnung passt und auf der inwendigen, der Oeffnung zugekehrten Seite ein wenig aufgestülpt ist. Dieser Streifen ist mit einem gleich grossen Lederstreifen  $L$  (Fig. 5), der durch einen zweiten Lederstreifen  $m$  mit der Klappe vernietet ist, zur stulpenartigen Abliderung der Ausflussöffnung versehen.

Dieser Lederstreifen dient gleichzeitig zur Abdichtung der Klappe an ihren Befestigungspunkt und zwar so, dass das Leder zwischen die Klappe und die doppelte Pfoste oder Wandstärke  $dd$  (Fig. 6) zu liegen kommt und durch die drei Schrauben  $s$ ,  $s$ ,  $s$  wasserdicht angeschraubt wird.

Ausser dem Vortheil, dass sich diese Klappe durch den nach aussen wirkenden Wasserdruck selbst ablidert, gewährt sie noch den, dass sie durch ihre Federkraft, welche sie in ihrer gebogenen Stelle besitzt, das sonst nöthige Scharnier ersetzt, welches immer schwierig wasserdicht zu machen ist, und geht auch, unterstützt von dem Wasserdruck, von selbst wieder zurück, wenn der Hebel  $b$  durch  $c$  zurück gedreht wird. (P. C.-B.)

### Die Strassenlocomotive in der Praxis.

Vor einem Jahre kaufte die Gesellschaft »Weichselthal« eine neue Strassenlocomotive aus der Fabrik der Herren Aveling und Porter in Rochester. Es dauerte fast neun Monate, ehe die polizeiliche Erlaubniss zum Gebrauch derselben erwirkt werden konnte, und während dieser Zeit stand nicht nur die Maschine still, sondern auch der aus England mitgesandte Monteur musste von der Gesellschaft so lange unterhalten werden. Endlich waren alle Bedenken beseitigt und die Maschine konnte ihren Dienst beginnen. Dieser bestand darin, Braunkohlen von der Mariengrube bei Goscieradz nach Bromberg zu schleppen. Die Entfernung beträgt  $2\frac{6}{10}$  Meilen; die Terrainverhältnisse sind sehr günstig, indem die aus reinem Granit (Geschieben) gebaute Chaussée von der Grube bis zur Stadt ohne Unterbrechung bergab führt. Die Maschine hat 10 Pferdestärken und schleppt täglich ein Mal auf fünf bis sechs angehängten Wagen ca. 300 Centner Braunkohle zur Stadt, leistet also dasselbe, was 10 Frachtpferde thun würden; sie legt die Meile in  $1\frac{1}{2}$  Stunden zurück.

Zunächst ergab sich nun, dass die genannte Locomotive die etwa eine Viertelstunde vor Bromberg über die Brahe führende Bohlenbrücke nicht zu passiren vermochte, ohne Stollen anzuschneiden. Da diese Stollen die Bollen sehr bald ruinirt haben würden, so musste die Maschine vor der Brücke Halt machen und es waren Extrapferde erforderlich, um die Wagen von dort in die Stadt zu fahren.

Die Chaussée hat von Bromberg nach Goscieradz eine längere Anhöhe zu ersteigen, während im Uebrigen die Steigung eine sehr allmälige ist. Als nun einmal durch Regengüsse die Chaussée schlüpfrig geworden war, hat die Locomotive, obwohl doch die Wagen leer waren, mehrere Stunden länger als gewöhnlich zur Ueberwindung dieser Anhöhe gebraucht. Es ist also klar, dass bei Eis an ein Fahren gar nicht zu denken ist, indem die Chausséeverwaltung das Anschneiden von Stollen nie gestatten wird. Die von Bromberg nach Goscieradz führende Chaussée aber pflegt im Winter monatelang mit Eis bedeckt zu sein, da sie auf einem grossen Theil der Strecke zu beiden Seiten von Hochwald eingeschlossen ist und deshalb von der Wintersonne wenig getroffen wird.

Die Locomotive muss für jede Doppelfahrt  $4\frac{1}{2}$  Thlr. Chausséegeld zahlen. So theuer dies scheinen mag, ist es doch nicht ausreichend, indem die Chaussée unter den Lasten, die alle stets dieselbe Spur halten, bereits stark gelitten und ausserdem der Wagenverkehr zum Nachtheil der Hebestelle in den letzten drei Monaten bedeutend abgenommen hat. Die Locomotive ist nämlich für das Publikum eine grosse Belästigung. Sehr viele Pferde scheuen vor dem Ungethüm, dessen Treibkette einen solchen Lärm macht, dass die Begleiter des Zugs, auch wenn sie nebenher gehen, einen von hinten kommenden Wagen gar nicht hören. Viele Pferde sind darüber schon in den Chaussée-graben abgegangen, manche Deichsel gebrochen. Wer dem Zuge jetzt begegnet, der fährt entweder abseits in den Wald oder an anderen Stellen auf die Felder und wendet dort zum grossen Aerger der Besitzer in Klee-

oder Kornschlägen; oder er steigt aus und strängt ab; es müssen sogar einige Arbeiter den Zug eigens zu dem Zwecke begleiten, um begegnende Pferde halten zu helfen. Wenngleich nun die meisten Pferde sich mit der Zeit an die Erscheinung gewöhnen werden, so wird das Publikum sich eine solche Belästigung doch nicht lange gefallen lassen.

Einmal ist die Maschine versuchsweise bei Nacht mit angehängtem Zuge durch die Stadt gefahren. Nun schleudert sie aber auf dem Pflaster, da sie nur an einer Seite ein Triebrad hat. Die Häuser zitterten daher wie bei einem gelinden Erdbeben, und die durch den Lärm aus dem Schläfe geschreckten Städter werden sich solche nächtliche Besuche des rasselnden Ungethüms schönstens verbitten.

Man hatte gehofft, die Locomotive werde mit Braunkohle geheizt werden können. Dies erwies sich bald als illusorisch und die Feuerung kostet täglich für 15 bis 16 Scheffel Steinkohlen . . . . . 4 Thlr. — Sgr. — Pf.  
 Chausséegeld . . . . . 4 » 15 » — »  
 1 Maschinist zu 25 Sgr. und 4 Arbeiter zu 15 Sgr. . . . . 2 » 25 » — »  
 Oel und Schmiere mindestens . . . . . 15 » — »  
 Zinsen von 5400 Thlr. auf 200 Tage vertheilt . . . . . 1 » 3 » 9 »  
 Reparaturen und Amortisation 15  
 Proc. auf 200 Tage vertheilt . 3 » 11 » 3 »  
 2 Extrapferde . . . . . 2 » — » — »  
 Summa 18 Thlr. 10 Sgr. — Pf.  
 Jede Fahrt kostet also 18 Thlr. 10 Sgr., während 10 Pferde dasselbe für 10 Thlr. leisten würden.

(P. C.-B.)

### G. Reishauer's neue Schraubenschneidzeuge.

Beschrieben von J. M. Kronauer.

#### Taf. 5.

Im Band II. Seite 141 dieser Zeitschrift wurde der ausgezeichneten Schraubenschneidzeuge des Mechanikers G. Reishauer in Zürich erwähnt. Seither sind diese wichtigen Werkzeuge namentlich durch die Mitwirkung des berühmten Ingenieurs Georg Bodmer so wesentlich vervollkommen worden, dass es am Platze sein dürfte, aufs Neue auf diese vorzüglichen Fabrikate aufmerksam zu machen.

Die Scheeren- oder Charnierkluppe (Fig. 1—5) hat eine ganz veränderte Construction erhalten; jeder der beiden Schneidbackenhalter *a* und *b* ist nämlich mit einem Arme versehen, so dass beim Drehen der Kluppe der Druck auf beiden Seiten der Angriffsstelle erfolgt, wodurch eine sichere Führung bewirkt wird. Ferner hat das Charnier *c*, welche die beiden Theile *a* und *b* mit einander verbindet, eine bessere und solidere Construction erhalten, welche aus dem Durchschnitte Fig. 3 ersichtlich ist. Die gegenseitige Stellung der beiden Schneidbacken *d* und *e* wird durch die beiden Schrauben *f* und *g* bestimmt, von denen die letztere durch den Kopf des um den Bolzen *h* drehbaren Bügels *i* geht. Die beiden Backen *d* und *e* sind

einander vollkommen gleich und beide schneidend; sie geben der Kluppe eine sichere Führung während der Arbeit und können leicht nachgeschliffen werden. In Fig. 4 und 5 sind Backen der kleinsten und grössten Dimension der fünf zu dem Satze dieser Kluppe gehörigen Backen angegeben.

Die Schneidkluppe mit verschiebbarem Schneidbacken (Fig. 6—13) ist ebenfalls wesentlich vereinfacht und verbessert worden. Sie besteht aus dem Gehäuse *a* mit dem festen Arme *b*, und hat diesem gegenüber einen rohrförmigen Ansatz *c*, durch welchen der am einen Ende mit einer Schraube versehene andere Arm *d* geschoben ist. Der Letztere dient gleichzeitig zum Stellen des Leitbackens *e*, während der mit einem cylindrischen Zapfen versehene Schneidbacken *f* in den Ausschnitt und das Loch eines besondern Halters *g* (Fig. 13) eingeschoben ist. Der letztere sowohl, wie der Leitbacken *e*, sind je zwischen zwei convergirende schiefe Flächen des Gehäuses *a* so eingepasst, dass sie auf der einen Seite ein wenig über die eine Fläche des letztern hervorragen (Fig. 7); ein Umstand, der das Schneiden der Schraubenbolzen bis hart an deren Kopf gestattet. Um die Backen in der Kluppe festzuhalten, wird auf der einen Seite der letztern eine schwalbenschwanzförmig geränderte Platte *h* (Fig. 8—10) zwischen zwei convergirende leistenartige Ansätze *i* und *i'* der Kluppe eingeschoben.

Ein besonders wichtiger Umstand findet sich in der Verschiebbarkeit des Schneidbackenhalters *g* in der Lucke, in welche derselbe eingelegt ist. Wie Fig. 6 zeigt, gestattet diese Lucke zu beiden Seiten dem Backenhalter *g* ein wenig Spielraum und es verschiebt sich der letztere mit dem Backen *f* immer nach der der Richtung des ausgeübten Druckes entgegengesetzten Seite. In Folge dessen erhält der Schneidbacken eine geringe exzentrische Stellung, welche aber vollkommen hinreicht, um nur den einen schneidenden Rand des Backens angreifen und denselben einem Drehstahl ähnlich wirken zu lassen. Auf diese Weise werden die Vertiefungen des Gewindes eigentlich herausgeschnitten und nicht, wie bei den meisten andern Schneidzeugen, herausgedrückt, was zur Folge hat, dass sich die Schraubenspindel weder streckt, noch sich in ihrem Durchmesser verändert. Dieser Schneidbacken *f* lässt sich auf einem Schleifsteine leicht nachschärfen.

Der Leitbacken *e* dient blos als Führung beim Schneiden eines Gewindes und schneidet nicht.

Die Arbeit mittelst dieser Werkzeuge geht ausserordentlich leicht und schnell von Statten; doch darf diese Kluppe keineswegs hin und her gedreht werden, wie solches bei den gewöhnlichen Kluppen der Fall ist, sondern sie verlangt eine continuirliche Drehung; deswegen können die Backen auch sehr hart gemacht werden und nutzen sich daher auch nicht so bald ab.

Zu dieser Kluppe gehört ein Satz von 6 Paar Backen, von denen Fig. 11 und 12 diejenigen für die kleinste und grösste Dimension darstellen.

Mit Hilfe dieser Kluppen können auch neue Schneidbacken hergestellt werden; dann aber ist es nöthig, den Backenhalter *g* genau in der Mitte der Lucke festzustellen,

was dadurch geschieht, dass man in den schmalen Zwischenraum auf beiden Seiten des Halters ein genau passendes Stahlblättchen, welches vom Fabrikanten geliefert wird, einschiebt.

Die Muttergewinde-Bohrer\*) werden gegenwärtig in drei verschiedenen Arten ausgeführt; nämlich 1°, für durchgehende Muttern (sogen. Durchschneidbohrer); 2°, für Muttergewinde, welche nur auf eine gewisse Tiefe in das Metall hineingehen (sogen. Grundbohrer), und 3° zur Anfertigung der Schneidbacken (sogen. Normal- oder Backenbohrer).

Durchschneidbohrer. Wie in der schon angeführten Notiz (Bd. II. S. 142) bemerkt wurde, sind diese Bohrer trizentrisch geschnitten (Fig. 15), werden aber nicht mehr, wie früher, als Grundbohrer, sondern lediglich nur als Durchschneidbohrer verwendet. Wir verweisen in Bezug auf ihre Anwendung und ihren Gebrauch auf das früher Gesagte. Auch diese Bohrer müssen in ununterbrochener Bewegung durch das Metall hindurch getrieben und wenn immer möglich auf der dem Eintritte entgegengesetzten Seite herausgenommen werden. Sie schneiden ausserordentlich leicht und ganz in der Weise eines Drehstahls. Wir haben äusserst vollkommene Muttergewinde in Gusseisen von 2 Zoll engl. Durchmesser gesehen, bei welchen die Metallstärke bloss  $1\frac{1}{2}$  Linien engl. betrug; ein klarer Beweis von der vortrefflichen Wirkung dieser Bohrer, welche in der spröden Masse auch nicht das kleinste Stückchen Metall weggerissen, oder eine Ausdehnung und Zersprengung der dünnen Metallhülse bewirkt haben. Zur Herstellung eines Muttergewindes bedarf es bloss des einmaligen Durchtreibens des Gewindebohrers.

Die Grundbohrer zum Schneiden von nicht durchgehenden Muttergewinden sind nach einem ganz neuen Systeme des Ingenieurs Bodmer construiert. Sie sind bedeutend kürzer, als die Durchschneidbohrer und fünfzentrisch ausgearbeitet (Fig. 17). Wegen dieser Kürze bedarf es aber 3 bis 4 Stück solcher Bohrer, um ein Gewinde vollständig auszuarbeiten.

Was endlich die Normal- oder Backenbohrer, welche zur Herstellung der Schneidbacken für die Kluppen dienen, anbetrifft, so sind dieselben cylindrisch und je nach ihrem Durchmesser mit 3, 5, 7, 9 Längenfurchen versehen.

Nachdem wir in Obigem die Eigenthümlichkeiten dieser neuen Gewindeschneidzeuge hervorgehoben haben, können wir nicht umhin, noch ein Wort über die Herstellungsweise, namentlich der exzentrischen Gewindebohrer beizufügen. Dem Scharfsinne des genialen Herrn Bodmer ist es gelungen eine Maschine herzustellen, mittelst welcher ein einziger Arbeiter im Stande ist, binnen kürzester Zeit und mit einer Genauigkeit, die nichts zu wünschen übrig lässt, diese Bohrer (und auch Reibahlen) so herzustellen, wie die Figuren 15, 17 und 19 zeigen, wobei die Exzentrität sich nicht etwa nur auf dem Grunde des Gewindes, sondern auch auf der äussern Umlfläche des Bolzens bemerkbar macht. Der Bolzen, aus welchem der Gewindebohrer (oder die Reibahle) gefertigt werden soll, wird zu-

erst so abgedreht, wie es die Figuren 14, 16 und 18 im Querschnitte nachweisen (wobei zu bemerken ist, dass die äussere Linie den Umfang des Bolzens am obern cylindrischen, die innere Linie denjenigen am untern konischen Ende bezeichnet); dann werden die Längenfurchen zu 3, 5, 7 etc. eingefräst und hierauf das Gewinde in der exzentrischen Form eingeschnitten. Auf diese Weise ist es möglich eine Gewindeform herzustellen, welche an Vollkommenheit alle von Hand ausgearbeiteten Gewindebohrer sowohl in Genauigkeit als Wohlfeilheit übertrifft.

Die Fabrik von G. Reishauer übernimmt die Ausführung von jedem beliebigen Gewindesysteme; der regelmässigen Fabrikation jedoch ist das bekannte Whitworth'sche System zu Grunde gelegt. Auch die Querschnittsform der Schraubengänge wird nach Bestellung flach, scharf, trapezförmig oder rund ausgeführt.

In jüngster Zeit wurde durch Herrn Bodmer ein neues rationelles auf das Metermass basirtes System aufgestellt, wobei die Feinheit der Gewinde durch die Anzahl der auf die Länge von 25 Millim. fallenden Schraubengänge ausgedrückt wird.

#### Uebersicht der Gewindesysteme.

Englisches System (Whitworth).		Französisches System (Bodmer).	
Durchm. der Bohrer in 32tel Zoll engl.	Anz. d. Schraubengänge auf 1 Zoll engl.	Durchm. der Bohrer in Millimeter	Anz. d. Schraubengänge auf 25 Millim. Länge
5/32	28	3	50
6	26	3½	50
7	24	4	50
8	22	4½	50
9	20	5	30
10	18	5½	30
12	16	6	30
14	14	6½	25
16	12	7	25
18	12	8	25
20	11	9	20
22	11	10	20
24	10	11	20
26	10	12	17
28	9	13	17
30	9	14	14½
1 Zoll	8	15	14½
1⅛	7	16	12½
1⅜	7	18	12½
1⅝	6	20	10
1⅞	6	22	10
1⅝	5	24	9
1⅞	5	26	9
1⅞	5	28	8
1⅞	4½	30	8
2	4½	32	7
		34	7
		38	6
		42	6
		46	5
		50	5

\*) Patentirte Erfindung des Herrn Ingenieur Georg Bodmer.



**Uebersicht der Sortimente von Schraubenschneidzeugen aus der Fabrik von G. Reishauer.**

**A. Englisches System.**

Scheerenkluppen für Gewinde von	FA 5-9/32"	FB 7-12/32"	FO 9-16/32"	Schneidkluppen für Gewinde von	G 10-20/32"	D 16-26/32"	E 22/32-1"	F 28/32-1 1/4"	G 1 1/8-1 1/2"	H 1 1/2-2"
Dazu gehören:										
Schneidbacken-Paare	5	5	5	Schneid- u. Leitbacken	6	6	6	5	4	4
Normal- oder Backenbohrer	5	5	5	Normal- od. Backenbohrer	6	6	6	5	4	4
Durchschneidbohrer	5	5	5	Durchschneidbohrer	6	6	6	5	4 S. à 1 u. 2 St.	4 S. à 2 u. 3 St.
Grundbohrer	5 Sätze à 3 Stück	5 Sätze à 3 Stück	5 Sätze à 4 Stück	Grundbohrer	6 Sätze à 4 Stück	6 S. à 4 St.	6 S. à 4 St.	5 S. à 4 u. 5 St.	4 S. à 5 St.	4 S. à 5 St.
Lehre für Schrauben u. Muttern	1	1	1	Lehre	1	1	1	1	1	1
Windeisen	2	2	2	Windeisen	3	3	3	3	2	2

**B. Französisches System.**

Scheerenkluppen für Gewinde von	FA 3-5 1/2 mm	FB 5-8 mm	FO 7-12 mm	Schneidkluppen für Gewinde von	G 10-15 mm	D 12-20 mm	E 16-26 mm	F 22-30 mm	G 28-38 mm	H 38-50 mm
Schneidbacken-Paare	6	6	6	Schneid- u. Leitbacken	6	6	6	5	5	4
Normal- oder Backenbohrer	6	6	6	Normalbohrer	6	6	6	5	5	4
Durchschneidbohrer	6	6	6	Durchschneidbohrer	6	6	6	5	5 S. à 1 u. 2 St.	4 S. à 2 u. 3 St.
Grundbohrer	6 S. à 2 St.	6 S. à 3 St.	6 S. à 3 u. 4 St.	Grundbohrer	6 S. à 4 St.	6 S. à 4 St.	6 S. à 4 St.	5 S. à 4 u. 5 St.	5 S. à 5 St.	4 S. à 5 St.
Lehre	1	1	1	Lehre	1	1	1	1	1	1
Windeisen	2	2	3	Windeisen	3	3	3	3	3	2

### Brooman's Ambosfabrikation.

Die gewöhnlichen Ambose haben ausser ihrer Kostspieligkeit nicht selten den Nachtheil, dass sie wegen mangelhaften Aufschweissens der stählernen Bahn auf das Eisen bald unbrauchbar werden, was der Engländer Brooman auf die Weise zu vermeiden sucht, dass er die Ambose aus zwei Metallen giesst, die sich über einander lagern und einen einzigen Körper bilden. Beim Giessen wird die Form so gestellt, dass die künftige Ambosbahn nach unten und auf eine Eisenplatte zu liegen kommt; dann wird durch ein Giessloch Gussstahl bis zu der gewünschten Höhe und darauf durch ein zweites Loch, ohne das Einfließen des Stahles zu unterbrechen, Eisen zugegossen. Beide Metalle lässt man beliebig lange zusammen einströmen, zuletzt aber nur Eisen, bis die Form vollständig gefüllt ist. Ist der Ambos fest genug geworden, so nimmt man ihn aus der Form und benutzt die ihm noch innewohnende Wärme bei der weiteren Bearbeitung. Die Bahn wird gehämmert, um sie gleichmässig zu machen, dann wie gewöhnlich geglättet und zugerichtet.

(III. G.-Z.)

### Schmiede-Esse mit Luftregulirung.

Taf. 6. Fig. 7 u. 8.

Die Hauptaufgabe einer guten Schmiede-Esse ist die, dieselbe so einzurichten, dass das Feuer für grössere und kleinere Stücke regulirt werden kann, und dass in jedem Fall, ob das Feuer gross oder klein, ein gleichmässiger Luftzug durch das ganze Feuer stattfindet. Wenn eine gleichmässige Hitze durch das ganze Feuer vorhanden ist, so kann das im Feuer befindliche Eisen in der kürzest möglichen Zeit und am gleichmässigsten erhitzt werden; wenn hingegen der Luftzug an einer Stelle des Feuers stärker ist als an der andern, so wird das Eisen an jener Stelle verbrennen, ehe es an dieser die gewünschte Hitze erreicht.

Die in der bezüglichen Zeichnung abgebildete Esse schliesst alle die eben angedeuteten Vortheile in sich, indem sie eine vollkommene Regulation des Feuers für grosse und kleine Arbeitsstücke erlaubt und das Feuer immer gleichmässig erhält.

Die Zeichnung zeigt in Fig. 8 eine obere Ansicht dieser Erfindung.

Fig. 7 ist ein vertikaler Längendurchschnitt nach der Linie *xx* in Fig. 8.

Gleiche Buchstaben in beiden Figuren bezeichnen gleiche Theile. *a* stellt eine aus Backsteinen oder Guss-eisen hergestellte Esse vor, welche in ihrer Oberfläche mit zwei Vertiefungen *b* und *c* versehen ist, — die eine, um Wasser aufzunehmen, und die andere, welche mit feuerfesten Backsteinen ausgemauert ist, um die Feuerstelle zu bilden.

Der Boden der zweiten Vertiefung *c* ist mit einem Loche versehen, welches hinreichend gross ist, um den Windkasten *d* aufzunehmen; dieser Kasten ist aus Guss-eisen oder irgend einem anderen passenden Material her-

gestellt mit einem cylindrischen Querschnitt oder in irgend einer anderen passenden Form, und ist mit einem Deckel *e* versehen, der in der Mitte ein rundes Loch *f* hat, um der Luft den Austritt zum Feuer zu gestatten.

Der Boden *g* ist in zwei Theilen gemacht, welche an das centrale Querstück durch Charnierband befestigt und vermittelt Federhaken oder Riegel schliessbar gemacht sind, so dass sie sich leicht öffnen lassen, um Asche, Staub und Lösche, welche sich im Luftkasten ansammeln, austreten zu lassen.

Der Boden des Luftkastens ist in der Mitte durch einen Aufsatz verstärkt und mit einem Loche versehen, in welchem sich ein Gewinde befindet, um die Schraube *h* aufzunehmen, welche dazu dient, die Stellung des Ventils *i* zu reguliren.

Dieses Ventil besteht aus einer einfachen, runden Scheibe, welche mit 4 kleinen Löchern *k* durchbohrt und am oberen Ende der Schraube *h* in solcher Weise angebracht ist, dass die Oeffnung *f* im Deckel des Luftkastens ganz geschlossen werden kann, wenn man das Ventil hinaufschraubt, bis es die untere Fläche jenes Deckels berührt. — Eine oder mehrere Röhren *l* führen dem Luftkessel die nöthige Luft zu und eine Röhre *m*, welche von dem Boden des Luftkessels ausläuft, dient dazu den Staub und die Asche abzuführen, wenn man dies zu thun wünscht ohne den Boden zu öffnen. —

Der besondere Vortheil dieser Esse beruht auf der Gestalt und Stellung des Ventils *i*. — Wenn dieses Ventil in die Höhe geschraubt wird, so dass es mit der inneren Fläche des Deckels *e* in Berührung kommt, so kann bloss so viel Luft das Feuer erreichen, als durch die kleinen Löcher *k* auszutreten im Stande ist, und auf diese Weise kann ein kleines, aber vollkommen gleichförmiges Feuer unterhalten werden. Wenn es aber wünschenswerth wird, den Luftzutritt zu vermehren, so wird das Ventil herabgeschraubt, und die Luft tritt nun nicht bloss durch die Löcher *k*, sondern auch durch den, zwischen dem Rande des Ventils und dem Boden des Luftkastens entstandenen Zwischenraum zum Feuer aus.

Der hierdurch erzielte Luftzug ist immer vollständig gleichmässig und ein regelmässiges Feuer kann erzielt werden, so dass jedwedes Stück Eisen, ob klein oder gross, mit der grössten Leichtigkeit erhitzt werden kann.

(III. G.-Z.)

### Die Holzbearbeitungsmaschinen auf der Londoner Industrieausstellung 1862.

Von Prof. Dr. Rühlmann in Hannover.

Den ersten Impuls zu den Holzbearbeitungsmaschinen der Gegenwart scheinen General Benthams Erfindungen (patentirt 1791 und 1793) von Hobelmaschinen, Bohr- und Stemmmaschinen, sowie dessen Verbesserung der angeblich aus Holland stammenden Kreissäge gegeben zu haben.

Diesen folgten Bramah's Ausführungen, insbesondere dessen Woolwicher Parallelhobelmaschine mit horizontalem, um eine Verticalaxe drehbarem Rade, woran 32 Hobel-

eisen, und ganz vorzüglich Brunel's berühmte Blockmaschinerie (elf verschiedene Maschinen zur Herstellung hölzerner Schiffsflaszengüge), die unter Maudslay's Mitwirkung im Jahre 1807 vollständig in Gang gebracht und bald darauf auch von der Firma Maudslay und Field in London nachgebaut wurde.

Maschinen zum Hobeln sogenannten Leistenwerks für Nuthen und Federn etc. soll zuerst Bevan (1803) angegeben und Roquin (Brevet von 1817) nachgeahmt haben, während Cochot in Paris (1814 brevetirt) der erste gewesen zu sein scheint, welcher in jeder Beziehung brauchbare Furnärschneidemaschinen construirte.

Später waren es ganz besonders die Nordamerikaner, welche sich mit der Verbesserung und Erfindung von Holzbearbeitungsmaschinen beschäftigten. Namentlich wird (1827) ein gewisser M'CIntic\*) als der Verfertiger ganz vortrefflicher Stemmmaschinen mit Fusstrittbewegung und Woodworth (1828\*\*) als der bezeichnet, welcher die heutige Brethobelmaschine in die Praxis einfuhrte, bei welcher Maschine man das Vorschieben der Breter durch ein System kräftiger Walzen und die Bearbeitung derselben, auf vier Begrenzungsflächen zugleich allein durch rotirende Meisel bewirkt, während die Holzfläche, von welcher der Span genommen wird, sich nur in tangentialer Lage darbietet.

Inzwischen hatte auch in England Muir (Patent von 1827) Maschinen zum Ausarbeiten der Fussbodendielen zu verbreiten gesucht, wobei man die Breter durch Ketten zog und nur ein Walzenpaar zum Niederhalten derselben benutzte, während die thätigen Werkzeuge ein so complicirtes System von Kreissägen und Meiseln bildeten, dass diese nach dem Bekanntwerden der amerikanischen Maschinen entweder verdrängt, oder höchstens manche Theile derselben zum Combiniren mit letzteren verwendet wurden.

Um die fernere Ausbildung, Vervollkommenung und Verbreitung der Holzbearbeitungsmaschinen machten sich namentlich die Schotten Norman, Mac-Dowall, Forrest und Bar u. A. verdient, theilweise aber auch die Franzosen, wovon unter anderen die Maschinen zur Fabrikation hölzerner Wagenräder von Philippe de Montrablont (Brevet vom 28. December 1829) Zeugniß ablegten, die besondere Aufmerksamkeit der Betheiligten erregten und verdiente Anerkennung fanden.

Ausser den Schiffsbauwerkstätten, wo bis dahin vorzugsweise die Holzbearbeitungsmaschinen grösseren Absatz gefunden hatten, eröffnete das inzwischen in allen civilisirten Ländern immer grossartiger sich entwickelnde Eisenbahnwesen ein neues Feld der Verwendung und zwar war es vorzugsweise der rationell betriebene Wagenbau, welcher sich dieselben dienstbar machte.

Die Wichtigkeit der Maschinen zum Bearbeiten gewisser Bauhölzer scheint man zum ersten Male recht thatsächlich beim Baue des Krystallpalastes der Londoner Industrieausstellung von 1851 erkannt zu haben. Ohne Fox und Henderson's eigenthümliche Hobelmaschinen hätte man

damals weder nach Zeit noch nach Quantität eben so wenig die eigenthümlichen, verzierten Dachwasserrinnen (Paxton-gutters) herstellen, noch ohne Birch's sinnreiche Maschinen die enorme Zahl von hölzernen Sprossen und Stäben schaffen können, welche die ungeheuren Glasdachflächen erforderten.

In diese Zeit fällt auch Jordan's Construction von Maschinen für Holzkulpturarbeiten, die beim Baue der Londoner Parlamentshäuser so wesentliche Dienste leisteten, 1862 von Cox und Sohn in London in die internationale Ausstellung gesendet und dort fast täglich im Betriebe erhalten wurden.

Während dessen hatten aber auch die Nordamerikaner abermals neue Erfolge mit der Ausbildung und Verwendung der Holzbearbeitungsmaschinen errungen und zwar nicht nur für die Zwecke der Gewerbe und des Verkehrs, sondern auch im Gebiete der Waffen und Kriegsmunition. Aus diesen Quellen schöpfte besonders (nach seinen Reisen in Nordamerika) der talentvolle J. Anderson (technischer Vorstand der Woolwicher Artilleriewerkstätte), als er die grossartige Menge eben so sinnreicher wie nützlicher Holzbearbeitungsmaschinen construirte, welche man jetzt in Woolwich und Enfield zu bewundern Gelegenheit findet. Die Maschinen zur Fabrikation der hölzernen Fässer, der Kanonenlaffeten, hölzernen Kugelspiegel, der Gewehrschäfte, Futter zu Degenscheiden, Büchsenpfropfen etc., namentlich unter Einführung des sogenannten Uebertragungs- oder Copirprincipes (speciell der Blanchard'schen Drehbänke) lassen jetzt fast Nichts mehr zu wünschen übrig und stehen als herrliche Zeugen menschlichen Fleisses und Scharfsinnes Jedermann vor Augen.

Auf dem Continente machte die Verbreitung der Holzbearbeitungsmaschinen nur langsame Fortschritte, und erst die Pariser Industrieausstellung von 1855 dürfte Veranlassung gegeben haben, das Interesse für dieselben von Neuem zu wecken. Dort hatte vor Allem das mechanische Etablissement zu Graffenstaden (unweit Strassburg) ein so vollständig ausgebildetes und vorzüglich gearbeitetes System von Holzbearbeitungsmaschinen eingesendet, wie es vorher noch keine festländische Maschinenfabrik lieferte.

Nächst dieser hatte sich auch Normand in Havre bemüht, Sägemaschinen für windschiefe Hölzer zu construiren, wie sie insbesondere der Schiffbau bedarf. Ganz besonders erregte 1855 die vom Pariser Mechaniker Périn ausgestellte endlose Bandsäge die ungetheilte Aufmerksamkeit der Betheiligten. Périn gebührt ganz unzweideutig das Verdienst, ein bereits vor mehr als 40 Jahren schon von Thouroude\*) versuchtes Problem vollständig gelöst zu haben, d. h. ein langes biegsames an einer Kante verzahntes Sägeblatt in Gestalt eines endlosen Riemens herzustellen, solches über Scheiben zu schlagen und durch Umdrehung der letzteren in Wirksamkeit zu setzen.

\*) Polyt. Centralblatt, 1855 S. 915. Auch in Potsdam soll bereits vor 1855 eine Maschine mit Sägeblatt ohne Ende, jedoch nicht in der erforderlichen Vollkommenheit, ausgeführt worden sein. (Amtlicher Bericht über die allgemeine Pariser Ausstellung im Jahre 1855 von Viebahn und Schubarth, Berlin 1856, S. 198.) In England beanspruchten Barrett, Andrews und Exall (Reading) die Erfindung der heutigen Bandsäge.

\*) The Mechanic's Magazine, Vol. 56, 1852 p. 291.

\*\*) The Mechanic's Magazine, Febr. 1862, p. 101.

Wer mit vorstehendem Entwicklungsgange der Holzbearbeitungsmaschinen bekannt war und die Pariser Ausstellung von 1855 besucht hatte, fand in der internationalen Ausstellung von 1862 allerdings nur wenig wesentlich Neues, musste jedoch gestehen, dass in Bezug auf die Ausstellung von 1851 Fortschritt, Ausbildung und vielseitige Anwendung als ausserordentlich zu bezeichnen war. Im Jahre 1851 war nicht nur die Zahl ausgestellter Holzbearbeitungsmaschinen sehr gering, sondern es fand sich auch nur ein einziges zusammenhängendes, eben nicht sehr kräftiges System solcher Maschinen und überdies noch amerikanischen Ursprungs vor, welches W. Furness in Liverpool nachgebaut und eingesendet hatte.

Massenhafte gusseiserne Gestelle, harmonische Verhältnisse, gefällige Formen und gewaltige Dimensionen aller beweglichen Theile, ferner gesteigerte Geschwindigkeiten der arbeitenden Werkzeuge, dadurch hervorgerufene äusserst vorsichtige Massenvertheilung, sorgfältige Constructionen der Drehaxen und deren Lagerung, endlich beachtungswerthe, sinnreiche Detailconstructionen und nach Quantität wie Qualität gesteigerte Leistungen — sind überhaupt die Merkmale, welche die Holzbearbeitungsmaschinen der Weltausstellung von 1862 charakterisirten. \*)

Zu den berühmten alten britischen Firmen im Fache der fraglichen Maschinen, Mac-Dowall, Forrest und Bar u. A., waren viele neue mit vorzüglichen Leistungen getreten, namentlich Greenwood und Batley in Leeds, Thomas Robinson und Sohn in Rochdale, Samuel Worssam und Comp. in London, James Powis und Comp. ebendasselbst und Andere. Aus Frankreich fehlte leider die Graffenstadener Fabrik, während ein in diesem Fache früher wenig bekanntes Etablissement, nämlich Bernier sen. und F. Arbey in Paris, beachtungswerthe Holzbearbeitungsmaschinen eingesendet hatten.

Deutschland war durch Zimmermann in Chemnitz in höchst erfreulicher Weise vertreten. Erstens liessen die Holzbearbeitungsmaschinen dieses äusserst strebsamen Mannes erkennen, dass wir endlich eine Maschinenfabrik

\*) Wäre nicht einiger Humbug im Spiele gewesen, so könnte man Ashbury's in Manchester zur Ausstellung gesendeten bedeckten Güterwagen als ein merkwürdiges Beispiel hinstellen, was man heut zu Tage durch Zusammenwirken aller vorhandenen technischen Hilfsmittel, insbesondere unter Zuziehung von Maschinen zur Bearbeitung der Metalle und des Holzes, zu leisten vermag. Dieser Wagen war nämlich (nach beigegebenen amtlichen Zeugnissen) in einem Tage, am 25. März 1862, erbaut.

Dabei war alles Eisenwerk, Bolzen, Schrauben, Räder, Axen u. s. w., aus Roheisen (pig iron) zubereitet und alles Holzwerk aus Blöcken, Klötzen und Bretern geschnitten und gearbeitet. Das gesammte Roh-eisengewicht hatte 4 Tonnen 5 Centner betragen.

Die Länge des Wagens war 16 Fuss, seine Breite 8 Fuss; er war mit doppelten Schiebethüren an jeder Seite ausgestattet, mit Blattfedern puffern versehen, hatte schmiedeeiserne Axen und  $3\frac{1}{2}$  Fuss im Durchmesser haltende Räder aus demselben Materiale.

Besonders bezeugt wurde, dass man mit der Arbeit 7 Uhr 15 Minuten des Morgens begonnen und das Ganze 6 Uhr 35 Minuten am Nachmittage vollendet, überhaupt aber nur 11 Stunden 20 Minuten Zeit zur Herstellung aus dem Rohmaterial bedurft hatte, dabei eingerechnet das Firnissen und völlig Fertigmachen in jeder Beziehung.

Eine gute halbe Stunde nach der Vollendung, nämlich 7 Uhr, verliess das Werk, als gewöhnlicher Güterwagen beladen, Manchester, erreichte Kings Cross Station (London) 6 Uhr 10 Minuten am folgenden Morgen (26. März) und befand sich schon um 10 Uhr Vormittags im Ausstellungsgebäude.

besitzen, welche vorzugsweise die Verbreitung von Holzbearbeitungsmaschinen sich zur Aufgabe gemacht hat, und zweitens zeigten die ausgestellten Exemplare, dass Zimmermann nicht nur zu copiren, sondern auch zu verbessern versteht, und wir auch in diesem Gebiete auf bestem Wege sind, die Engländer vollständig entbehrlich zu machen.

S. Worssam (Nr. 1745) war einer von drei englischen Ausstellern (ferner Robinson und Powis), welche sich durch Einsendung eines beinahe vollständigen Sortiments von Holzbearbeitungsmaschinen (Bundgattersäge, Hobelmaschine, Stemmmaschine, Zapfenschlitzmaschine, Gesims- und Leistenfräsmaschine, Universalmaschine für Tischler) bemerklich machten, und von denen man wusste, dass bei ihnen die grösste Auswahl derartiger Maschinen mit den beachtungswerthesten Verbesserungen der Neuzeit vorrätig zu finden war. Bemerkbar machten sich namentlich folgende Maschinen:

Eine transportable Sägemaschine, deren Aufstellung keine besondere Fundamente erforderte für Kantenholz, ein verticales Bundgatter, bei welchem die Lenkstange den oberen Gatterriegel in der Mitte fasste, und daher die Sägenreihen in zwei Gruppen links und rechts von der Gattermitte eingespannt waren etc. Ueberdies war die Lenkstange in der Mitte so geschlitzt, dass die Zahnstange zum Fortschieben der Blöcke hindurch gehen konnte. In der Fortsetzung nach oben war das Gatter mit einem Luftcylinder mit Kolben und Gummiventilen zur Ausgleichung seines eigenen und des Gewichtes der Sägen ausgestattet, so wie ausserdem als Schiebzeug, statt Sperrrad und Klinkwerk, ein durch Friction wirkendes Schaltrad angeordnet war, welchem die Idee der Minotto-Robertson'schen Keilräder zum Grunde lag. Das Worssam'sche Schubrad war nämlich am Umfange mit einer keilförmigen Nuth versehen, in welche zwei ebenfalls nach aussen hin keilförmig gestaltete Segmente einfallen konnten. Das eine Segment oscillirte um eine unverrückbare Axe, während das andere an einem doppelarmigen Hebel befestigt war, welcher von der Säge in schwingende Bewegung versetzt wurde.

Eine Stemmmaschine, auch als Langloch- und als Bohrmaschine zu gebrauchen, hatte man mit einem eigenthümlichen Hohlmeisel mit quadratischem Querschnitte versehen, in dessen Innerem ein Hohlbohrer verborgen war. Beim Arbeiten griff der Bohrer zuerst auf, erzeugte ein rundes Loch, worauf der Meisel zum Ausstossen der vier Ecken folgte.

Eine kolossale Hobelmaschine, um Bohlen oder Breter gleichzeitig auf vier Seiten zu bearbeiten, beiläufig der Grundcharakter der meisten Ausstellungsmaschinen dieser Gattung, zeichnete sich durch vier gewaltige Transportwalzen von nicht weniger als 2 Fuss Durchmesser, so wie durch mehrere sehr gute Detailconstructionen aus. Die grösste Leistung der Maschine sollte 40 Fuss gehobelte Länge per Minute betragen und zwar bei Holz von 14 Zoll Breite und 6 Zoll Dicke. Der Preis war im Kataloge der Fabrik zu 380 Pfd. Sterl. notirt.

Unter Worssam's mannigfachen, ausser den Maschinen

ausgestellten Werkzeugen befand sich auch eine Kreissäge von 7 Fuss 1 Zoll Durchmesser, welche als die grösste der ganzen Ausstellung bezeichnet wurde.

Von Robinson's sechs unter Nr. 1695 ausgestellten Maschinen machte sich besonders eine Langlochbohrmaschine bemerkbar. Durch zwei Kegelräder und einen Hebel war eine selbstthätige Vorrichtung gebildet, welche das Vorbohren eines herzustellenden Längsloches entbehrlich machte. Ferner war auch der Tisch, auf welchem man das Arbeitsstück befestigte, selbstbeweglich gemacht, und konnte das bearbeitete Holz durch eine einfache Ausrückung von der Maschine entfernt werden, ohne diese zum Stillstand bringen zu müssen. Uebrigens hatte Robinson bei der Construction dieser Maschine die Hauptdisposition den neuesten Nuthstossmaschinen für Metallbearbeitung entlehnt; nur konnte sein Arbeitstisch nicht gegen den Horizont geneigt werden.

Ebenfalls besonders beachtungswerth war Robinson's nach den neuen Modellen (gegen dessen frühere durch Zimmermann in Deutschland verbreitete Maschine) gebaute Zapfenschneid- und Schlitzmaschine, insbesondere in Bezug auf werthvolle Details und auf schöne, zweckmässigere, eiserne Gestellconstruction.

In Bezug auf Construction, Material und Ausführung als die vorzüglichsten Maschinen ihrer Art mussten die genannt werden, welche James Powis und Comp. in London unter Nr. 1688 eingesendet hatten, bestehend aus einer transportablen Säge mit verticalem Bundgatter für Blöcke und Kantenholz, einer combinirten kolossalen Hobel- und Fräsmaschine, einer speciell für Gesims und Leistenwerk bestimmten, ferner einer grossen Zapfen- und Schlitzmaschine (Doppelzapfenmaschine mit unabhängigem Arbeitstisch, um sehr grosse Stücke bearbeiten zu können), besonders für Eisenbahnwagenbau bestimmt, einer endlosen Bandsäge mit mancherlei neuen Details und endlich einer Art von Universalmaschine, combinirten Säge-, Hobel-, Zapfenschlitz- und Bohrmaschine mit Hebelbetrieb und selbstthätiger Fortrückung des Arbeitsstückes, für Handarbeit bestimmt. Letztere Maschine von eben so einfacher wie zweckmässiger Construction und dabei verhältnissmässig wohlfeil (21 Pfd. Sterl. in London) dürfte für deutsche, kleinere Gewerbetreibende von ganz besonderem Nutzen sein.

Unter Greenwood's ausgestellten Holzbearbeitungsmaschinen (Bandsäge-, Langloch-, Bohr- und Stemmmaschine, endlose Bandsäge, Blanchard's Copirdrehbank, Ausschneidemaschine der Schlossvertiefungen in den Gewehrschäften) war nicht eine ohne neue, scharfsinnige, interessante und zweckmässige Constructionen, und der Sachkenner wurde eben so sehr durch das Studium der Details, wie der klug ausgedachten Combinationen für specielle Arbeitszwecke gefesselt.

Das Eigenthümliche und Neue der endlosen Bandsäge bestand in der bisher ganz ungebrauchlichen Einrichtung zum Schneiden gewisser Formen, und namentlich darin, bei sehr schweren Arbeitsstücken nicht den Tisch, sondern das endlose Sägeblatt schief zu stellen, so dass das Holz durch sein relatives Gewicht nicht gegen die Säge drücken kann. Dabei liess sich das Sägeblatt während

des Ganges gegen das Arbeitsstück einstellen, so dass man sowohl gerade als krumme Schnitte nach beliebigen Richtungen ausführen konnte. (Abbildungen und Beschreibung im London Journal, Juni 1862, und daraus im polytechnischen Centralblatte, Jahrg. 1862, S. 1274.)

Bei der Stemm- und Langlochbohrmaschine wird der Meiselwagen durch Zahnstange und Schraubenrad zum Niedergange veranlasst, und war dabei, ähnlich der Robinson'schen oben erwähnten Maschine, kein Vorbohren des herzustellenden Langlochs erforderlich; auch liess sich der Arbeitstisch schief stellen, jedoch ohne selbstthätige Ortsveränderung desselben (die entgegengesetzten Eigenschaften der Robinson'schen Maschine).

Die Maschine zum Ausschneiden der Schlossvertiefungen (Aussenkungen) im Gewehrschafte war eine von den 21, welche zur Herstellung des Schaftes einer Enfieldbüchse auf mechanischem Wege erforderlich und von Anderson in Woolwich für die Enfield-Werke construiert wurden. Zur Erzeugung der verschieden geformten, vertieften Schaftstellen dienten 5 an demselben cylindrischen und beliebig verdrehbaren Körper befindliche Arbeitsspindeln, mit deren jeder ein flacher Führer correspondirte, der sich auf dem an betreffender Stelle nebengelegten Gewehrschlosse, als dem umgekehrt zu copirenden Muster, herum bewegte, und wobei eine Arbeitsspindel nach der andern beziehungsweise eingerückt und ausgelöst wurde in dem Masse, als das Ausschneiden fortschritt. In einer Woche soll man mit jeder solchen Maschine 1000 Schlossaussenkungen zu erzeugen im Stande sein.

Bei der erwähnten Blanchard'schen Copirdrehbank zur Herstellung beliebiger, von krummen Flächen begrenzter Körper wurde behauptet, dass der mit vier Stählen ausgestattete Schneidkopf bei 8 bis 9 Zoll Durchmesser des bei der Bewegung beschriebenen Kreises bis 7000 Umläufe per Minute zu machen im Stande wäre, was dann die allergrösste Geschwindigkeit geben würde, welche bisher bei Holzbearbeitungsmaschinen vorgekommen ist.

Von den beiden unter Nr. 1652 eingesendeten Maschinen der alten renommirten Firma John Mac-Dowall und Söhne, Walkinshaw Foundry in Johnstone bei Glasgow, einer grossen Hobel- und Fräsmaschine und einer Kreissäge, hatte die erstere etwas veraltete Formen und Verhältnisse, wogegen die Kreissäge von constructivem Fortschritt zeugte. Die horizontale unter dem Arbeitstische liegende Drehaxe der letzteren war mit einer ganz vorzüglichen Stellvorrichtung zum Höher- oder Tieferbringen (während des Arbeitens) der Säge ausgestattet, indem man die Welle der letzteren in dem einen Armpaar eines Winkelhebels gelagert hatte, während der andere Hebelarm durch Lenkstange und Mutter mit einer Schraube in Verbindung stand, welche in festem Rahmen mittels Kegelräder und Kurbel entsprechend verschoben werden konnte. Hierdurch war zugleich erreicht, dass der Treibriemen für alle Lagen der Säge gleiche Spannung behielt.

Noch verdienen zwei Bretsägemaschinen Erwähnung, eine von J. und T. Young in Ayr. unter Nr. 1749 mit verticalem Bundgatter und einem continuirlich wirkenden Schubmechanismus ohne Sperrrad und Klinke (silent feed



motion), der an die Saladin'sche Einklinkung durch Friction (Bullet. de la soc. de Mulhouse, t. 12, S. 296) erinnert, die andere unter Nr. 1603 für schwache Hölzer bestimmt von William Geeves in London mit horizontal liegendem Bundgatter (bis zu 16 Blätter) und endloser Kette zum Vorschieben des Holzes.

Beachtungswerthe Gegenstände der französischen Aussteller, ausser Perin, der mit seiner endlosen Säge staunenswerthe Leistungen producirt, waren Bernier sen. und Arbey's (Nr. 1092) hübsches Sortiment allerdings etwas leicht gebauter und hinter den Graffenstadern etwas zurückstehenden Holzbearbeitungsmaschinen, worunter auch eine Copirmaschine für Gewehrschäfte, Wagenradspeichen, Schubleisten von recht einfacher Construction, sowie eine Maschine mit endloser Bandsäge, zu deren Aufstellung leider der Platz fehlte, um gerade und krumme Stämme zertheilen zu können, die hierzu mit zwei beweglichen Gleitstücken ausgestattet war, um das Sägeblatt in die Schnittmittellinie zurückzuführen, wenn es von derselben sich entfernen will.

Eine ähnliche Bandsäge, nur direct am stehenden Kessel einer transportablen Dampfmaschine befestigt, hatten Varral, Ehvell und Poulot in Paris unter Nr. 1193 eingeschickt.

Von P. A. Frey Sohn in Paris (Nr. 1097) war eine Sägemaschine mit verticalem Bundgatter ausgestellt, welche mit ihrem ganzen Bette dadurch transportabel gemacht worden war, dass man letzteres aus starken I Eisenbalken gebildet hatte, welche zugleich als Bäume eines vierrädrigen Blockwagens dienten, worauf man die gehörig verstrehten Gatterständer befestigt hatte. Mit dieser Maschine, von einer Locomobile betrieben, wollte man Baumstämme wo möglich sogleich an der Schlagstelle im Walde sägen. Obwohl die Stabilität des ganzen Baues zu nicht geringem Bedenken veranlasste, so wurde doch behauptet, dass diese Maschinen in Frankreich viel Beifall fänden und Frey zur Zeit der Ausstellung etwa 50 Stück abgesetzt haben soll.

Die unter Nr. 2323 ausgestellten Holzbearbeitungsmaschinen Johann Zimmermann's in Chemnitz (zwei Bret- und Simshobelmaschinen, worunter eine zum Bearbeiten von Bohlen auf vier Seiten, Zapfenschneid- und Schlitzmaschine, Bohr- und Stemmmaschine, sowie einige Sägen, worunter eine Bandsäge), wurden bereits oben rühmlichst erwähnt.

Schliesslich mag noch der beiden eingesendeten Korkschneidemaschinen Erwähnung geschehen, eine von Gärtner, Theyson und Ede in Borgholzhausen, Minden und Hannover unter Nr. 1299, die andere von Conroy in Nordamerika.

Die deutsche Maschine, eine Art Hohlbohrmaschine mit vertical arbeitendem, röhrenförmigem Messer konnte nur cylindrische, jedoch sehr schöne, Korke mit bedeutender Schnelligkeit erzeugen und zwar direct aus den in erforderlicher Dicke zugerichteten Korkplatten, während die Amerikanerin mit grossem horizontal liegenden Kreismesser ausgestattet war, welches sich um eine Verticalaxe drehte. Das vorher als vierseitiges Prisma ausgeschnittene

Korkstück wurde um eine Horizontalaxe bewegt; die in der Ebene der Kreisscheibe lag; überhaupt aber erinnerte diese Maschine mit Ausnahme des kreisförmigen Messers, der Hauptdisposition nach an die Berliner Maschine (mit geradem Messer) von Bonardel\*), welche dort auf der Ausstellung 1844 arbeitete.

Von allgemeiner Anwendung dieser Korkschneidemaschinen war zur Zeit der Ausstellung nichts bekannt.  
(P. C.-B.)

### James' Holzbearbeitungsmaschine für Handbetrieb.

Taf. 6. Fig. 9—11.

Mit Hülfe dieser Maschine, welche sich hauptsächlich für Schreinerarbeiten eignet, lassen sich, durch einfache Auswechslung des Werkzeuges, drei verschiedene Operationen ausführen, welche oft an einem und demselben Holzstücke vorzunehmen sind; nämlich 1) das Bohren von Löchern, 2) das Ausstemmen von Einschnitten oder Vertiefungen und 3) das Ausarbeiten von Zapfen.

Die Construction dieses Apparates ist ebenso einfach, als solid; es lässt sich derselbe durch einen Arbeiter sehr leicht handhaben und liefert ebenso gute Arbeit, als ein gewöhnlicher Arbeiter mit Stemmeisen und Hammer, aber in kürzerer Zeit.

Die sämtlichen Bestandtheile der Maschine werden von den beiden gusseisernen Böcken *A* getragen, welche durch den Rahmen *A'* mit einander verbunden sind. Der an denselben befestigte Ständer *E A* läuft oberhalb in zwei Arme *e* und *e'* aus und dient zur Aufnahme der arbeitenden Theile der Maschine. Auf dem Rahmen *A'* ist der Schlitten *B* angebracht, welcher sich durch einen besondern Mechanismus, der später beschrieben werden soll, in horizontaler Richtung zwischen schiefkantigen Leisten verschieben lässt; eine Bewegung, die hauptsächlich beim Stemmen und Zapfenschneiden ausgeführt wird. Dieser Schlitten trägt wiederum ein verschiebbares Stück *C*, welches mit Hülfe der Ringkurbel *c* und der daran befestigten Schraube verstellt werden kann. Es bildet dasselbe gewissermassen einen Schraubstock, indem sich das Arbeitsstück zwischen den beiden Backen *C* und *D* mittelst der Schraube *d* einspannen lässt.

Die in zwei runde Büchsen auslaufenden Arme *e* und *e'* des Ständers *E* umfassen die Spindel *F*, an deren unterm Ende die zur Ausführung der verschiedenen Arbeiten dienenden Werkzeuge befestigt werden.

Das Bohren auf dieser Maschine wird auf folgende Weise bewerkstelligt: Nachdem das Arbeitsstück zwischen den Backen *C* und *D* des Schraubstockes durch Antreiben der Schraube *d* befestigt worden, muss dasselbe so verschoben werden, dass die durchzubohrende Stelle genau unter den zu diesem Zwecke an der Spindel *F* befestigten Bohrer *x* zu stehen kommt. Diese Verschiebung wird theils durch Vor- oder Rückbewegen des Schraubstockes *CD* mittelst der Schraube *c*, theils durch eine entsprechende Seitenbewegung des Rahmens *B* bewirkt und letztere durch

\*) Gewerbeblatt f. d. Königreich Hannover, Jahrg. 1844 S. 173.

Drehung der grossen Ringkurbel *V* hervorgebracht. Die Achse *v* der letztern ist nämlich mit einem Getriebe *u* versehen, welches in die am untern Rande des Rahmens *B* befindliche Zahnstange *b* eingreift. Um die Bohrspindel *F* in Umdrehung zu versetzen, ist dieselbe mit einem konischen Rade *G* versehen, dessen Nabe in der Büchse *e'* gehalten und durch einen Keil mit der Spindel *F* verbunden ist. In jenes Rad *G* greift ein anderes *G'*, dessen Achse *g* mit Hülfe der Kurbel *M* umgetrieben werden kann.

Der Druck auf die Spindel, wie überhaupt das Senken und Heben derselben wird durch den gegabelten Hebel *H* ausgeführt, welcher um den Bolzen *k* drehbar, zur leichtern Handhabung mit einem Gegengewichte *Y* versehen und durch die Stangen *I* und *I'* und einen Querbolzen mit dem obern Ende der Spindel *F* verbunden ist.

Um diesen Apparat zum Stemmen gebrauchen zu können, wird der Bohrer *x* durch ein Stemmeisen ersetzt und die Drehbewegung der Spindel dadurch unmöglich gemacht, dass man mittelst der Schraube *F'* die Nabe des Winkelrades *G* in der Büchse *e'* feststellt; der in derselben enthaltene, in die Nuthe der Spindel eingreifende Keil dient alsdann der letztern als Führung bei ihrer geradlinigen vertikalen Bewegung, welche durch das Auf- und Niederdrücken des Hebels *H* hervorgebracht wird. Da bei dieser Arbeit des Stemmens nach jedem Stosse oder Schnitte des Werkzeuges das Arbeitsstück ein wenig vorgeschoben werden muss, so ist hiefür eine besondere Schaltvorrichtung vorhanden, welche durch die Bewegung des Hebels *H* in Thätigkeit gesetzt wird. Zu diesem Behufe befindet sich an der vom hintern Arme des letztern abwärts gehenden Stange *J* ein verstellbarer Bolzen *J'*, welcher bei Niedergange derselben auf den Schalthebel *K* drückt und dadurch den daran gehängten Schaltkegel *L* in Bewegung setzt; dieser greift aber in die Zähne des auf der Achse *v* befestigten Schaltrades *N* ein und dreht dasselbe ein wenig, welche Bewegung auf den Schlitten *B* und somit auf das Arbeitsstück übergeht. Der Hebel *K* ist um einen Bolzen auf dem Bügel *k* drehbar und enthält ein Gegengewicht *Q*, schwer genug, um beim Aufsteigen der Stange *J* den Hebel auf der andern Seite wieder zu heben und den Schaltkegel *L* zurückzuziehen. Die Grösse der Schaltung lässt sich durch Verstellen des Bolzens *J'* an der Stange *J* reguliren. Soll das Ausstemmen in einer zur Bewegung des Schlittens *B* rechtwinkligen Richtung stattfinden, so kann man natürlich von dem beschriebenen Schaltapparate keinen Gebrauch machen; der Schaltkegel *L* wird dann zurückgelegt und das Verschieben des Arbeitsstückes von Hand durch Drehung der Ringkurbel *c* bewirkt.

Was endlich das Ausarbeiten von Zapfen anbetrifft, so muss zu diesem Zwecke ein kleiner vertikaler Rahmen *R* an der Bank *A'* befestigt werden, wie dies Fig. 11 zeigt. Die beiden Stemmeisen *o* sind mit einem hufeisenförmigen Stücke verbunden, welches mit einem Zapfen in den untern Theil der Spindel *F* gesteckt und darin durch eine Schraube festgehalten wird, während dasselbe mit seinen Rändern in den an dem Rahmen *R* vorhandenen Führungen *r* gleitet. Die auf- und niedergehende Bewegung wird dem Werk-

zeuge ebenfalls mit Hülfe des Hebels *H* beigebracht und das Arbeitsstück in dem Schraubstock *CD* befestigt.

### Goldschmid's neue Datumpresse mit Typendruck für Eisenbahnbillets.

Die häufig zur Reparatur erhaltenen Billet-Datumpressen mit Schwärzebändern (System Edmonson), sowie die oft entgegengenommenen Aeusserungen von Eisenbahnbeamteten, dass keines der zur Zeit bestehenden Systeme von Datumpressen den Bedürfnissen in allen Theilen genügend entspreche, haben Herrn J. Goldschmid, Mechaniker in Zürich, veranlasst, eine Datumpresse zu construiren, welche die an andern Pressen dieser Art gerügten Mängel beseitigen sollte.

Die Edmonson'schen Datumpressen haben bekanntlich den wesentlichen Nachtheil, dass durch die sich immer wiederholende Erneuerung und Anschaffung der kostspieligen Schwärzebänder und der Druckerschwärze, sowie durch die öfter nothwendigen Reparaturen diese Apparate sehr hoch zu stehen kommen, und dass dieselben, wenn sie nicht in allen Beziehungen sorgfältig behandelt werden, ganz mangelhafte Abdrücke liefern oder dienstuntauglich werden.

Ein anderes, namentlich in Frankreich verbreitetes Pressensystem mit Typendruck beseitigt zwar die oben erwähnten Uebelstände; allein diese Apparate sind zu schwer gebaut und verlangen eine zu grosse Hebelbewegung beim Stempeln, was einer raschen Billet-Abfertigung hindernd entgegenwirkt; auch ist die Grösse der Schrift, welche mehr oder weniger von der Konstruktion dieses Pressenapparates bedingt ist, zu klein und daher nicht deutlich genug.

Das System des trocknen Typendruckes, als das bessere, beibehaltend, hat Herr Goldschmid eine Presse construirt, welche mit Vermeidung der oben erwähnten Uebelstände allen Anforderungen entsprechen dürfte. Die Presse wird auf ein Brett festgeschraubt; sie besteht aus einem Gehäuse von bloss 18 Centimeter Höhe, in welchem sich der Schriftkasten etc. befindet. Eine Platte an der Vorderseite des Gehäuses, die leicht weggenommen werden kann, verschliesst den innern Mechanismus der Presse, zu welchem die Billets durch die eine Spalte behufs des Abstempelns eingeschoben werden. Die Hubhöhe des Druckhebels wird durch eine Schraube regulirt. Der Mechanismus ist ebenso einfach als solid, und stellt keine Reparaturkosten in Aussicht. Die Manipulation geht mit äusserster Leichtigkeit und Schnelligkeit von Statten und es haben vergleichende Versuche mit andern Apparaten in dieser Hinsicht die Superiorität dieser Presse constatirt. Die Lettern haben eine Höhe von 3½ Millimeter und werden durch einen kurzen Druck mit der Handballe auf den Druckhebel mit vollkommener Schärfe und Deutlichkeit in das Billet eingepresst.

**Zeugniss.** Hiemit wird bezeugt, dass die von Herrn J. Goldschmid, Mechaniker in Zürich, construirte neue Billet-Datumpresse mit Typendruck bei unserer

Station Zürich während längerer Zeit zur Probe in Gebrauch genommen wurde und hiebei in jeder Beziehung so vollkommen befriedigende Resultate lieferte, dass sie den resp. Eisenbahnverwaltungen bestens empfohlen werden kann. Unsere Verwaltung selbst hat sich bewogen gefunden, für die im kommenden Frühjahr zu eröffnende Bahnstrecke Zürich-Zug-Luzern die Goldschmid'schen Pressen anzuschaffen.

Zürich, im Februar 1864.

**A. Baldin,**  
Betriebs-Controleur  
der schweiz. Nordostbahn-Gesellschaft.

### Sykes' Spinnmaschine für Streichgarn.

Mitgetheilt von Friedr. Kiek.

Taf. 6. Fig. 12—15.

Eine neue Spinnmaschine für Streichgarn, sich wesentlich von den bisher im Gebrauche stehenden unterscheidend, hat John Sykes & Sohn in Huddersfield gebaut und sich patentiren lassen.

Das glatte, runde und feste Garn, welches die Maschine liefert, wie deren grosse Einfachheit, welche Billigkeit, Ersparniss an Raum und Arbeitslohn bedingt, machen sie einer gesteigerten Verbreitung würdig.

Eine solche Maschine mit 120 Spindeln arbeitet etwas mehr als eine Mule-Jenny mit 240 Spindeln, nimmt den halben Raum dieser ein und fordert nur etwas mehr Betriebskraft. Dieser grössere Kraftverbrauch wird aber mehr als ersetzt durch den ersparten Arbeitslohn, welcher mindestens 25 pCt. beträgt.

Mit dieser Maschine können die Garne in allen Nummern so fein wie auf der Mule-Jenny gezogen werden, und verwendet man dieselbe auch meist nur zum Spinnen von Kettengarn, als dem klareren Faden, so kann selbe doch ebensowohl zum Spinnen von Schussgarn verwendet werden, falls selbes nicht gar zu locker sein muss.

Bildet Sykes' Spinnmaschine auch einen Uebergang von den Watermaschinen zu den Mule-Jenny, indem sie bei mit ersterer ganz ähnlichem Bau, doch wie letztere ohne Spule arbeitet, so ist sie des continuirlichen Ausziehens und Aufwickelns wegen mit der Watermaschine nahe verwandt, und kann als eine Verbesserung derselben aufgefasst werden.

Die Erklärung der Maschine selbst sei getheilt in die Erklärung

1. der Fadenbildung;
2. » regelmässigen Aufwicklung des gebildeten Fadens;
3. » Transmissionen;
4. » Veränderungen, welche nöthig sind, um verschiedene Garn-Nummern zu erzeugen.

1. Fadenbildung (Spinnen). Fig. 12 stellt einen Querschnitt der Maschine dar.

Das Vorgespinnst für Streichgarne, von der letzten Kratzmaschine des »Satzens« kommend, ist auf der Welle *a* aufgebäumt und wird durch das Abtreibzeug oder die

Polyt. Zeitschrift. Bd. IX.

Abtreibwalze *b* abgenommen und an einem Führungsdrahte vorbei dem ersten Streckwalzenpaare *c d* oder *c' d'* der rechten symmetrischen Hälfte zugeführt, welche zweite Hälfte einstweilen unbeachtet bleiben kann. Die Walze *a* ruht auf der Abtreibwalze *b*, da die Axe von *a* durch Gabellager *g* eine verticale Führung erhält.

Zwischen dem etwa 14 Zoll entfernten zweiten Streckwalzenpaare *h i* und zwischen *c d*, deren verschiedene Peripherie-Geschwindigkeit das Mass der Streckung bestimmt, befinden sich zwei Schläger *e* und *f* und das Röhrchen *g*.

Die beiden Schläger rotiren und schlagen in der Richtung der Streckung auf das Vorgespinnst. Da die Bewegung so rasch ist, dass das Auge die einzelnen Stellungen nicht mehr zu unterscheiden vermag, so dürften dieselben kaum weniger als 600 Umdrehungen per Minute machen. Es ertheilt dann jeder Schläger 1200 Schläge per Minute.

Die Schläger selbst sind aus Stahl, an den Kanten abgerundet und polirt. Denkt man sich einen Faden an beiden Enden gehalten und führt auf ihn einen Schlag, so wird der Faden jedenfalls gezerrt. Es ist somit leicht die streckende Wirkung der beiden Schläger auf das Vorgespinnst erklärt.

Das schwache Vorgespinnst würde aber weder die Zerrung der Streckwalzen noch jene der Schläger aushalten, würde der Faden nicht durch das Röhrchen *g* eine Drehung erhalten. Nur hierdurch erhält er die nöthige Festigkeit; hierdurch ist es möglich, die Streckwalzenpaare so weit auseinander zu legen und somit möglichst gleichförmig zu strecken.

Das erwähnte Röhrchen *g* (Fig. 13) hat an einem Ende einen excentrischen Stift, um welchen der Faden geschlungen wird, daher bei erfolglicher Rotation von *g* eine Drehung des Fadens zwischen *g* und *c d* in einem Sinne und zwischen *g* und *h i* im entgegengesetzten Sinne bedingt ist.

Die zwischen *g* und *c d* entstandene nothwendige Drehung wird sonach zwischen *g* und *h i* wieder beseitigt, es gelangt somit der Faden umgedreht zwischen das zweite Streckwalzenpaar *h i*, wie es sein muss.

Das hier erklärte Princip der Fadenstreckung ist neu, und kommen an der Maschine auch noch manche sinnreiche, neue Constructionen vor, so sind sie doch im Ganzen weniger wesentlich.

Hat der Faden die Streckwalzen *h i* verlassen, so gelangt er über den Führungsdraht *j* und durch die Fadenleitung *l* zum haftelförmigen Häkchen *n* und durch dieses zur Bobine.

Das Häkchen *n* (Fig. 14 u. 15), lose auf dem Reifen *m* steckend, vertritt die Gabel; die Bobine, fest auf der Spindel steckend, vertritt die lose Spule der Watermaschine.

Es ist somit die Bewegung des Häkchens von jener der Bobine nicht direct bedingt, sondern dasselbe wird blos durch den gespannten Faden mitgenommen, und läuft um die Bobine herum. Die Führung erhält das Häkchen durch den Reifen *m*. Würde kein Faden geliefert, so müsste das Häkchen *n* so viele Umläufe machen, als die Spindel oder die Bobine; würde so viel Faden geliefert, als die Peripherie-Geschwindigkeit der Bobine beträgt, so



würde das Haken stehen bleiben; da diese beiden Fälle nicht eintreten, sondern eine bestimmte kleinere Menge Faden constant geliefert wird, so macht das Ringelchen nicht so viele Umläufe als die Spindel, und zwar beträgt sein Zurückbleiben so viel, als Faden geliefert wurde; dieser wird eben aufgewickelt.

Die Drehung des Fadens findet zwischen  $l$  und  $n$  statt.

Da diese bei verschiedenen Garn-Nummern aber durch den Ausdruck

$$d = \frac{n}{l} - \frac{1}{2R\pi} = \frac{n}{l} - \frac{1}{6.3R}$$

bestimmt ist, in welchem

$n$  die constante Anzahl der Umläufe der Spindel in 1 Minute,  $l$  den in der gleichen Zeit erzeugten Faden in Zollen und  $R$  den Radius des Ringes in Zollen bezeichnet — so muss  $l$  veränderlich sein, somit auch die Geschwindigkeit des zweiten Streckwalzenpaares sich ändern lassen, sollen Garne mit verschiedener Drehung erzeugt werden.

Das Wälzchen  $k$ , welches mit Leder überzogen ist, hat den Zweck, den etwa reissenden Faden aufzuwickeln.

2. Regelmässige Aufwicklung des gebildeten Fadens. Es soll die Bobine gleichförmig mit Faden bewickelt werden, und zwar so, dass sich derselbe leicht wieder abwickeln lässt. Hierzu ist ein regelmässiges Heben und Senken der Ringe  $m$ , somit der Ringbank  $o$  erforderlich.

Dieses Heben und Senken erfolgt aber nicht wie bei der Watermaschine um die ganze Höhe des mit Garn zu bewickelnden Stückes, sondern die Ringbank wird um  $1\frac{1}{2}$  Zoll gehoben, sinkt dann fast wieder um  $1\frac{1}{2}$  Zoll herab, steigt dann wieder um  $1\frac{1}{2}$  Zoll, sinkt wieder, jedoch nicht genau so viel, als sie sich hob. Somit tritt während des Auf- und Absteigens um nahezu  $1\frac{1}{2}$  Zoll ein sehr allmähiges, constantes Heben ein, und es wird somit die Bobine so bewickelt, wie die Schleifspulen zu den Weber-schützen mit freier Hand bewickelt werden.

Der hiezu benützte Mechanismus ist folgender:

Die Ringbank wird von mehreren Eisenstäbchen  $s$  (Fig. 12 \*) getragen, welche durch die Leitungen  $p$  und  $x$  geführt und durch die Ketten  $u$  gehalten werden. Die Ketten sind an Scheiben  $v$  befestigt, welche an der Axe  $w$  sitzen. Wird nun  $w$  gedreht, so erfolgt, je nach der Richtung der Drehung, ein Anspannen oder Nachlassen der Kette, also ein Heben oder Senken der Ringbank.

An der Axe  $w$  sitzt das Zahnrad 14, es handelt sich also diesem die erforderliche Drehung mitzuthemen.

Das an der Axe der unteren Walze des zweiten Streckwalzenpaares sitzende Kegelrädchen 1 greift in 2, hierdurch wird die Achse 3 bewegt und das Kegelrädchen 4, dieses bedingt die Drehung von 5, wie der Axe 6 und des Rädchens 7, hierdurch wird 8, somit die Achse 9 gedreht.

An dieser Axe sitzt die doppelte Herzscheibe 11 und die Schraube 10. Durch die Bewegung der Herzscheibe 11 wird die Schubstange 12, also auch die Zahnstange 13 bewegt, diese greift jedoch in das Rad 14, dieses wird bald nach rechts, bald nach links gedreht, hebt und senkt somit die Ringbank um  $1\frac{1}{2}$  Zoll.

\*) Nun ist es nöthig beide Hälften der Zeichnung zu vergleichen, weil der Deutlichkeit wegen manche Bestandtheile nur auf einer Seite gezeichnet sind, da sich ihre Bilder sonst decken würden.

Die Bewegung der Schraube 10 bedingt eine Drehung der Räder 15, 17, 18, diese eine Drehung der Schubstange 12 und dadurch der Schraube 12; es wird folglich gleichzeitig mit der obigen Bewegung, durch die Schraube, die Zahnstange nach auswärts geschoben, das Rad während der schwankenden Bewegung auch constant gedreht, also die Ringbank constant gehoben.

Ist ein Turnus des Spinnens zu Ende und die Bobine voll, so rückt man das Rädchen 15 aus, und führt mittelst der Kurbel 20, 19 die beiden Zahnstangen in die ursprüngliche Lage.

3. Transmissionen. Durch die in Fig. 12 durch ihre punktierten Theilkreise angegebenen Zahnräder  $\alpha\beta\gamma\dots\epsilon\lambda\mu$  wird die Bewegung von  $i$  übertragen auf  $d$ ,  $d'$  und  $b$ .

Die unteren Streckwalzen  $i$  und  $d$  sind geriffelt und haben eine durch die ganze Länge der Maschine gehende gemeinschaftliche Axe, die oberen Walzen  $h$   $c$  sind unge-riffelt, haben keine gemeinschaftliche Axe und werden nur durch Reibung mitgenommen.

Die Röhren  $g$  erhalten die Bewegung mittelst einer Schnur ohne Ende von dem Cylinder  $B$ . Die Schläger  $e$ ,  $f$  mittelst eines Riemens ohne Ende von der Riemenscheibe, die an der Axe von  $B$  sitzt.

Die Bewegung der Ringbank geht von  $i'$  aus, wie oben beschrieben. Die Spindeln werden durch Schnüre von  $A$  aus bewegt. Es wären also noch die Uebertragungen der Bewegung der Hauptwelle auf  $i$ ,  $i'$ ,  $A$  und  $B$  anzugeben.

Auf der Hauptwelle sitzen ausser der Voll- und Leerscheibe zur Verbindung mit dem Motor noch drei Riemenscheiben. Die erste überträgt die Bewegung an ein System von Zahnrädern, welches am andern Ende der Maschine angebracht ist, und welches den Streckwalzen  $i$   $i'$  ihre richtige Bewegung ertheilt; die zweite an die Axe von  $B$  und die dritte Riemenscheibe an jene von  $A$ .

4. Veränderungen, welche vorzunehmen sind, um verschiedene Garn-Nummern zu spinnen.

a) Man verändert das Verhältniss der Umdrehungs-Geschwindigkeiten von  $i$  und  $d$  ( $i'$  und  $d'$ ) dadurch, dass man für  $\alpha$  ein anderes Rädchen einsetzt; diess genügt, da  $\beta$  eine verstellbare Axe besitzt. So erhält man feineres oder gröberes Garn von gleicher Anzahl Drehungen auf die Längen-Einheit. Wollte man auch hierin Abänderung treffen, so müsste man die Räder des am andern Ende befindlichen oberwähnten Räder-Systems versetzen. Die Menge des in gleicher Zeit gelieferten Fadens würde dann geändert und daher auch ein Faden mit anderer Drehung erzielt.

b) Feineres Garn erlaubt langsamere Bewegung der Ringbank, gröberes fordert schnellere; diess wird durch Austauschen des Kegelrädchens 1 gegen ein kleineres oder grösseres, und durch Verrücken von 2 erzielt.

c) Endlich nimmt man bei feinerem Garne zartere Haken, bei gröberem stärkere.

Das Neue an dieser Maschine ist ausser vielen Details die Anwendung der Schläger und des Röhrens. Durch

sie ist ermöglicht ein längeres Band zu strecken, somit einen gleicheren Faden zu erzeugen, als bei den Watermaschinen sonst der Fall. Der einfache Bau ermöglicht auch den mässigen Preis, 132 Pfd. Sterl., also per Spindel 22 Shillings, und dürfte diese Maschine wohl mit Recht der Beachtung empfohlen werden.

(Verh. d. n.-öst. G.-V.)

### Nene Maschinen in der Seidenindustrie.

Die Seide wird zuerst von den Cocons abgewunden und dann die so erhaltenen Fäden auf eine besondere Maschine gezwirnt. Jetzt soll eine Maschinenkombination erfunden sein, welche das Zwirnen gleich mit dem Abhaspeln verbindet. Beim Zusammenzwirnen der Seide ist es vor Allem wünschenswerth, dass nur Fäden von durchaus gleicher Dicke vereinigt werden. Um dies zu erreichen, kann man verschiedene Wege einschlagen. Die rohe Seide kommt aus Indien, China, der Levante in grossen Bündeln an, und muss davon auf Spulen abgewickelt werden, die dann auf die Zwirnmaschine aufgesteckt werden.

Nach der ersten Methode leitet man die Fäden, bevor sie sich auf die Spulen aufwickeln, zwischen zwei sehr genau abgedrehten Walzen durch, die in einem genau zu bestimmenden Abstände von einander stehen, der mit der zulässigen Dicke des Seidenfadens übereinstimmt. Sobald eine dickere Stelle kommt, wird durch das Heben der Walzen und Hebelverbindung eine Sperrvorrichtung ausgehoben, wodurch das Aufwinden ganz sistirt wird, damit man die stärkeren Fäden auf eine andere Spule leiten kann.

Nach einer andern Methode werden die Spulen aus leichten Papprollchen von ganz genau gleichem Gewichte gebildet. Es wird nun auf jede Spule eine genau gleiche Länge von Seidenfaden aufgewunden, und die gefüllten Spulen dann auf einer empfindlichen Waage einzeln gewogen und nach dem sich ergebenden Gewicht sortirt, so dass nur Spulen von gleichem Gewicht zusammen zum Zwirnen kommen.

Endlich die dritte Methode besteht darin, dass man den Faden mittelst einer Maschine, die dem Wagen der Baumwollspinnmaschine gleicht, auf eine bedeutende Länge abzieht, dann den Wagen zurückführt, so eine zweite Fadenlänge daneben aufspannt, endlich eine dritte oder vierte Fadenlänge in gleicher Art daneben abwindet. So hat man 2—3 parallele Fäden, die alle von einem und demselben Bündel stammen und nun zusammen gezwirnt werden. In frühern Zeiten fand auch schon eine Sortirung der Spulen, indessen allein nach der oberflächlichen Prüfung durch einen erfahrenen Arbeiter statt, was natürlich viel unsicherer war.

Beim Färben der Seide in Strähnen endlich, war es früher üblich, die gefärbten Strähne über zwei Stöcke zu hängen, die durch Arbeiter stark auseinander gezogen wurden. Auch mussten sie die Strähne stark zusammen-drehen und diese mühevollen Operation mehrfach wiederholen, um der Seide den nöthigen Glanz zu geben. Sie konnten nur wenig fertig machen, und mussten sich sehr

anstrengen. Jetzt ist aus Nordamerika eine Vorrichtung empfohlen, welche diese Operation sehr rasch und gut verrichtet. Man hat einen dampfdichten, eisernen, stehenden Kasten, mit einer Thüre zum Einbringen der Seide. In diesem Kasten befinden sich zwei horizontale Wellen in einem Abstände übereinander, der etwa der halben Länge der Seidensträhne entspricht. Die obere Walze liegt in festen Lagern, und ist ausserhalb mit einer Kurbel versehen, die ein Drehen derselben erlaubt. Natürlich geht dabei die Verlängerung der Welle durch eine Stopfbüchse in der Wand des Kastens durch. Die untere Welle dreht sich in Lagern, die in einer Führung in den Wänden des Kastens auf und ab gleiten können. Die Walzen können leicht aus den Lagern herausgenommen werden, damit man die Seidensträhne darüberhängen kann. Die untere Welle steht mittelst einer übergreifenden Klaue mit der Kolbenstange eines kleinen unterhalb des Kastens befindlichen Dampfzylinders in Verbindung. Man hängt die Seide ein, schliesst die Thüre dampfdicht, lässt dann in den Kasten hochgespannten Dampf eindringen, der die Seide rasch durchdringt, erwärmt und mit Feuchtigkeit sättigt. Nun lässt man allmählig denselben Dampf auch oberhalb des Dampfzylinders eintreten. Indem derselbe hinabgeht, übt er einen starken Zug auf die untere Walze mit den Seidensträhnen aus. Gleichzeitig wird die obere Walze langsam gedreht. Es erfolgt unter diesen Umständen das Glänzenden machen der gefärbten Seide ungemein rasch, sicher und in der vollkommensten Art.

(M. G.-Z.)

### Ueber Getreidemühlen

der Londoner Ausstellung vom Jahre 1862 findet sich in dem kürzlich erschienenen IX. Hefte des amtlichen Berichts der Zollvereins-Kommissäre und Preisrichter Nachstehendes, was wir Fachmännern wie Freunden des Gegenstandes zur geneigten Berücksichtigung empfehlen möchten.

Getreidemühlen und Zubehör waren in der Londoner Ausstellung von 1862 verhältnissmässig äusserst schwach vertreten und unter den vorhandenen fand sich so sehr wenig Neues, dass es jedem Berichterstatter schwer wurde, dem Gegenstande überhaupt Stoff zur Besprechung abzugewinnen. Nichtsdestoweniger konnte dem unparteiischen deutschen Sachkenner eine Thatsache, nämlich die nicht entgehen, dass Oesterreich die schönsten und besten Mahlprodukte der Welt aufzuweisen hatte, wenn man die Weizenmehle der Wiener, Pesther, Prager, Teichsner und anderer Kunstmühlen mit denen anderer Nationen verglich.

Als Hauptursache der Erzeugung eines so vorzüglichen Mahlproduktes bezeichnete man richtig die sogenannte Griesmüllerei (Hochschroten, Sortiren, Poliren, Putzen etc.), welche sich in Oesterreich derartig ausgebildet hat, dass zur Zeit kein anderes Land dem gleich zu kommen vermag und die Produkte der sogenannten Flachmüllerei, wie sie die amerikanischen, englischen, französischen, sowie die meisten übrigen deutschen Mehlfabrikanten liefern, unter allen Umständen dahinter zurückbleiben müssen.

Durch den österreichischen Griesprozess scheint die

deutsche Müllerei wieder zu dem Rufe allseitig anerkannter Tüchtigkeit gelangen zu wollen, welcher ihr und zwar in ganz entschiedener Weise von den Amerikanern, Engländern und Franzosen entzogen worden war. Die einzigen beachtungswerthen Konkurrenten dürften zur Zeit, ausser den Schweizern, vorzüglich noch die französischen Müller sein, die neben ihren anerkannt mechanisch vollkommenen Konstruktionsweisen ebenfalls anfangen, die Griesvermahlung theilweise zu adoptiren.

Repräsentirt war das österreichische Weizenmahlsystem durch ein von Lorenz Nemejka in Wien unter Nr. 574 ausgestelltes Modell einer kompletten Kunstmühle mit 5 Mahlgängen sammt allen in Anwendung kommenden Hilfsmaschinen, um die Frucht vor dem Mahlen zu reinigen, die verschiedenen Griesgattungen zu gewinnen, zu sortiren etc. und vermittelt Cylinderbeutel mit Seidengaze die verschiedenen Mehlgattungen bis zur feinsten Qualität zu erzeugen. Das Modell war im Ganzen wie in allen einzelnen Theilen vortrefflich gearbeitet, und konnte nur bedauert werden, dass bei der Ausstellung keine Gelegenheit geboten war, das Innere mit wünschenswerther Spezialität studiren zu können.

Das französische Mahlmühlensystem war ebenfalls durch einige Modelle des bekannten C. Touaillon in Paris unter Nr. 1136 vertreten, der zugleich in der Ausstellung eine Broschüre vertheilen liess, durch welche das Publikum auf seine Gesamtleistungen im Fache der Müllerei aufmerksam gemacht werden sollte. Auf dem Titel hatte er besonders bemerkt, dass er der »Konstrukteur der 40 Mahlgänge von St. Maur« sei.

Mit Hinsicht auf die steten Mittheilungen, welche Armengaud über Touaillon's Konstruktionen, einschliesslich seiner Maschine zum Behauen der Mühlsteine, und über die Mühle zu St. Maur sowohl in seinem Werke »Publication industrielle«, als in der Zeitschrift »Le Génie industriel«, ausführlich machte, dürfte hier ein spezielles Eingehen auf die Sache überflüssig sein.

Eine französische beachtungswerthe transportable Getreidemahlmühle, in wirklicher Grösse unter Nr. 1243 ausgestellt, war übrigens noch die von Buisson in Tullins (Isère), da diese zu der Gattung von Mahlmühlen gehörte, bei welcher, abweichend von der gewöhnlichen Anordnung, der Oberstein ruht, dagegen der Unterstein läuft, bekanntlich ein System, was sich trotz anerkannter Vorzüge hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit immer noch nicht allgemeinen Eingang verschaffen kann, wahrscheinlich und hauptsächlich deshalb, weil die Konstruktion manche für den Betrieb und die Unterhaltung nicht vortheilhafte und zu komplizirte Anordnung mit sich führt. \*)

\*) Buisson theilte nachstehende Resultate aus vergleichenden Versuchen mit, welche er bei Steinmühlen verschiedener Anordnung erhalten haben wollte, an deren Zuverlässigkeit zu zweifeln, Berichterstatter keine Veranlassung fand.

Es wurden an Weizenmehl gewonnen, bei gleichbleibender Triebkraft und unter sonst ganz einerlei Umständen:

Kil. pr. Stunde.	
1. Wenn der obere Stein allein lief und ventilirt wurde . . . . .	125
Gewöhnliches gutes Mehl.	

Was die Arbeiten englischer Mechaniker im Fache der grossen Mehlfabrikation betraf, so war diesmal leider W. Fairbairn in Manchester mit seinem ganz gusseisernen tulpenartig geformten Mühlgerüste gar nicht vertreten, obwohl es Thatsache ist, dass dies System seit 1851, wo dasselbe zuerst auf der damaligen Weltausstellung erschien, sich vielseitig bewährt und eine höchst ausgebreitete Verwendung gefunden hat. \*) Bemerkenswerth dürfte in letzterer Beziehung sein, dass Fairbairn's System es war, welches seiner Zeit im Krimmkriege (allerdings nicht beim Anfange desselben!) der englischen Armee so wesentliche Dienste leistete, weil es in dem eisernen Schraubenschiffe »The Bruiser« zu vier Gängen in der Reihe aufgestellt, im Stande war, täglich durchschnittlich 24,000 Pfd. Weizenmehl zu liefern, ja zuweilen trotz Wind und Wetter, wenn das Schiff mit  $7\frac{1}{2}$  Knoten oder  $7\frac{1}{2}$  Meilen pro Stunde fahren und Schiff wie Mühle von derselben Dampfmaschine, 80pferdig von Robert Stephenson konstruirt, getrieben werden mussten, 20 Bushels oder 1120 Pfd. Weizenmehl pro Stunde zu schaffen vermochte. †)

Dass man in Deutschland nach Fairbairn's System so sehr wenig Mahlmühlen angeordnet hat, dürfte seinen Grund erstens darin haben, dass es, bei Vermeidung alles Holzes verhältnissmässig zu theuer zu stehen kommt, und zweitens ein Kegelrad am Mühleisen, welches beliebig gehoben und gesenkt werden muss, sehr leicht nachtheilige Eingriffe veranlasst.

Die einzige englische grössere, gangbare, durch speziell dazu gehörige Dampfmaschine betriebene Getreidemahlmühle hatten Whitmore und Söhne in Wickham (Suffolk) unter 2023 eingesendet, die jedem Besucher des Western Annex der Ausstellung nicht unbekannt bleiben konnte, da ein besonderer illustrirter Katalog mit ungewöhnlicher Freigebigkeit vertheilt wurde, abgesehen davon, dass der offizielle illustrirte Katalog (Klasse VIII, S. 85) seine Abbildungen den ersteren entlehnte. Für den Laien hatte die Disposition dieser zweigängigen Mühle mit Riemetrieb hinsichtlich gefälliger Formen und mancherlei Eigenthümlichkeiten der Anordnung viel Ansprechendes, was sich jedoch bei näherer Untersuchung des Sachverständigen zu einem minder günstigen Urtheile gestaltete.

Kil. pr. Stunde.	
2. Wenn der untere Stein allein lief u. ebenfalls ventilirt wurde . . . . .	166
Weit schöneres Mehl, als bei Nr. 1, und die Schalen nicht so sehr zermahlen.	
3. Wenn beide Steine zugleich, aber nach entgegengesetzten Richtungen umliefen u. gleichfalls ventilirt wurde . . . . .	207
Noch weniger gutes Mehl wie bei Nr. 1.	

\*) Abbildung und Beschreibung in Karmarsch und Heeren Handbuch der Gewerbekunde, Artikel »Mühlen« Seite 696.

†) In deutschen Schriften und Journalen ist dem Berichterstatter Ausführliches über diese interessante Mahlmühle nach Fairbairn's System nicht bekannt geworden. Es möchte deshalb wohl zweckdienlich sein, Fachmänner auf einen von W. Fairbairn selbst geschriebenen Aufsatz (mit Abbildungen) zu verweisen, welcher in den Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers von 1858, S. 155, unter der Ueberschrift sich findet: »Description of a Floating Steam Corn Mill and Bakery«.

Das Mülgerüst, die passiven Treibriemenscheiben mit ihren Spannungsrollen nebst dem Stellzeuge der Steine bildeten eine besondere Aufstellung, welche von dem Triebwerke, aktiven Riemenscheiben, Königswelle und Dampfmaschine völlig getrennt, und letztere Theile vielmehr in einem besondern Gestelle enthalten waren. Dabei gehörte die Dampfmaschine zur Gattung der sogenannten »Kirchthurm-Maschinen« (steeple engines), die hier wohl zum ersten Male mit horizontalliegendem (unbeweglichem) Cylinder in Anwendung gekommen sein dürfte. Das zugehörige Schwungrad war völlig unsichtbar, indem es der Konstrukteur (in horizontaler Lage an vertikaler Achse) unterhalb der Dampfmaschinen-Fundamentplatte im cylindrischen, hohlen gusseisernen Gestellkörper verborgen hatte.

Im Eastern Annex unter 1940 wurde dem Besucher Thomas Neal's »Patent-Steinmühle« auf niedrigem, nur mannshohem gusseisernem Gerüste besonders angepriesen, bei welcher, ähnlich der oben erwähnten Mühle des Franzosen Buisson, der obere Stein unbeweglich, dagegen der untere beweglich zum Laufen um seine vertikale Triebachse angeordnet war. Ueber die Leistung dieser Mühle ist dem Berichterstatter nichts Zuverlässiges bekannt geworden; nur war sie mit sehr guten Verhältnissen in konstruktiver Hinsicht ausgestattet und auch Material wie Ausführung gleich lobenswerth. Neal's Mühle glich übrigens auch sehr den transportablen Kornmühlen auf eisernen Gestellen, welche unter anderen Ransomes und Sims in Ipswich seit längerer Zeit konstruiren; bei diesen Mühlen läuft ebenfalls der untere Stein, während der obere fest ist.

Beutelmachines (Siebzeuge) für Getreidemahlmühlen hatten Coombe und Comp. (Nr. 1828) und Hughes und Söhne (Nr. 2132), beide in London (letzte Firma unter Klasse IX, landwirthschaftliche Maschinen und Geräthe), ausgestellt.

Coombe und Comp. lieferten nur Beutelmachines des bereits 1829 eingeführten und 1857 verbesserten Smith'schen (in Bradford) Systems, bei welchen Drahtgewebe statt Seidengaze in Anwendung gebracht werden, der Drahtcylinder eine langsame und der innerhalb laufende Bürstenapparat eine sehr rasche Umdrehbewegung erhält.\*) In Hughes und Comp. illustrirtem Katalog waren jedoch auch Seidenbeutel (Silkdresser, or bolting machine) aufgeführt und diesen ein nicht geringes Lob gesungen! Nach und nach werden wohl auch die englischen Müller zur rechten Einsicht gelangen.

Neues und besonders Empfehlenswerthes von Getreidereinigungsmaschinen ist dem Berichterstatter auf der Ausstellung gleichfalls nicht vorgekommen, da die von Coombe und Comp. mit eingesendete Ashby'sche

\*) Der Berichterstatter fand in den englischen Getreidemahlmühlen fast ausschliesslich noch Cylinderbeutel mit Drahtsiebwerken in Anwendung.

In der grossen Old-Union-Flower-Mill zu Birmingham, eine der jüngsten Aufstellungen von 20 Gängen des Fairbairn-Systemes in zwei parallelen Reihen, sollten bei den 6 Fuss langen und 20 Zoll im Durchmesser haltenden Drahtcylinderbeuteln die Bürsten 600 (?), die Cylinder 3 Umläufe pro Minute machen. Die vierfüssigen französischen Steine arbeiteten bei 120 Umgängen pro Minute etc.

(Smith) Maschine bereits in Dingler's polyt. Journale, Bd. 151, S. 103, beschrieben und abgebildet wurde, und eine Art Universalmaschine des Belgiers Louis Jean Marie in Marchienne-au-Pont (Hainaut) unter Nr. 246 des belgischen Kataloges aus einer Zusammenstellung der bekannten französischen, komplizirten Systeme ähnlicher Art bestand.

(M. G.-Z.)

### Messtisch oder Theodolith.

Bekanntlich ist seiner Zeit von der h. Regierung des Kantons Aargau ein Konkordat betreffend Freizügigkeit von Geometern angeregt worden und es haben bereits die Repräsentanten mehrerer Kantone beschlossen, eine gemeinsame Instruktion für Catastralaufnahmen entwerfen zu lassen.

Dabei wird es sich nun darum handeln, zu untersuchen, welches von den zwei in der Schweiz gebräuchlichen Vermessungssystemen obligatorisch zu erklären sei, oder ob vielleicht eine Combination beider Methoden den Geometern empfohlen werden könne.

Die Vor- und Nachtheile der zwei Verfahrensarten, nach welchen grössere Waldkomplexe vermessen werden können, sind schon früher in der schweizerischen Forstzeitung von Herrn Professor Kopp in einlässlicher Weise dargelegt worden, und es hat jene Abhandlung jedenfalls Viele von dem Vorurtheile gegen den Gebrauch des Theodolithen zu solchen Vermessungen befreit. Weitaus der grösste Theil der schweizerischen Ingenieure trägt aber Bedenken, wenn man den Theodolithen auch zur Detailaufnahme empfehlen und den Messtisch ganz verbannen will und schlägt, da immerhin viele Vortheile, welche die Anwendung des Theodolithen bietet, nicht bestritten werden können, einen combinirten Gebrauch der beiden Instrumente vor.

Als Mitglied der Commission für Prüfung von Geometern und Feldmessern und für Ueberwachung geometrischer Arbeiten im Kanton Thurgau erhielt ich einerseits Gelegenheit, mehrere mit dem Theodolithen ausgeführte Vermessungen zu verifiziren, sowie verschiedene auf diesem Prinzip beruhende Instruktionen kennen zu lernen; anderseits machte mich ein freundschaftlicher Verkehr mit tüchtigen Ingenieuren des Kantons Zürich auch mit den Resultaten des Messtischverfahrens bekannt. Und so glaube ich denn, obwohl kein alter Praktikus, gegen den Vorwurf der Unbescheidenheit, in dieser Sache ein Wort mitzusprechen, gesichert zu sein.

Um zunächst über den Vorzug der einen Methode vor der andern zu einer Entscheidung zu kommen, legte ich mir folgende Fragen zur Beantwortung vor:

1. Bei welchem Verfahren sind die unvermeidlichen Beobachtungsfehler die geringern? Bei welcher Methode können mehr grobe Fehler (Verstösse oder Versehen) vorkommen und welches Verfahren bietet mehr Mittel und Wege, allfällige Fehler zu entdecken und zu verbessern?
2. Durch welche Methode wird man eher in den Stand gesetzt, jederzeit wieder ein genaues Bild von dem aufgenommenen Terrain zu entwerfen?

3. Welches Instrument ist leichter zu handhaben?
4. Welche Methode führt unter übrigens gleichen Umständen schneller zum Ziel?
5. Welche Erfahrungen hat man in den verschiedenen Ländern gemacht?

1. Die unvermeidlichen Beobachtungsfehler beim Messtisch rühren her von einer nicht genauen Centrirung, Orientirung, von einem nicht genauen Horizontalstellen, von der durch die Witterung bedingten Drehung des Messtischblattes, von der Dicke der Bleistiftlinien u. s. w. Diese Fehler sind in ihrer Gesamtheit so beträchtlich, dass es schon einer sehr grossen Sorgfalt und Genauigkeit im Arbeiten bedarf, wenn z. B. die nach der Zürcher Instruktion gestattete Fehlergrenze von  $\frac{1}{1000}$  im freien, von  $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{500}$  im coupirtten und hügeligen Terrain nicht überschritten werden soll. Geradezu unmöglich ist es, diese Fehlergrenze innezuhalten, wenn von Fixpunkten ausgegangen werden muss, die, wie z. B. bei Waldungen, polygonometrisch bestimmt werden müssen. Es dürfen auch in der That, nach derselben Instruktion, die Differenzen, welche sich aus einer mehrfachen Bestimmung der Seitenlängen der Polygone ergeben,  $\frac{1}{500}$  dieser Längen betragen. Um so mehr werden die von diesen Fixpunkten weiters abgeleiteten Längen fehlerhaft sein. Nach den Erfahrungen vieler Ingenieure kann jene Genauigkeit noch viel weniger erreicht werden, wenn man sich des Distanzmessers bedient, weshalb denn auch in Württemberg und Bayern die Vermessungen nicht im Massstab von  $\frac{1}{1000}$ , sondern  $\frac{1}{2500}$  ausgeführt wurden, was einer Fehlergrenze von dem  $2\frac{1}{2}$ -fachen der obigen entspricht.

Die Flächen werden beim Messtisch graphisch ermittelt. Es kommen dann zu den Fehlern, welche ihren Grund in den unrichtig bestimmten Längen haben, noch die des Abgreifens der zur Flächenbestimmung nöthigen Dimensionen oder des Verwandelns hinzu. Wenn nun auch alle diese Fehler bei kleinen Parzellen gering sind, so werden sie doch bei grössern Flächen schon so bedeutend, dass bei hohen Güterpreisen die erlangte Genauigkeit durchaus nicht genügt.

Was schliesslich die groben Fehler anbelangt, so können dieselben auch beim Messtisch vorkommen, ohne dass sie vom Geometer auf dem Terrain bemerkt werden, wie die Verifikationen von Messtischoperaten zur Genüge dargethan haben.

Das Mittel, alle diese Fehler zu finden, besteht darin, dass man zunächst nur das Bild mit dem Terrain vergleicht, oder aber, wenn man eine genauere Controlle erhalten will, nachsieht, ob die von verschiedenen Stationspunkten nach einem und demselben Terrainpunkt gezogenen Rayons sich auf dem Messtischblatt auf einem und demselben Punkte schneiden, oder ob direkt gemessene Linien mit den dem Messtischblatt entnommenen innerhalb der zulässigen Fehlergrenze übereinstimmen. Diese Controlle macht sich sehr einfach; mühseliger aber ist es, allfällige grössere Fehler zu verbessern, resp. auf die einzelnen Punkte, von deren unrichtiger Bestimmung sie herrühren, richtig zu vertheilen. Es werden auch in der That die in den Lehrbüchern angegebenen Verfahrensarten der Cor-

rektion von den Praktikern selten befolgt; es verfahren dieselben vielmehr mit durchaus ungerechtfertigter Willkühr.

Bei dem Theodolithen fallen die Fehler, die sich aus der hygroskopischen Eigenschaft des Papiers und der Dicke der Bleistiftlinien ergeben, ganz weg; die andern oben erwähnten, beim Messtisch vorkommenden, sind zufolge der Konstruktion des Theodolithen bedeutend geringer und es stimmen darum auch die aus den Coordinaten berechneten Längen mit den unmittelbar gemessenen sehr genau überein. So fand ich nach den von mir amtlich vorgenommenen Verifikationen in den Längen eine Genauigkeit im freien Terrain von  $\frac{1}{2000}$ — $\frac{1}{3000}$ , im bergigen, unzugänglichen Terrain bis auf  $\frac{1}{1000}$  und darüber.

Da die Gesamtfläche aus den Coordinaten berechnet wird, so fallen die von der Dehnung des Papiers herrührenden und die beim Abgreifen vorkommenden Fehler weg. Auch erhält man, indem das Papier, auf welchem die Umfänge der Parzellen aus den in den Brouillons angegebenen Zahlen construirt werden, nicht wie das Messtischblatt den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, oder wenigstens nicht in so hohem Maasse, die Flächen jener Parzellen präziser.

Dass die Coordinatenmethode genauere Resultate liefert, wird und kann auch nicht von den Messtischanhängern bestritten werden. Wohl aber behaupten dieselben, man begehe, da man das Bild nicht immer vor sich habe, sondern erst im Zimmer konstruiren müsse, namentlich bei Detailaufnahmen weit eher grobe Fehler. Ich bekenne offen, früher dieselbe Ansicht betreffend die Detailaufnahmen gehabt zu haben. Ich habe aber nach genauerer Erkundigung und Prüfung die Ueberzeugung gewonnen, dass bei der rechnenden Methode mindestens nicht mehr Versehen vorkommen können, als beim graphischen Verfahren. Einmal kann man bei der Aufnahme der Polygone kaum irre gehen, wenn man sich bei der Messung der Winkel immer so stellt, dass der vorhergehende Standpunkt links erscheint, und dass man die Winkel doppelt repetirt, sowie die Seiten doppelt misst, sodann bei der Azimuthberechnung die bekannte Regel anwendet, dass das Azimuth einer Polygonseite gleich ist dem Azimuth der vorhergehenden Seite plus dem auf obige Weise gemessenen zugehörigen Polygonwinkel minus einem flachen Winkel; bei welchem Verfahren eine Skizze überflüssig wird. Im Weiteren erhält man bei der Detailaufnahme, wenn man sich eines Brouillonsbrettchens und eines Lineals von der Form eines dreiseitigen eingetheilten Prisma's, von dem 2 Seitenflächen aufeinander senkrecht stehen, in der Weise bedient, dass man das Brettchen approximativ horizontal stellt, dasselbe mit Hülfe jenes Lineals annähernd orientirt, nach den neu zu bestimmten Punkten visirt und auf den gezogenen Rayons die direkt gemessenen Entfernungen aufträgt, ein Bild, das dem Terrain ziemlich ähnlich ist und das mit letzterm verglichen, ebenso leicht grobe Fehler entdecken lässt, als dasjenige des Messtisches. Selbstverständlich hat man auf dem Terrain noch diejenigen Linien zu messen, welche zur genauen Konstruktion des Bildes erforderlich sind. In welcher Weise dies bewerkstelligt werden kann, hängt



von den Terrainverhältnissen ab und kann hier nicht näher erörtert werden. Es genügt mir zu zeigen, dass die Detailaufnahme bei der Theodolithmethode nichts anderes ist, als eine grobe Messtischaufnahme und ganz dieselben Controllen gewährt, wie diese.

Bei der Berechnung der Coordinaten der einzelnen Polygonpunkte erhält man eine Kontrolle für's Erste in der Summe der Polygonwinkel, indem dieselbe von der Differenz der vorher etwa durch die Dreiecksberechnung erhaltenen Azimuthe der ersten und letzten Polygonseite um  $2n$  Rechte abweichen muss, wobei  $n$  die Anzahl der gemessenen Polygonwinkel bedeutet, oder falls das Polygon geschlossen ist, gleich  $2nR$  sein muss, sodann in der Berechnung der Coordinaten eines und desselben Polygonpunktes aus verschiedenen Polygonzügen. Wenn man die Winkel nur auf eine halbe Minute ( $n$  Th.) genau misst, so werden die Differenzen immer sehr klein, so dass dann eine willkürliche Vertheilung der Fehler auf die einzelnen Punkte eher zulässig ist, als beim Messtisch.

Die Detailmessung muss, wenn sie richtig ist, in die Polygonzüge einpassen, oder es muss, wenn man von den letztern ausgeht, ein auf verschiedene Weise aufgenommener Terrainpunkt, auch dieselbe Stelle im Plane erhalten.

Die Summe der Einzelflächen, welche im Allgemeinen auf graphischem Wege bestimmt werden, müssen ferner gleich sein der Fläche des aus den Coordinaten berechneten Complexes, was eine treffliche Kontrolle für die Richtigkeit der Bestimmung der Flächen der Parzellen abgibt.

2. Die Möglichkeit, für alle Zeiten wieder ein treues Bild von dem aufgenommenen Terrain zu entwerfen, bietet allein die Theodolithmethode. Denn wenn auch von den mittelst des Messtisches aufgenommenen Originalplänen Copien angefertigt werden und diese im Allgemeinen dem Gebrauche dienen, so gibt es gleichwohl viele Fälle, wo die Originalien benutzt werden müssen, was immerhin Schädigung und allmälige Abnutzung zur Folge hat, während die nach der Coordinatenmethode zur Konstruktion der Karten erhaltenen Daten, da sie in Zahlen gegeben sind, jederzeit die Entwerfung eines Planes in jedem beliebigen Massstabe gestatten.

3. Es ist unbestritten und durch die Erfahrung bewiesen, dass nur ein ganz geübter Zeichner mit dem Messtische gute Resultate erzielen kann und überdies die Unvollkommenheit des Instrumentes eine sehr subtile Handhabung erfordert.

Die Aufstellung des Theodolithen macht sich viel einfacher, als diejenige des Messtisches, indem das lästige Orientiren wegfällt und daher die Centrirung und Horizontalstellung schneller bewerkstelligt werden kann. Die Ablesung der Winkel ist ebenfalls nicht mit Schwierigkeit verbunden, besonders wenn man bedenkt, dass dieselben nur auf eine halbe Minute ( $n$  Th.) genau bestimmt werden müssen.

Bei Benutzung der Ulffer'schen Tafeln kann die Coordinatenberechnung ohne grosse Mühe und Schwierigkeit ausgeführt werden. Ebenso leicht macht sich die Verzeichnung der Horizontalkurven, wenn man sich einer leicht

zu konstruirenden Höhentabelle bedient. Die Arbeit der Flächenberechnung, welche bisanhin zu den geisttödtendsten und zeitraubendsten gezählt werden musste, auch wenn man sich dabei der Crelle'schen Multiplikationstafeln bediente, kann durch Anwendung einer 6, resp. 12stelligen Thomas'schen Rechenmaschine bedeutend abgekürzt und erleichtert werden. Es hat deshalb auch Preussen eine beträchtliche Anzahl solcher Maschinen zu diesem Behufe bestellen lassen.

Da die sämtlichen Pläne im Zimmer gezeichnet werden, so bedarf es zur Erzielung von befriedigenden Resultaten eines bei weitem nicht so gewandten Zeichners, wie ihn das graphische Verfahren erfordert. Endlich gewähren die lithographirten Formularien für die Dreiecks-Coordinaten-Flächenberechnung u. s. w. eine wesentliche Erleichterung.

4. Die Frage, welche Methode schneller zum Ziele führe, kann nur durch die Praxis entschieden werden. Obwohl mir keine genauen Angaben in Bezug auf die Zeit, in welchen Vermessungen mit dem Messtisch ausgeführt werden können, vorliegen, so glaube ich doch, gestützt auf die nachfolgenden, dem Tagebuch eines in der Handhabung des Theodolithen freilich sehr gewandten Geometers entnommenen Daten, keck behaupten zu können, dass die rechnende Methode unter gleichen Voraussetzungen viel weniger Zeitaufwand erfordert, als das graphische Verfahren. Im Rheinthale wurde eine Fläche von 6150 Jucharten im  $\frac{1}{2000}$  Massstabe in 2 Jahren aufgenommen. Darunter befanden sich circa 5 Ortschaften. Die aus 5 ziemlich weit voneinander entfernten Distrikten bestehenden Waldungen des Klosters St. Katharinenthal von 316 Jucharten Flächeninhalt erforderten zur Aufnahme im  $\frac{1}{2000}$ , inclus. Bestimmung der trigonometr. Punkte und Verfertigung eines Uebersichtsplanes im  $\frac{1}{5000}$  Massstab: 20 Tage Feldarbeit und 28 Tage Zimmerarbeit. Zur Vermessung der 190 Jucharten enthaltenden auf sehr gebirgigem Terrain sich befindenden Waldungen von Ettenhausen bedurfte es inclus. Triangulation von 4 Dreiecken 25 Tage Feldarbeit und 14 Tage Zimmerarbeit. Eine in Casaccia und Bergell ausgeführte, circa 1200 Jucharten umfassende, eine selbstständige Triangulation erheischende Vermessung, wobei zufolge der Beschaffenheit des sehr gebirgigen und felsigen Terrains, die sämtlichen Punkte nur trigonometrisch bestimmt werden konnten, wurde in 59 Tagen (35 Tage Feldarbeit und 24 Tage Zimmerarbeit) vollendet. Bei all diesen Vermessungen bediente sich der Geometer bei Feldarbeiten immer zweier Gehülfen.

5. Das bisanhin Gesagte wird auch durch die Erfahrungen, die in andern Staaten gemacht worden sind, bestätigt. Württemberg und Bayern hatten allerdings bei Anwendung des Messtisches in Verbindung mit dem Distanzmesser und bei einem Massstabe von  $\frac{1}{2500}$  gute Vermessungsoperare erhalten. Ganz anders würde sich aber die Sache gestaltet haben, wenn die Vermessungen in dem jetzt im Allgemeinen für Catastralaufnahmen gebräuchlichen  $2\frac{1}{2}$  mal grössern Massstabe ausgeführt worden wären. Dass wenigstens Bayern sich jetzt nicht mehr der Messtischmethode bedienen würde, lässt sich aus der Bemer-

kung Bauernfeinds in der Vorrede zur 2. Auflage seiner Vermessungskunde entnehmen: »Um jedoch nicht missverstanden zu werden, bemerke ich ausdrücklich, dass ich für genaue Messungen und selbst schon für die Aufnahme des Details der Catasterpläne die Dreiecks- und Coordinatenmethode jeder andern vorziehe, wie ich dies auch bereits in der ersten Auflage deutlich ausgesprochen und durch umständliche Behandlung jener Methode thatsächlich bewiesen habe.« Nach einer Mittheilung von General Baeyer in der weiter unten citirten Schrift über mitteleuropäische Gradmessung, scheint jetzt auch in Württemberg der Theodolith eingeführt zu sein. In dem Grossherzogthum Hessen wurde zuerst der Theodolith auch für die Detailaufnahme verwendet und die guten Resultate, die man dort erhielt, veranlassten auch andere Länder, das nämliche Verfahren vorzuschreiben. So Baden, Sachsen-Gotha, welch letztere Vermessung durch den berühmten Geodäten und Astronomen Hansen dirigirt wird. Ferner Preussen, über dessen Instruktion der dortige, auch um die Theorie des Vermessungswesens verdiente, Cataster-Inspektor und Steuerrath Vorländer in der Zeitschrift für Mathematik und Physik, herausgegeben von Dr. O. Schlömilch und Dr. Witzschel, 3. Jahrgang, Heft 1, folgendermassen berichtet: »So war, um nur ein Beispiel anzuführen, in der Instruktion vom Jahre 1822 der Gebrauch des Messtisches und der Boussole unter gewissen erschwerenden Versicherungsbedingungen zugelassen, durch die jetzige Instruktion sind diese veralteten und zu Eigenthumsvermessungen, wie die Jetztzeit sie verlangt, unbrauchbaren Instrumente gänzlich ausgeschlossen; dagegen ist die Polygonalconstruktionsmethode, wie sie sich für jedes Terrain im Grossen bewährt hat, klar auseinander gesetzt, und für die Folge zur alleinigen Vorschrift erhoben.« Ganz in gleicher Weise spricht sich der berühmte General Baeyer in der Denkschrift zur Begründung einer mitteleuropäischen Gradmessung S. 66 aus: »Alle Instrumente dagegen, deren wahrscheinlicher Fehler nicht bestimmt werden kann, als da sind: Boussole, Halbkreis, Kippregel etc. gehören einer unwissenschaftlichen Vergangenheit an, und werden nur da noch gebraucht, wo man keinen Werth auf richtige Arbeiten legt.« Als die beste bisanhin ausgeführte Vermessung bezeichnet der nämliche diejenige von Schwarzbürg-Sondershausen. Aus dem auf Ansuchen der hies. h. Regierung erhaltenen Schreiben mit Instruktion entnehme ich, dass zur Detailaufnahme nicht der Messtisch, wie Herr Professor Wild in Zürich in einem frühern Heft der polytechnischen Zeitschrift berichtet hat, sondern der Theodolith in Verbindung mit der Kreuzscheibe oder Winkelspiegel angewendet, der Messtisch überhaupt nur zur Anfertigung ordentlicher Brouillons benutzt wird. Früher

gestattete Ausnahmen, die Anwendung des Messtisches betreffend, sind in der justirten Instruktion grösstentheils gestrichen. Nach dem erwähnten Schreiben ist das Terrain des Fürstenthums für die Messungsausführung im Allgemeinen ein sehr schwieriges und die Arbeiten werden durch die weitgehende Zerstücklung im Grundbesitz äusserst mühsam. Gleichwohl sind, so gering auch die nach § 13 der dortigen Instruktion zulässigen Differenzen in den Messungen sind, solche dennoch bei den Revisionen äusserst selten vorgefunden worden. Auch bei der Stadtvermessung in Zürich musste der unpraktische Messtisch dem praktischen Theodolithen Platz machen. Die im Kanton Thurgau gemachten Erfahrungen sprechen ebenfalls für die Trefflichkeit der Coordinatenmethode.

So wäre denn die Frage, ob der Messtisch oder der Theodolith zu Catastervermessungen verwendet werden solle, überall zu Gunsten des letztern entschieden.

Was nun aber schliesslich eine allfällige Combination beider Systeme anbetrifft, so halte ich eine solche aus verschiedenen Gründen für durchaus unpraktisch.

Wollte man z. B. bei einer grössern Waldung nur den Umgang mit dem Theodolithen aufnehmen, die allfälligen durch den Wald führenden Wege dagegen mit dem Messtisch, so ginge der Vortheil eines durch diese Wege vermittelten raschern Anschlusses an die Ausgangspunkte verloren und es würde die Genauigkeit der Coordinaten bedeutend verringert. Ganz dasselbe würde auch bei Vermessung eines ganzen Gemeindebannes stattfinden, wenn man nur den Umfang desselben mit dem Theodolithen bestimmen, alles Andere aber mit dem Messtisch aufnehmen würde. Ein zweiter Uebelstand wäre, dass man die Arbeit auf dem Felde wegen der im Zimmer vorzunehmenden Berechnung und Auftragung der Coordinaten auf das Messtischblatt unterbrechen müsste, wobei sehr leicht der Fall eintreten könnte, dass der Wechsel der Witterung inzwischen die nunmehr zu beginnende Messtischaufnahme unmöglich gemacht hätte, während bei alleiniger Anwendung des Theodolithen der Geometer, indem er bis zum Eintritt schlechter Witterung unausgesetzt im Felde arbeitet, inzwischen wohl Material genug hat sammeln können, um die nachfolgende Zeit mit dessen Verwerthung auszufüllen. Ueberdiess ist ja auch die Benutzung des Theodolithen viel weniger von der Witterung abhängig, als die des Messtisches. Ferner müssten bei einer Combination beider Methoden die Horizontalkurven noch besonders aufgenommen werden, während, wenn durch das aufzunehmende Terrain ein System von Polygonzügen gelegt wird, man dann Punkte genug erhält, um aus deren Höhen mit zu diesem Zwecke hinlänglicher Genauigkeit die Horizontalkurven verzeichnen zu können. Dabei ginge man aber auch des oben besprochenen Vortheils verlustig, mit Anwendung der Theodolithmethode jederzeit ein genaues Bild von dem aufgenommenen Terrain entwerfen zu können. Wenn man endlich auch auf der einen Seite dem Geometer billigerweise nicht wohl zumuthen kann, sich beide Instrumente auf eigene Kosten zu acquiriren, so liegt es anderseits sogar im Interesse der Sache selbst, dass derselbe nur die eine Methode handhabe, um darin diejenige Gewandtheit in der Manipulation zu erlangen, welche ihn sein ordentliches Auskommen bei seiner Arbeit finden lässt und damit von Pfscherei abhält.

Frauenfeld, den 25. April 1864.

Jakob Rebstein, Professor.