

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 14 (1869)  
**Heft:** 4

**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:** 31.12.2025

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

# Mechanisch-technische Mittheilungen.

## Wasserversorgung der Stadt Zürich.

Mitgetheilt von Hrn. A. Bükkil-Ziegler, städt. Ingenieur.

Taf. 11—17.

Unter den öffentlichen Bauten nehmen diejenigen, welche vorzüglich die sanitärerischen Interessen im Auge haben, nämlich die Wasserversorgungen und Kanalisationen, immer mehr die Aufmerksamkeit der Techniker und Aerzte in Anspruch. Die Zahl der Städte, welche Wasserversorgungen nach neuern Grundsätzen anlegen, nimmt so zu sagen täglich zu und es wird nicht mehr lange gehen, bis auch die Nothwendigkeit einer Kanalisation eben so allgemein gefühlt wird, während jetzt noch der Streit über Schlemmsystem oder Abfuhr an vielen Orten der Thätigkeit in letzterer Beziehung Eintrag thut.

Wie früher in dieser Zeitschrift Mittheilungen über die verschiedenen schweizerischen Eisenbahnlinien gemacht wurden, dürfte eine Darstellung der zur Ausführung gelangenden grössern Wasserversorgungs- und Kanalisationsarbeiten für viele Leser von Interesse sein. Es wird daher in Nachstehendem eine Beschreibung der im Bau begriffenen Wasserversorgung der Stadt Zürich gegeben, der sich in späterer Zeit eine solche der Kanalisation der Stadt und der allmälig mit ihr sich in Verbindung setzenden Ausgemeinden, sowie Notizen über die wirklichen Ausführungskosten dieser Arbeiten anschliessen dürfen.

Es sollen zuerst die allgemeinen Grundsätze, von denen man bei der ganzen Anlage ausgeht, hernach die Bauten für Lieferung des Trinkwassers, diejenigen zur Gewinnung des Brauchwassers, Filter und Pumpwerk, die Reservoirs, das Leitungsnetz und schliesslich einige Details über die Apparate und den Betrieb mitgetheilt werden.

### Allgemeine Grundsätze.

Die Unternehmung der Wasserversorgung wurde von Anfang an allgemein als öffentliche Unternehmung anerkannt, so dass die Ausführung durch die Gemeindsbehörden nie in Frage gestellt wurde und daher auch nie vertheidigt werden musste. Es konnte dies bei der überall sich Bahn brechenden Ueberzeugung von der Richtigkeit dieser Anschauung nicht wohl anders sein.

Von Anfang an wurde bei Aufstellung und Prüfung der verschiedenen Projekte an der Anforderung festgehalten, dass eine richtige Versorgung der Stadt, auch wenn solche als Unternehmung der Stadtgemeinde im engern Sinne ausgeführt werde, sich nicht auf das eigentliche Stadtgebiet selbst beschränken dürfe, sondern eine Ausdehnung in sämmtliche Ausgemeinden gestatten und überdiess auf eine fortschreitende Vermehrung der dortigen Bevölkerung Rücksicht nehmen müsse.

Polyt. Zeitschrift Bd. XIV.

Während die Bevölkerung der Stadt im Jahr 1850 17040

» » 1860 19758

» » 1866 21380

diejenige der Ausgemeinden » » 1850 16551

» » 1860 22945

betrug, wird die Wasserversorgung auf eine Bewohnerzahl von 23500 in der Stadt,

» 29500 in den Ausgemeinden,

zusammen also für 53000 Einwohner berechnet.

Der Wasserbedarf wurde zu 190 Liter per Kopf und Tag veranschlagt, von der Annahme ausgehend, dass sich dieser Verbrauch vertheile wie folgt:

für den Hausverbrauch 67 Liter,

Fabrikwasser 37 »

zum Strassenspritzen 27 »

Fontainen 60 »

Total 190 »

für die ganze Bevölkerung von 53000 Seelen ergibt sich sonach eine tägliche Wassermenge von 10000 Kubikmeter.

Die hier zu Grunde gelegten Wassermengen übersteigen den Bedarf, welcher anderwärts gewöhnlich in Aussicht genommen wird, bedeutend und könnten daher als übertrieben erscheinen. Es wird allerdings längere Zeit dauern, bis die Bevölkerung auf die angenommene Zahl gestiegen ist und noch länger, bis der Tagesverbrauch wirklich 190 Liter beträgt. Dass jedoch ein solcher Verbrauch durchaus kein unmögliches ist, zeigt die Erfahrung des letzten Jahres in Hamburg, wo der grösste Wasserverbrauch bei 260,000 Seelen 47,000 Kubikmeter, also per Kopf 180 Liter betrug. Die zur Untersuchung der Wasserversorgung Londons bestellte Kommission nimmt in ihrem Bericht vom Jahr 1869 den grössten Bedarf zu 160 bis 180 Liter per Kopf und Tag an, also nur unbedeutend weniger.

Bei der so hoch gestellten Wassermenge konnte die Zahl der möglichen Bezugsquellen nur eine geringe sein, da selten eine Stadt und Zürich am allerwenigsten in der günstigen Lage ist, eine Quelle von dieser Grösse in ziemlicher Nähe zu besitzen.

Eine einlässliche Prüfung der sämmtlichen Quellen auf weiteste Distanz um die Stadt herum erwies schliesslich nur zwei Bezugsarten als probehaltig, nämlich entweder Pumpen des Wassers aus dem See oder Herleiten der Quelle im Fläschloch im hintern Wäggithal.

Die Entfernung dieser Quelle von 53  $\frac{1}{4}$  Kilometern war allerdings nicht gerade einladend, doch bot das zwischenliegende Gelände, abgesehen von der Distanz, nur unbedeutende Schwierigkeiten und hätte gestattet, das Wasser

auf 36 Kilometer Länge in gemauertem Kanale, auf 17½ Kilometer in geschlossenen Röhren zuzuleiten. Die Baukosten waren auf 2½ Millionen Franken veranschlagt.

Je geringer die technischen Schwierigkeiten waren, um so grösser stellten sich die rechtlichen heraus, da durch Entzug eines unbestimmten Quantum aus dieser hauptsächlichsten Quelle des Aabaches den Wasserwerken an letzterm Bache ein etwälcher Schaden zugefügt worden wäre und auf den grössten Widerstand seitens der Besitzer gerechnet werden musste. Da die Leitung auf ca. 30 Kilometer in dem Gebiete des Kantons Schwyz lief, wo keine Aussicht war, das Expropriationsrecht für die Durchführung zu erhalten, hätte sich die Stadt ganz in der Macht der Grundbesitzer und damit mittelbar in denjenigen der Wasserwerksbesitzer befunden, welche die Entschädigungssummen beliebig hätten steigern können.

Bei dieser Ungewissheit musste von diesem Projekte abgesehen und dessen einstige Ausführung einer Zeit überlassen werden, wo solche Schwierigkeiten nicht mehr bestehen; es blieb bloss die Möglichkeit eines Wasserbezuges aus dem See mittelst Pumpen, wofür sich denn auch wirklich die Gemeindsversammlung vom 6. Sept. 1868 in definitivem Beschluss entschied.

Gleichzeitig wurde aber beschlossen, dass neben dieser Versorgung mit Seewasser eine eigentliche Trinkwasserversorgung zu erstellen sei und es besteht danach die hiesige Wasserversorgung in zwei ganz getrennten Leitungsnetzen. Das eine liefert kühles aber hartes Trinkwasser an öffentlichen laufenden Brunnen, das andere weiches aber im Sommer ziemlich warmes Brauchwasser, welches sich seiner Weichheit wegen zum Kochen, Waschen und allen häuslichen und gewerblichen Zwecken ausgezeichnet, dagegen der Wärme wegen zum Trinken weniger eignet, in die Häuser, zum Begießen der Strassen und an die Fontainen.

Die Ansichten mögen getheilt sein, ob sich die, wie sich zeigen wird nicht unbedeutenden Kosten eines besondern Leitungsnetzes für Trinkwasser lohnen, da ausser Zweifel ist, dass während des grössern Theiles des Jahres, wo das Seewasser kühlt ist, in weitaus der Mehrzahl der Häuser Seewasser getrunken wird. In einer Stadt des Flachlandes, wo Quellen und laufende Brunnen überhaupt wenig bekannt sind und man neben der Wasserleitung nur die oft stark verunreinigten Sodbrunnen hat, dürfte die Entscheidung schwieriger gewesen sein, in Zürich dagegen, wo ein Ausflug von wenigen Stunden in den Bereich der herrlichsten Quellen führt, konnte unmöglich durch eine mit grossen Kosten durchzuführende Verbesserung das bisherige, allerdings oft auch ziemlich warme Quellwasser entzogen und statt dessen noch wärmeres Seewasser geboten werden. Wenn sich die Wohlhabenderen durch Eis leicht aushelfen können, ist diess bei dem weniger bemittelten Theile der Bevölkerung nicht der Fall und soll diesem Gelegenheit geboten werden, sich jederzeit erfrischendes kühles Wasser zu verschaffen.

So sehr daran festgehalten wurde, die Gelegenheit zum Bezug kühlen Wassers zu geben, muss doch mit diesem Wasser sparsam umgegangen werden, um, abgesehen von der Schwierigkeit der Beschaffung eines genügenden Quantum Quellwasser, nicht zwei annähernd gleich grosse Leitungen zu erhalten und durch diese Halbierung die Kosten des

Leitungsnetzes ungemein zu erhöhen. Es stellt sich in den Kosten ein sehr bedeutender Unterschied heraus, je nachdem neben einer für die Hauptmasse des Wassers bestimmten grossen Leitung eine enge Röhre zur Speisung einzelner laufender Brunnen gelegt wird, oder aber zwei den gleichen Anforderungen entsprechende Leitungen verlangt werden.

Ohnehin hat die Lieferung des kühlen Trinkwassers in die Häuser an sich weniger Werth, weil sich solches durch das Stehen in den Leitungen leicht erwärmt und so den Vorzug vor dem Seewasser einbüsst. Da es sich zudem seiner Härte wegen zum Hausgebrauch weniger eignet, wäre es nur in solchen Häusern am Platze, wo beide Wasserqualitäten bezogen werden, das heisst nur bei sehr wohlhabenden Bewohnern. Solche können sich aber leicht mittelst Eis die Annehmlichkeit kühlen Wassers verschaffen, wenn sie es nicht durch ihre Dienstboten bei den laufenden Strassenbrunnen holen lassen. Von diesen Anschauungen ausgehend wird streng daran festgehalten, dass das Trinkwassernetz neben der Wasserabgabe an alte Privatberechtigungen bloss zur Speisung laufender Brunnen in den Strassen dienen soll, welche über die ganze Stadt gleichmässig vertheilt bei nicht sehr starkem Wasserstrahl zum Füllen von Trinkwassergefässen ausreichen, dass dagegen in die Privatgrundstücke nur Brauchwasser abgegeben wird.

Jener hoffentlich immer abnehmende Theil der Bevölkerung, welcher das Wasser nicht im Hause selbst bezieht, wird für das Brauchwasser nicht auf die Trinkwasserbrunnen, sondern auf besondere Röhren mit Brauchwasser verwiesen, welche mittelst eines Hahnes schnell ein grosses Wasserquantum liefern.

Bei dem Trinkwasser handelt es sich nur um kleinere Quantitäten, welche leichter an verschiedenen Orten als an einer Quelle gefunden werden können, was auch für die Weite der Leitungen vortheilhaft ist. In dieser Hinsicht kann daher sehr wohl jede Gemeinde für sich selbst sorgen und es ist nicht nöthig, die Ausgemeinden in den Bereich des Trinkwassernetzes für die engere Stadt zu ziehen, während diess bei dem weitere Leitungen und Vertheilungsservoirs erforderlichen Trinkwasser unbedingt im gemeinsamen Interesse liegt. Während daher bei der Brauchwasserversorgung auf die ganze Stadt im weitesten Sinn Rücksicht genommen wurde, beschränkt sich die Trinkwasserversorgung auf die engere Stadt, jeder Ausgemeinde ihre eigene Wasserzuleitung überlassend.

Der oben aufgestellte Grundsatz der ausschliesslichen Abgabe von Brauchwasser, das heisst von Limmatwasser in die Häuser bringt es mit sich, dass einen grossen Theil des Jahres vielfach von diesem Wasser getrunken wird. Es muss dasselbe daher aus sanitärer Rücksicht möglichst rein sein und darf nicht nur keine Geschöpfe enthalten, welche Ekel zu erregen im Stande wären, sondern selbst keine Fische und dergleichen. Eine Filtration dieses Wassers war daher geboten und soll wirklich ausgeführt werden, jedoch nicht in gewöhnlichen Filterbassins oder mittelst natürlicher Filtration durch Kiesboden, sondern in einem im Flussbette selbst, zwischen Münsterbrücke und Bauschanze in der Gegend des ehemaligen Wellenberges angelegten Filter, von welchem später ausführlicher die Rede sein wird.

Das im Filter gewonnene Wasser ist durch die anfänglich im Pumpwerk am Mühlesteg, später in einem grossen Pumpwerk im Kräuel aufgestellten Pumpen auf die nöthige Höhe zu heben. Bei der am Zürichberg stetig ansteigenden Terraingestaltung eines grossen Theiles des Versorgungsgebietes müssen einzelne Theile desselben sehr hoch liegen und wäre daher bei einheitlicher Versorgung eine sehr bedeutende Hubhöhe der ganzen Massermenge und damit grosser Kraftverlust erforderlich gewesen. Aus diesem Grunde ist das Versorgungsgebiet in zwei Zonen eingetheilt, wie solche im Plan des Leitungsnetzes durch Farbe unterschieden sind, jede mit einem besondern den Druck bestimmenden Reservoir. Das Reservoir der untern liegt mit seiner Sohle auf 448 Meter über Meer, das der obern Zone auf 492 Meter, sodass bei einer grössten Wassertiefe von 4,5 Meter die durchschnittliche Druckhöhe 37,3 Meter und 60 Meter beträgt.

Die untere Zone wird sonach unter einem zwischen 43,0 und 31,6 Meter über der Bodenfläche wechselnden Drucke stehen, welcher völlig genügend zur gewöhnlichen Versorgung der Häuser, sowie zum Spritzen der Strassen ist. Bei Brandfällen dagegen wird ein höherer Druck wünschbar und wird diesem Bedürfniss dadurch entsprochen, dass durch eine einfache Hahnenbewegung beim untern Reservoir das ganze Leitungsnetz der untern Zone mit dem obern Reservoir verbunden und dadurch unter einen Druck von 87 bis 75,6 M. gesetzt werden kann. Ungeachtet der Kraftersparniss durch die Zoneneintheilung geht daher der Vortheil des Druckes aus einem sehr hoch liegenden Reservoir für Nothfälle keineswegs verloren.

Es dürfen hiernach als besondere Eigenschaften der hiesigen Versorgung hervorgehoben werden, die grosse Wassermenge, auf welche alle Anlagen berechnet sind, die scharfe Ausscheidung einer Trinkwasserversorgung an laufenden Strassenbrunnen neben einer Brauchwasserversorgung mit möglichster Ausdehnung in die Grundstücke, die Anlage eines künstlichen Filters im Flussbett, die Eintheilung in zwei Höhenzonen zur Kraftersparniss der Pumpen, Versetzung des ganzen Netzes unter hohen Druck und, wie sich später zeigen wird, die Abgabe des Wassers in die Grundstücke zu äusserst billigem Preis, aber nur auf Messung hin, und damit die ausgedehnte Anwendung der Wassermesser.

Auf diese verschiedenen Punkte soll nun näher eingetreten werden. (Schluss folgt.)

#### **Liernur's Schienenprüfungs-Methode.**

Mitgetheilt von Assistent Johann Zeman.

Die Veranlassung zu dieser Mittheilung bot die im Engineering, Februar 1869, S. 145 erschienene Beschreibung einer neuen Methode der Schienenprobe, auf welche der Ingenieur J. Price in Dublin im entwischenen Jahre ein englisches Patent genommen hat. Nach Veröffentlichung derselben nahm jedoch der bekannte Ingenieur-Capitain Ch. T. Liernur in einer Zuschrift an die Redaction des genannten Blattes die Priorität dieser Erfindung für sich in Anspruch, indem er darauf hinwies, dass er bereits acht Jahre zuvor — 16. April 1860 Zahl 27,915 — in Amerika ein Pa-

tent auf dieselbe erhalten habe; auch hätten verschiedene amerikanische Fachblätter hierüber berichtet, wovon Price wohl Kenntniß erhalten haben konnte, was dieser aber entschieden in Abrede stellt.\*)

Dem Vorschlage der neuen Prüfungsmethode liegt die Idee zu Grunde, die Schienen und, wie in der Folge deutlicher hervorgehen wird, auch die Wagenräder, Lagerungen und Stossverbindungen in einer solchen Art zu prüfen, wie dieselben im Betriebe factisch in Anspruch genommen werden.

Obwohl die jetzt üblichen Proben Anhaltspunkte zur Bestimmung der Festigkeit der Schienen bieten, so gestatten dieselben gar keinen Schluss auf die Dauerhaftigkeit derselben. Nach Liernur's Methode soll nun der Erzeuger als auch der Uebernehmer der Schienen und Räder besonders die Dauerhaftigkeit derselben kennen lernen und einen gewissen Maassstab zur Bestimmung der zu übernehmenden Garantiedauer für dieselben erhalten.

Denkt man sich aus einer Partie gleichartiger Schienen einen bestimmten, beiderseits vereinbarten Procentsatz zufällig ausgeschieden, entweder nach dem Passiren des letzten Kalibers im Walzwerk oder späterhin im warmen Zustande nach einem bestimmten Krümmungsradius gebogen, sodann eine kreisförmige Eisenbahn in ganz derselben Art hergestellt, wie dies bei der betreffenden Bahnunternehmung normirt ist, lässt auf dieser eingeleisigen Bahn einen mehrräderigen, um eine verticale Achse im Kreismittelpunkte — also carousselartig — sich bewegenden Wagen laufen, so werden, bei einer entsprechenden Geschwindigkeit und Wagenbelastung, die Schienen und Räder etc. in verhältnissmässig kurzer Zeit derartig abgenutzt, erprobt werden, wie dies in der Praxis nur nach längerer Zeit, nach mehreren Jahren der Fall ist.

Der Probewagen ist stark genug, um per Rad soweit belastet zu werden, als die durchschnittliche Radbelastung im Betriebe beträgt; ebenso soll dessen Geschwindigkeit der mittleren Zugsgeschwindigkeit gleichkommen. Die Bewegung erfolgt von einem Motor aus durch Räderübersetzung.

Um alle Unzukämmlichkeiten des künftigen Betriebes nachzuahmen, ist ein oder das andere der Räder unruhig, wodurch ein theilweises Gleiten eintritt, ferner derart gelagert, dass es im Zickzack läuft und eine fortwährende Abnutzung zwischen Spurkranz und Schienenkopf stattfindet. — Price schlägt diesbezüglich vor, die Wagenachse etwas excentrisch zu verrücken — und dergleichen mehr.

Es fehlen uns wohl Daten über praktische Versuche dieser Schienenprüfungs-Methode, auch werden sich manche Einwendungen gegen deren Ausführbarkeit im Grossen erheben lassen, allein die derselben zu Grunde liegende Idee, die Schienen derart zu prüfen, wie sie in der prak-

\*) Referent war nachträglich in der Lage von der amerikanischen Patenturkunde des Ingenieur-Capitains Ch. T. Liernur, welcher derzeit in Prag mit der Einführung des pneumatischen Systems der Entfernung und der Verwerthung von Abortstoffen erfolgreich beschäftigt ist — ferner von einer kleinen diesbezüglichen Schrift Einsicht zu nehmen; letztere führt den Titel: „Mode of testing the strength and durability of car wheels and rails for railways, proposed by Charles T. Liernur, Engineer, Mobile (Alabama). — Richmond 1859.“ (Methode der Prüfung der Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Eisenbahn-Wagenräder und Schienen, vorgeschlagen von Charles T. Liernur, Ingenieur in Mobile (Alabama). — Richmond 1859.)

tischen Verwendung factisch beansprucht werden, um dem Erzeuger wie dem Uebernehmer sichere Anhaltspunkte zur Bestimmung der Garantiezeit zu bieten, wird gewiss den Anklang der Sachverständigen finden.

(Techn. Blätter.)

#### Résener's Drehbank zum Schraubenschneiden.

Taf. 10, Fig. 1—5.

Die wesentliche Eigenthümlichkeit der Schraubenschneidvorrichtung, welche, ausser an Drehbänken, auch an Kluppen benutzt werden kann, besteht in der Anwendung einer schiefen Ebene mit veränderlichem Neigungswinkel, von welchem die Ganghöhe der zu schneidenden Schraube abhängig ist.

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht einer zum Schraubenschneiden eingerichteten Drehbank, theilweise durchschnitten, Fig. 2 den zugehörigen Grundriss, Fig. 3 einen Querdurchschnitt.

**A** bezeichnet die Wangen, **B** den Support, **C** den Reitnagel, **D** die stellbare schräge Ebene. An der mittels Kurbel **e** bewegten Antriebswelle **E** stecken die Räder **G** und das Futter **H**. Die durch die Räder **G** und **G'** getriebene Vor-gelegswelle **I** pflanzt die Bewegung durch die Räder **i** und **j** auf die Welle **J** fort, welche durch das Getriebe **c<sup>2</sup>** die eine oder die andere der beiden mit der stellbaren schräge Ebene **D** in Verbindung stehenden Zahnstangen **cc'** in Betrieb setzt.

Die schräge Ebene (Fig. 3) besteht aus einer im Querschnitt **U** förmig gestalteten Stange **D**, welche mittels eines Scharniers **d** an einer andern ebenfalls **U** förmigen Stange **D'** aufgehängt ist; an letzterer sind oben und unten Zahnstangen **c** und **c'** befestigt. An dem dem Scharnier entgegengesetzten Ende sind die beiden Stangen **D** und **D'** durch die Schraube **o** verbunden, deren Kopf an der Stange **D'** drehbar befestigt ist, während das Ende der Schraube durch die Stange **D** hindurch gelegt ist. Zu beiden Seiten der Stangen **D** befinden sich Muttern mit Knöpfen, durch welche die Entfernung zwischen den Stangen **D** und **D'** regulirt werden kann. Die ganze Vorrichtung liegt in einer mit den Drehbankwangen verbundenen, festen Führung **A'** so, dass eine der Zahnstangen **cc'** mit dem Getriebe **c<sup>2</sup>** an der Welle **J** im Eingriff steht, und wirkt in folgender Weise auf den Support. In eine an den Support angegossene Hülse wird der Stift der Rollengabel **L** gesteckt, deren Rolle **l** mit der schräge Ebene in Berührung steht; der Stift selbst wird mittels des Handhebels **N** der Ganghöhe der zu schneidenden Schraube entsprechend in der Hülse eingestellt. Durch das Gegengewicht **N'** wird die Rolle **l** mit der schräge Ebene **D** in Berührung erhalten. Die Räder **G** und **G'** stehen nicht in unmittelbarem Eingriff, sondern der Eingriff wird durch einen Transporteur **g** vermittelt, welcher in einem sowohl in verticaler, als in horizontaler Richtung verstellbaren Bügel **g'** gelagert ist (Fig. 4).

Dreht man die Kurbel **c**, so setzt das Räderwerk **GG'** durch das Getriebe **c<sup>2</sup>** eine der Zahnstangen **cc'** in Bewegung, die Stange **D'** geht vorwärts, die schräge Ebene **D** drückt gegen die Rolle **l** und der Support **B** mit dem Stahle **b'** wird längs des eingespannten Arbeitsstückes **x** der Art

in Bewegung gesetzt, dass Schraubengänge entstehen, deren Ganghöhe der Neigung der schräge Ebene entsprechen. Beim Schneiden von zwei- und mehrgängigen Schrauben muss man, nachdem man den ersten Gang geschnitten hat, die Lage der Warze **h** im Futter **H** gegen den Mitnehmer **t** entsprechend verändern und die schräge Ebene **D** an ihren Ausgangspunkt zurückführen.

(Durch Polyt. Centralblatt.)

#### Neue Handbohrapparate.

Von A. Hansse, Mechaniker zu Darmstadt.

Taf. 10, Fig. 6.

Bei allen den gebräuchlichsten bekannten Handbohrapparaten, sogenannten Bohrrollen, Dreiel, Rennspindel (Drillbohrer) ist der Hauptmangel der, dass die Drehung nicht nach einer Richtung, sondern abwechselungsweise vor- und rückwärts geht. Schneidet daher der Bohrer entweder nur nach einer Richtung, so geht die Hälfte der Drehungen nutzlos verloren. Um dies zu verhindern, feilt man meistentheils den Bohrer von beiden Seiten in einen spitzen Winkel zu, so dass die Schneide nur in die Richtung der Axe des Bohrers zu liegen kommt. Dadurch bewirkt man wohl ein Vor- und Rückwärts-Schaben, aber kein Schneiden des Bohrers, weil eben die schneidende Kante nicht in dem passendsten Winkel zum Angriff kommen kann.

Dieser Mangel wurde auch von verschiedenen Seiten erkannt und abzuheben gesucht, indem man doppelseitige Bohrbogen und Sperräder an den Bohrrollen anwendete, andererseits indem man die Rolle nur nach einer Richtung mitnehmen und in der anderen Richtung leer laufen liess, u. s. w. Es ist auch nicht dieser Mangel allein, welcher die Bohrrolle zu einer nicht mehr zeitgemässen Bohrvorrichtung macht, sondern weil dieselbe auch aus zwei und mehr Theilen besteht, worauf beim Construiren von Maschinen heut zu Tage nicht genug Gewicht gelegt werden kann, soviel wie möglich lose Theile zu vermeiden, welche verlegt werden können und durch das Zusammensuchen derselben Zeitverlust verursachen.

Der Dreiel ist eine Bohrvorrichtung, die durch das Auf- und Abwickeln einer Schnur auf eine mit Schwungkugeln oder Rädchen versehenen Bohrspindel, auf die sich ein in seiner Mitte durchbohrter Querstab auf- und abschieben lässt, an dessen Enden die Schnur befestigt ist, welche gleichzeitig durch das obere Ende der Spindel geht, in abwechselnde Drehungen versetzt wird. Wird die Schnur aufgewickelt und vermittelst Niederdrücken des Querstabes gewaltsam abgewickelt, so wird die Spindel dadurch in Schwung versetzt und windet die Schnur in entgegengesetzter Richtung wieder auf, und so wiederholt sich das Spiel bei jedesmaligem Niederdrücken des Querstabes. Dieselben haben neben dem Hauptfehler, dass die Drehung abwechselungsweise ist, noch den, dass sie ohne besondere Vorrichtung nur in verticaler Richtung zu gebrauchen sind.

Was nun die seit einer Reihe von Jahren zu grosser Verbreitung gelangten Rennspindeln (auch unpassend Drillbohrer genannt, denn die Uebersetzung davon würde Bohrbohrer sein), welche durch das Auf- und Abschieben einer

Mutter auf einer mehrgängigen Schraube (gewöhnlich gewundenen Triebstahl) in Umdrehung versetzt werden, anbelangt, so theilen sie mit den vorhergehenden Bohrvorrichtungen den Fehler, dass sie nicht nach einer Richtung arbeiten, auch dass die Geschwindigkeit, mit der sie sich drehen, für kleine Löcher zu gering ist. Ferner haben dieselben den Nachtheil, dass sie sich ungleich abnutzen, was sich durch Nachstellen nicht berichtigen lässt. Dadurch werden sie bei starkem Gebrauch rasch unbrauchbar, auch ermüdet die absetzende Bewegung des Auf- und Abschiebens mehr als eine stete drehende, doch haben dieselben den Vorzug vor den Andern, dass sie bedeutend handlicher sind.

Man hat nun auch in letzter Zeit angefangen, ähnlich wie bei den grossen Bohrmaschinen, welche vermittelst Zahnrädern die Bewegung fortpflanzen, auch kleine für den Handgebrauch zu construiren, welche aber ihrer unhandlichen Form und ihres hohen Preises wegen wenig Verbreitung gefunden haben.

Bei meinen Handbohrmaschinen glaube ich die meisten Mängel beseitigt zu haben. Dieselben werden vermittelst einer Kurbel in Bewegung gesetzt, laufen nach einer Richtung, haben eine passende Geschwindigkeit für kleine Löcher, sind handlich, lassen sich sowohl vorn als hinten halten, je nachdem es die Umstände nöthig machen, können in jeder Richtung und Lage gebraucht werden und haben die in Fig. 6 dargestellte Form, woraus auch leicht die ganze Einrichtung ersichtlich ist. Sie eignen sich zum Anbohren von Wellen, zum Vorbohren, um gegen Verlaufen des Bohrers sicher zu sein u. s. w., und sind daher Maschinenfabriken, Mechanikern, Uhrmachern, Gold- und Silberarbeitern, Graveuren etc. zu empfehlen.

Ich liefere dieselben in drei verschiedenen Grössen: Grösse Nr. 1, mit hohlem, eisernem Griff, welcher zum Aufbewahren der Bohrer dienen kann . . . . . 5 fl. 15 kr.

dieselbe mit Holzgriff . . . 5 » — »

» » 2, mit hohlem, eisernem Griff etc. 3 » 45 »

mit Holzgriff . . . . . 3 » 30 »

» » 3, mit hohlem, eisernem Griff etc. 2 » 45 »

mit Holzgriff . . . . . 2 » 30 »

#### Neue Drehwerkzeuge.

Mitgetheilt von Assist. Johann Zeman.

#### A. Robert's Drehstichel.

Taf. 10, Fig. 7—10.

Heinrich Robert, Mechaniker in Paris, rue du cherchemidi 2, liefert seit Kurzem zwei sehr empfehlenswerthe Drehstichel zur Bearbeitung kleiner Stücke aus Metall; dieselben sind in Fig. 7 und 9 in 0.6 der wahren Grösse dargestellt.

Was den dreieckigen Drehstichel (burin triangulaire cannelé) in Fig. 7 betrifft, so ist, da die drei Seitenflächen desselben ausgehöhlt sind, dessen Querschnitt — ursprünglich ein gleichseitiges Dreieck — von der Form, wie sie die Fig. 8 in vergrössertem Maassstabe zeigt.

Statt einer Zuschärfungsfläche (Kappe, Schild) sind drei vorhanden, welche sich an einem Punkte, der Spitze, treffen. Auf diese Weise erhält man drei wirksame Schneiden, welche beim Drehen abwechselnd zur Wirkung gebracht werden können, ohne die Auflage verstellen zu müssen.

Durch die Aushöhlung der Seitenflächen wird das Schärfen des Stichels wesentlich erleichtert und beschleunigt, ohne dass die Schneiden an Schärfe verlieren; auch wird dadurch eine nicht unwesentliche Materialsparniss erzielt, wenn die Stahlstäbchen *S* auf einer Ziehbank erzeugt werden.

Die günstigsten Eigenschaften eines solchen Werkzeuges sind jedoch schon seit Langem bekannt. In manchen Werkstätten findet man dreieckige Drehstichel, welche zumeist aus alten dreieckigen Feilen hergestellt werden, selbst die Seitenflächen sind hohl ausgefeilt oder ausgeschliffen. Der Werkmeister Johann Tober am deutschen Polytechnikum in Prag versuchte auch schon die Herstellung dieser Stichel aus entsprechend gezogenen Stahlstäbchen.

Dem Mechaniker Robert bleibt das Verdienst der ersten fabrikmässigen Erzeugung und der Einführung dieser Stichel in den Handel, welche er in fünf regelmässigen Abstufungen Nr. 3 bis 7 verfertigt, deren Querschnitte in Fig. 10 in wahrer Grösse nebeneinander gestellt sind.

Was die Preise loco Paris betrifft, so kostet der Drehstichel Nr. 3, 4 oder 5 mit Heft pro Stück fr. 1.60

» » » ohne » » » 1.10

» » 6 und 7 mit » » » 1.80

Uebergehend zu dem zweiten, unseres Wissens neuen Drehstichel, dessen äussere Form sehr an den Grabstichel erinnert, so ist derselbe in Fig. 9 in 0.6 und der Querschnitt in Fig. 10 unter Nr. 8 in wahrer Grösse gezeichnet.

*S* bezeichnet das dreieckige Stahlstäbchen, dessen Basisfläche ebenfalls ausgehöhlt ist. Der volle Querschnitt, ein gleichschenkliges Dreieck, ist jedoch aus jenem eines Grabstichels abzuleiten, welcher durch einen Diagonalschnitt in zwei gleiche Hälften getheilt wird, wie denn auch der Gebrauch dieses Werkzeuges vollkommen gleich kommt dem eines Grabstichels des Drehers; Robert bezeichnet es mit dem Namen halbvierreckiger Drehstichel (burin demi-carré).

Die Reducirung des Querschnittes befördert in erhöhterem Grade wie oben die Möglichkeit eines raschen Schärfens des Stichels, indem die Kappe weniger als die Hälften Fläche bietet, wobei die Festigkeit des Werkzeuges in Folge der eigenthümlichen Fassung desselben zum grossen Theil wenigstens gleich bleibt.

Die Art der Fassung beider Stichel erscheint als eine nachahmungswerte, wenn auch etwas kostspielige. Sie hat jedoch den entschiedenen Vorzug, dass die Werkzeugslänge bis zu einer gewissen Grenze stets die gleiche bleiben kann, wenn auch der Stahlstab durch das wiederholte Schleifen kürzer wird.

Es ist, wie aus den Abbildungen hervorgeht, das Stahlstäbchen *S* nicht wie gewöhnlich zugespitzt und in einem Hefte eingesteckt, sondern in eine genau passende,

genüglich starke Hülse **B** mit geraden Wänden eingeschoben und diese in dem hölzernen Heft **A** festgemacht. So oft das Stäbchen sich verkürzt, schiebt man es in die Hülse vor und hindert das Zurückgehen bei den kleineren Sticheln mittelst Wachs oder Siegelwachs, bei grösseren aber durch einen eigenen Metallstift **s** (Fig. 16), welcher gegen das Scheibchen **z** und dieses gegen den Stichel drückt; die Feststellung des Stiftes **s** erfolgt mit Hilfe der Schraube **s'**.

Da der halbviereckige Drehstichel die quadrafförmige Hülse **B** (Fig. 9) nicht ausfüllt, so dient zur Feststellung desselben das dreiseitige Messingprisma **b**, welches mit Hilfe des Stiftes **t** festgestellt ist, damit es nicht an einer Verkürzung des Stahlstäbchens **S** theilnehme.

Die Hülsen sind aus Messing oder einer anderen Metalllegirung angefertigt.

Der Preis des halbviereckigen Drehstichels (Nr. 8) sammt Heft beträgt fr. 1.80. Robert's Drehstichel sind somit, was Form, Wirkungsfähigkeit und Preis betrifft, empfehlenswerth.

#### B. Tober's Drehstahl für hölzerne Schnurrollen.

Taf. 10, Fig. 11.

Wenn es sich darum handelt, eine ansehnliche Zahl gleich grosser Schnurrollen (Wirtel), wie für Spinnmaschinen u. dergl. zu erzeugen, so ist es für die Arbeit sehr lästig, jedesmal das Drehen einzuhalten, um sich mit dem Greifzirkel zu überzeugen, ob der Durchmesser der Rolle bereits erlangt ist.

Zur Behebung dieses Uebelstandes verbindet Tober — wie oben erwähnt, Werkmeister am hiesigen Polytechnikum — mit dem Drehstahl **D** einen verstellbaren Schenkel **B** eines Dickzirkels, welcher selbstverständlich entsprechend zugerichtet mit Hilfe der Schraube **S** in dem nöthigen Abstand **d** der beiden Spitzen **s** und **s'** festgestellt wird.

Beim Drehen hält man den Drehstahl wie gewöhnlich auf der Auflage und lässt die Schneide **s'** angreifen. Sobald man glaubt, dem wahren Durchmesser nahegekommen zu sein, hebt man das Heft langsam ohne den Drehstahl vorzurücken und überzeugt sich dadurch sehr leicht, ob auf die gewünschte Dicke abgedreht ist.

Die eigene Herrichtung eines solchen Werkzeuges lohnt sich gewiss durch die Zeiterbsparniss resp. Mehrerzeugung in einem Arbeitstage.

(Techn. Blätter).

---

#### Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei.

Von Prof. Dr. Ernst Hartig in Dresden.

In dem 2. Hefte der »Mittheilungen der kgl. sächs. polytechnischen Schule zu Dresden« hat Hr. Prof. Hartig eine sehr werthvolle Arbeit über seine Untersuchungen über den Kraftbedarf von Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei veröffentlicht, welcher wir die nachstehende Tabelle entnehmen. Die Mittheilung der gewonnenen Beobachtungs- und Rechnungsresultate ist in ähnlicher Weise erfolgt, wie in dem Berichte über die Versuche des Kraftbedarfes von

Maschinen für Streichgarnspinnerei und Tuchfabrikation, welche im Bd. IX, S. 121 dieser Zeitschrift im Auszuge mitgetheilt worden sind. Ausser der nachfolgenden Tabelle, welche zur Beantwortung der meisten Fragen genügen dürfte, gibt jener Bericht in einem zweiten Abschnitte die nöthigen Nachweise zu einer vollständigen Kenntniss aller speziellen, durch Versuche ermittelten Eigenthümlichkeiten der einzelnen Maschinen, während in einem dritten Abschnitt endlich noch die Mittheilung zweier in den betreffenden Etablissements mittelst des Indicators ausgeführter Versuchsreihen folgt, durch welche eine Bestätigung der gewonnenen Resultate herbeizuführen gesucht wurde.

Die Bedeutung der einzelnen Columnen der Tabellen erklärt sich durch die Ueberschriften von selbst. Zu Column *f* (durchschnittlicher Arbeitsgang pro Stunde) ist zu bemerken, dass die hier aufgeführten Zahlen, die sich bei den eigentlichen Flachs- und Wergspinnereimaschinen zwischen den Werthen 0,80 und 0,93 bewegen, den Bruchtheil der gesammten Arbeitszeit angeben, während dessen die einzelnen Maschinen als tatsächlich im Gang befindlich angenommen werden können; je behender die Bedienung der Maschinen beim Abziehen der Spulen, beim Oelen der Zapfen etc., desto näher an 1 sind diese Werthe zu bringen, und wenn die in Tabelle I ersichtlichen Zahlen für *f* etwas niedrig erscheinen, so ist zu erwähnen, dass in beiden Etablissements, denen die Beobachtungen entstammen, an gut eingerichteten Arbeitern und Arbeiterinnen Mangel herrschte. Durch Multiplication der in Column *i* angegebenen Betriebskräfte mit den Coefficienten *f* haben sich die Zahlen unter *m* ergeben, die man zu verwenden hat, wenn man die für einen ganzen Maschinensystem bei gewöhnlichem Betriebe erforderliche Betriebskraft zusammenrechnen will. Bezuglich der Column *l* in der Tabelle ist hervorzuheben, dass durch die hier aufgeführten Zahlen der Wirkungsgrad der geprüften Arbeitsmaschinen in kraftökonomischer Hinsicht dargestellt werden soll; sie geben an, welcher Bruchtheil der gesammten Betriebskraft auf die eigentliche Bearbeitung des Materials zu rechnen ist, und bilden so die Grundlage zu einer kritischen Beurtheilung der verschiedenen Maschinensysteme in Rücksicht auf die Verwendung der gelieferten Kraft, einer Beurtheilung, die nicht weniger angemessen scheint, als die Beurtheilung der Motoren nach dem Bruchtheile der von einer disponibeln Arbeitsgrösse wirklich nutzbar gemachten. Wie beträchtliche Unterschiede die verschiedenen Maschinengattungen der Leinenindustrie aus dem vorbezeichneten Gesichtspunkte darbieten, wird aus der folgenden Uebersicht hervorgehen, die aus der Tabelle durch Berechnung der Mittelwerthe aller vorhandenen Versuche erhalten worden ist.

	Wirkungs-grad.	Ordnungs-number.
Flachsbreche	0,42	4
Schwingmaschinen	0,55	3
Hechelmaschinen	0,35	5
Anlegen	0,17	9
Erste Flachsdurchzüge	0,14	12
Zweite Flachsdurchzüge	0,13	13
Flachsfeier	0,07	14
Flachsfeinspinnmaschinen	0,82	6
Wergauflockerungsmaschine	0,25	8

	Wirkungsgrad.	Ordnungsnummer.
Wergkrempe, Syst. Dockrey	0,17	9
Vorkrempe für Werg	0,26	7
Feinkrempe für Werg	0,17	9
Erste Wergdurchzüge	0,16	10
Zweite Wergdurchzüge	0,15	11
Wergfleier	0,04	15
Wergfeinspinnmaschinen	0,35	5
Kreissäge	0,89	1
Walzendrehbank	0,79	2
Riffelmaschine	0,17	9

Unter allen aufgeführten Maschinen nimmt hiernach die Kreissäge den ersten Rang ein, der in anderer Hinsicht so vollkommene Fleier den letzten, die Feinspinnmaschinen stehen in kraftökonomischer Beziehung höher als die Anlegen, Durchzüge und Vorspinnmaschinen und werden unter den eigentlichen Flachspinnereimaschinen nur von den Brechen, Schwing- und Hechelmaschinen übertroffen. Die vorstehenden Zahlen können als ein zuverlässiges Maass der bisher erreichten Einfachheit der verschiedenen Maschinen unter Voraussetzung völliger Zweckdienlichkeit derselben angesehen werden, und als eine Aufgabe der Erfinder und Constructeure kann es gelten, diese Zahlen der Einheit immer näher zu bringen.

Man kann den Versuch machen, durch Berechnung von Mittelwerthen aus den Zahlen der Column *i* der Tabelle sich zu Ueberschlagsrechnungen brauchbare Werthe zu verschaffen und erhält so die folgende Uebersicht, welche der auf Seite 8 und 9 des Berichtes von 1863 für die Maschinen der Streichgarnspinnerei und Tuchfabrikation gegebenen entspricht.

	Betriebskraft in Pferdest.
Flachsbreche nach (Guild)	0,55
Schwingmaschine pro Stand	0,12
Einfache Hechelmaschine pro Zange	0,078
Doppelte Hechelmaschine pro Zange	0,042
Anlege pro Einlass	0,17
Erster Flachsdurchzug pro Kopf	0,29
Zweiter Flachsdurchzug pro Kopf	0,25
Flachsfeier pro Spindel	0,031
Flachfeinspinnmaschine für Nr. 25—40 pro Spindel	0,022
Wergauflockerungsmaschine	3,00
Vorkrempe für Werg	2,36
Feinkrempe für Werg	1,92
Erster Wergdurchzug pro Kopf	0,32
Zweiter Wergdurchzug pro Kopf	0,25
Wergfleier pro Spindel	0,028
Wergfeinspinnmaschine für Nr. 14—16 pro Spindel	0,028
Kreissäge	1,70
Walzendrehbank	0,85
Riffelmaschine	1,00
Schraubenventilator	0,75

Bei diesen Zahlen sind die »normalen Stillstände« einerseits und der auf die Transmission zu rechnende Kraftbedarf andererseits nicht berücksichtigt, sie können aber so gebraucht

werden, als ob Beides der Fall wäre, da diese Umstände in entgegengesetztem Sinne auf die Werthe einwirken und nach der Grösse ihres Einflusses ungefähr gleich zu achten sind.

Für die Anlegen, Durchzüge, Vor- und Feinspinnmaschinen, die den grössten Theil der gesammten Betriebskraft erfordern, lässt sich aus den zahlreichen Versuchen leicht ein Verfahren ableiten, das mit grösserer Schärfe aus wenigen leicht zu erhebenden Daten die Berechnung der Betriebskraft gestattet. Es zeigt sich nämlich, dass, wenn man den gesammten Widerstand solcher Maschinen auf den Umfang der Vorderyylinder reducirt und auf die einzelnen Bänder, Nadelfelder oder Spindeln repartirt, sich sehr nahe übereinstimmende Zahlen für jede einzelne Maschinengattung ergeben, wie aus folgender Uebersicht hervorgeht.

	Betriebsk. pro Band od. Spindel Met.-Kil. pro Sec.	Umfangs- geschwindig- am Umfang der Vorderyylinder cylinder.	Widerstand Met. Kilogr.
Anlege von Lawson (Nr. 10)	15,8	0,479	33,0
» » (Nr. 11)	15,2	0,422	36,0
» » Combe (Syst. II)	10,3	0,366	28,1
» » (Syst. I)	10,4	0,366	28,4
Erster Flachsdurchzug			
von Lawson (Nr. 12)	7,19	0,327	22,0
» » (Nr. 14)	6,87	0,299	23,0
» Combe (Syst. I)	2,67	0,275	9,71
» (Syst. II)	1,97	0,311	6,33
Zweiter Flachsdurchzug			
von Lawson (Nr. 11)	4,50	0,299	15,1
» » (Nr. 15)	3,00	0,249	12,0
» Combe (Syst. I)	1,69	0,291	5,81
» (Syst. II)	1,94	0,291	6,67
Fachsfeier von Lawson (Nr. 16)	2,76	0,323	8,54
» » (Nr. 17)	2,85	0,311	9,16
» » Combe (Syst. I)	1,89	0,254	7,44
» » (Syst. II)	1,71	0,280	6,11
Feinspinnmaschine für Flachsgarn			
Nr. 30 von Lawson (Nr. 10)	0,900	0,099	9,09
Nr. 40 » (Nr. 18)	0,804	0,105	7,66
Nr. 25 » Combe	2,07	0,132	15,7
Erster Wergdurchzug			
von Lawson (Nr. 4)	5,62	0,228	24,6
» » (Nr. 6)	3,88	0,228	17,0
» Combe (Syst. I)	6,17	0,311	19,8
» » (Syst. II)	3,58	0,328	10,9
Zweiter Wergdurchzug			
von Lawson (Nr. 5)	2,50	0,192	13,0
» » (Nr. 7)	3,83	0,192	20,0
» Combe (Syst. I)	2,87	0,314	9,14
» » (Syst. II)	1,72	0,253	6,80
Wergfleier von Lawson (Nr. 8)	2,32	0,221	10,5
» » Combe (Syst. I)	2,51	0,226	11,1
» » (Syst. II)	1,63	0,184	8,86
Feinspinnmaschine für Werggarn			
Nr. 16 von Lawson (Nr. 1)	1,42	0,159	8,93
Nr. 16 » (Nr. 2)	1,31	0,159	8,24
Nr. 14 » Combe	2,50	0,135	18,5

Die in den Zahlen der letzten Rubrik noch vorhandenen Unterschiede charakterisiren die specielle Anordnung,

Ausführung, Montirung und Instandhaltung der Maschinen. Lässt man diese Unterschiede verschwinden und berechnet für die einzelnen Maschinengattungen die arithmetischen Mittel, so findet sich

	der mittlere Widerstand reduziert auf den Umfang d. Streckwalzen in Kilogr.
Anlege . . . . .	31,4
Erster Flachs durchzug . . . . .	15,3
Zweiter Flachs durchzug . . . . .	9,87
Flachs fleier . . . . .	7,81
Feinspinnmaschine für Flachsgarn Nr. 25—40	10,8
Erster Werg durchzug . . . . .	18,1
Zweiter Werg durchzug . . . . .	12,2
Werg fleier . . . . .	10,2
Feinspinnmaschine für Werggarn Nr. 14—16	11,9

Mit Hülfe dieser Zahlen lässt sich unter Einführung folgender Bezeichnungen

$D$  = Durchmesser der Vordercylinder oder Streckwalzen in Meter,

$U$  = Umdrehungen derselben pro Minute,

$n$  = Zahl der Bänder (Nadelfelder) oder Spindeln,

$p$  = Widerstand auf den Umfang der Streckwalzen bezogen in Kilogr.,

$f$  = Coefficient für die normalen Stillstände der Maschine,

$N$  = Betriebskraft der Maschine in Pferdestärken, für die Betriebskraft der Anlegen, Strecken, Fleier und Feinspinnmaschinen die einfache Formel aufstellen

$$N = f \cdot p \cdot \frac{D \cdot \pi \cdot U \cdot n}{60 \cdot 75} = \frac{D \cdot U \cdot f \cdot p \cdot n}{1432} \text{ Pferdest.}$$

Man erhält z. B. für eine Feinspinnmaschine für Werggarn von  $n = 150$  Spindeln, deren Streckwalzen einen Durchmesser  $D = 0,060$  Meter haben und 40 Umdr. pro Min. machen, bei 15% Stillständen ( $f = 0,85$ ), da für diese Maschinengattung  $p = 11,9$  Kil., die erforderliche Betriebskraft,

$$N = \frac{0,060 \cdot 40 \cdot 0,85 \cdot 11,9 \cdot 150}{1432} = \frac{3641}{1432} = 2,54 \text{ Pferdest.}$$

Bezeichnet man die pro Minute von den Streckwalzen ausgegebene Band- oder Garnlänge, die sich an einer im Gang befindlichen Maschine sehr leicht direct beobachten lässt, mit  $L$ , so nimmt obige Formel, weil  $L = D \cdot \pi \cdot U$ , die einfachere Gestalt an

$$N = \frac{f \cdot p \cdot L \cdot n}{4500} \text{ Pferdest.},$$

wonach z. B. der Arbeitsaufwand für einen Flachs fleier von  $n = 60$  Spindeln, dessen Streckwalzen pro Minute  $L = 15$  Meter Vorgarn ausgeben, bei 20% Stillständen ( $f = 0,80$ ) und da für Flachs fleier der auf den Streckwalzenumfang reduzierte Widerstand  $p = 7,81$  Kil. beträgt, sich zu

$$N = \frac{0,80 \cdot 7,81 \cdot 15 \cdot 60}{4500} = \frac{5623}{4500} = 1,25 \text{ Pferdest.}$$

berechnet.

Es ist oft üblich, für überschlägliche Berechnung der Betriebskräfte ganzer Spinnereien anzugeben, wie viel Feinspindeln (alle Vorbereitungsmaschinen eingerechnet) auf eine Pferdestärke kommen. Eine in Nr. 3 des >Organs des Deutsch-

Oesterreichischen Leinen-Industrie-Vereins, Jahrg. 1868, mitgetheilte Tabelle englischen Ursprungs kommt z. B. darauf hinaus, dass für Spinnereien von 2000—12000 Feinspindeln, für Nr. 35 Flachs und Nr. 18 Werg als Mittelnummern, 25 Feinspindeln auf eine indicirte Pferdekraft zu rechnen sind. Die hier vorliegenden Versuche geben hiefür folgende Durchschnittszahlen:

Auf 1 Pferdest. kommen  
Feinspindeln.

Maschinensystem von Saml. Lawson & Sons in Leeds	Flachsgarn Nr. 35 Werggarn Nr. 16	51	durchschnittlich 40
		29	
Maschinensystem von James Combe & Co. in Belfast	Flachsgarn Nr. 25 Werggarn Nr. 14	30	durchschnittlich 26
		23	

Hierbei ist der nötige Abzug für Stillstände und der Zuschlag für Transmission nicht berücksichtigt.

In einer noch anderen Form lassen sich die Resultate endlich darstellen, wenn man durch Benutzung der Zahlen unter  $g$  und  $h$  in der Tabelle berechnet, welches Materialquantum bei den verschiedenen Arbeitsmaschinen pro Pferdekraft und Stunde bearbeitet werden kann. Folgende Uebersicht gibt die hierfür erhaltenen Durchschnittszahlen.

	Bearbeitetes Quantum pro Pferdekraft und Stunde in Kil.	Zur Bearbeitung von 100 Kil. pro Stunde sind an Betriebskraft erforderlich Pferdekraft
Flachs breche (Syst. Guild)	121	0,83
Schwingmaschine . . . . .	37,5	2,67
Hechelmaschine . . . . .	100	1,00
Anlege für Langflachs . . . . .	43,0	2,33
Erster Flachs durchzug . . . . .	32,6	3,07
Zweiter Flachs durchzug . . . . .	41,0	2,44
Flachs fleier . . . . .	12,3	8,13
Flachs feinspinnmaschine f. Garn		
Nr. 22—40 . . . . .	1,10	90,9
Werg anflockerungsmaschine . . .	41,9	2,39
Vorkrempe für Werg . . . . .	26,6	3,76
Feinkrempe für Werg . . . . .	23,3	4,29
Erster Werg durchzug . . . . .	46,7	2,14
Zweiter Werg durchzug . . . . .	61,0	1,64
Werg fleier . . . . .	27,3	3,66
Werg feinspinnmaschine f. Garn		
Nr. 14—16 . . . . .	2,10	47,6

Mit Hülfe dieser Zahlen lässt sich leicht für solche Flachssorten, die zur Herstellung der vorbezeichneten Nummern geeignet sind und bei denen man die relativen Beträge der in den verschiedenen Arbeitsmaschinen entstehenden Abgänge kennt, die gesamte Betriebskraft zusammenstellen, die nötig ist, um pro Stunde ein gewisses Quantum gerösteten Flachs in Werg- und Flachsgarn zu verwandeln. Für einen mittelguten böhmischen Flachs von den Ernten der Jahre 1864—66, von welchem stündlich 1000 Kilogr. (in geröstetem Zustande) verarbeitet werden sollen, ergibt sich z. B. Folgendes:

Pferdest.										
90,9 <sup>k</sup> gehechelten Flachs in Bänder zu formiren 90,9 × 0,0253 2,12										
(nach 3% Verlust) 88,2 <sup>k</sup> zum 1. Mal zu strecken 88,2 × 0,0307 2,71										
( „ 2% „ ) 86,4 <sup>k</sup> zum 2. Mal zu strecken 86,4 × 0,0244 2,11										
( „ 2% „ ) 84,5 <sup>k</sup> vorzuspinnen 84,5 × 0,0813 . . . 6,87										
( „ 2% „ ) 82,7 <sup>k</sup> feinzuspinnen 82,7 × 0,909 . . . 75,17										
ergibt (nach 3% Verlust) 80 <sup>k</sup> Flachsgarn Nr. 30 und erfordert in Summa . . . . . 88,98										
72,0 <sup>k</sup> Hechelwerg										
33,7 <sup>k</sup> spinnbares Schwingwerg, zusammen mit vorstehenden 72,0 <sup>k</sup> Hechelwerg, also 105,7 <sup>k</sup>										
spinnbares Werg zu krempeln 105,7 × 0,0805 . . . . . 8,51										
(nach 20% Verlust) 84,6 <sup>k</sup> zum 1. Mal zu strecken 84,6 × 0,0214 . . . . . 1,81										
( „ 4% „ ) 80,3 <sup>k</sup> zum 2. Mal zu strecken 80,3 × 0,0164 . . . . . 1,32										
( „ 3% „ ) 77,1 <sup>k</sup> vorzuspinnen 77,1 × 0,0366 . . . . . 2,82										
( „ 3% „ ) 74,0 <sup>k</sup> feinzuspinnen 74,0 × 0,476 . . . . . 35,22										
ergibt (nach 4% Verlust) 70 <sup>k</sup> Werggarn Nr. 15 und erfordert in Summa . . . . . 49,68										
1000 <sup>k</sup> gerösteten Flachs pro Stunde zu brechen erfordert 1000,0,0083 = 8,30 Pferdest.										
(nach 26% Verlust) 740 <sup>k</sup> gebrechter Flachs erfordert zu schwingen 740 × 0,0267 . 19,76 Pferdest.										
164,3 <sup>k</sup> geschwung. Flachs 2 Mal zu hecheln erfordert 164,3 × 0,02 = 3,29 Pferdest.										
Verarbeitet man also stündlich 1000 Kilogr. gerösteten Flachs, so bedarf man einer Betriebskraft für die Vorbereitungsmaschinen . . . 31,35 Pferdest.										
für die Verspinnung des Langflachs 88,98 „ „										
für die Verspinnung des Werges . . . 49,68 „ „										
zusammen 170,01 Pferdest.										
oder abgerundet 170 Pferdestärken und erhält damit 80 <sup>k</sup> Flachsgarn Nr. 30 und 70 <sup>k</sup> Werggarn Nr. 15. Man kann auch sagen: Zur stündlichen Erzeugung von 100 <sup>k</sup> Flachsgarn Nr. 30 aus gehecheltem Flachs ist eine Betriebskraft von 111 Pferdest. und zur stündlichen Erzeugung von 100 <sup>k</sup> Werggarn Nr. 15 aus Schwing- und Hechelwerg eine solche von 71 Pferdest. erforderlich.										

**Zusammenstellung der Ergebnisse  
der in Freiberg und Bünauburg ausgeführten Kraftmessungsversuche.**

Fortlaufende Nummer.	Name der Maschine. Jahr und Nummer des Versuchs.	Name des Erbauers und Besitzers.	Normale Geschwindigkeit. Umdreh. der Antriebs scheibe pro Min.	Arbeits breite.	Uebrige Dimensionen und Geschwindigkeiten.	Durchschn. Arbeitengang in einer Stunde.	Wirkliche Lieferungs menge in einer Stunde.	Betriebskraft bei normaler Geschwindigkeit in Pferdestärken.			Verhältniss $\frac{k}{i}$	Durchschn. Betriebskraft mit Rücksicht auf die Stillstände.	Bemerkungen.
								Bei Leergang.	Bei Arbeitsgang.	Bei letztem Gang mehr als bei erstem.			
1	Flachs breche nach Guild's Patent. (1868, Nr. 22.)	Von der König Friedr. Aug. Hütte bei Dresden, in der Tetschener Flachs spinnerei.	125	0,680 Meter.	Walzendurchmesser 100 <sup>mm</sup> , Zahl der Riffeln pro Walze 18, Höhe derselben 10 <sup>mm</sup> . D = 581 <sup>mm</sup> . b = 102 <sup>mm</sup> .	0,60	40 Kilogr. Flachsstroh oder 30 Kilogr. gebrechter Flachs.	0,316	<b>0,547</b>	0,231	0,42	<b>0,33</b>	Die Maschine war vor den Versuchen längere Zeit ausser Gang gewesen.
2	Kleine Schwing maschine von 4 Ständen. (1868, Nr. 23.)	In der Tetschener Flachs spinnerei gebaut und aufgestellt.	140 (6 . 140 = 840 Schläge pro Minute.)	—	Länge der Schwing messer von der Axe aus gemessen 0,926 Meter, Länge des zugeschärf ten wirksamen Theils der Messer 0,320 Meter. D = 560. b = 115.	0,90	14 Kilogr. gebrechter Flachs (3,5 Kilogr. pro Stand) oder 2,5 Kilogr. rein geschwungenen Flachs.	0,18	<b>0,41</b>	0,23	0,56	<b>0,37</b>	
3	Grosse Schwing maschine von 8 Ständen. (1868, Nr. 25.)	Von Lüssé Märky & Bernard in Prag, in der Tetschener Flachs spinnerei.	90 (8 . 90 = 720 Schläge pro Minute.)	—	Länge der Schwing messer von der Axe bis zum Ende 1,125 Meter, Länge des zugeschärf ten wirksamen Theils derselben 0,50 Meter. D = 771. b = 102.	0,90	35 Kilogr. gebrechter Flachs (4,4 Kilogr. pro Stand) geben 8,2 Kilogr. rein geschwungenen Flachs.	0,47	<b>1,04</b>	0,57	0,57	<b>0,94</b>	

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
4	Einfache Hechelmaschine. (1868, Nr. 19.)	Von Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	160	1,97 Meter.	Hub der Flachskluppen 0,35 Meter. Durchmesser der untern Hechelwalzen 0,18 Met. Geschwindigkeit der Hechelstäbe 0,68 bis 0,70 Meter pro Sec. D = 358. b = 80.	0,90	45 Kilogr. rein geschwungenen Flachs geben 24 Kilogr. gehechelten Flachs, 15 Kilogr. Hechelwerg und 6 Kilogr. Staub.	0,340 0,195	0,48 0,45	0,14 0,25	0,29 0,57	0,43 0,41	Bei 8 Zangenspielen pro Minute. Bei 4,48 Zangenspielen pro Minute.
5	Doppelte Hechelmaschine. (1867, Nr. 20.)	Von G. Horner in Belfast, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	100	2,60	Hub der Flachskluppen 0,21 Meter. Durchmesser der untern Hechelwalzen = 0,35 Meter. Geschwindigkeit der Hechelstäbe 0,52 bis 1,05 Meter pro Sec. D = 500. b = 85.	0,80	50 Kilogr. vorgespitzter Flachs gibt 27,2 Kilogr. gehechelten Flachs.	0,457 0,267	0,683 0,335	0,226 0,068	0,33 0,20	0,55 0,27	Bei 5,95 Zangenspielen pro Minute. Bei 2,98 Zangenspielen pro Minute.
6	Anlegemaschine für Flachs (Spreader Nr. 10). (1867, Nr. 4.)	Von Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	150	4×3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> " = 14" engl. = 0,356 Meter.	Abstand der beiden Streckwalzenpaare (reach) 30" engl. = 0,762 Met. Zahl der Faller 43. Durchm. Umdr. Meter. pr. Min. Vorder-cylinder 0,114 80,23 Hinter-cylinder 0,089 5,00 Verzug 20fach. D = 460. b = 70.	0,80	30 Kilogr. (1380 Met.)	0,72	0,84	0,12	0,14	0,67	Seit 7 Jahren im Gange.
7	Anlegemaschine für Flachs (Spreader Nr. 11). (1867, Nr. 3.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	158	4.3 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> " = 13" engl. = 0,33 Meter.	Abstand der beiden Streckwalzenpaare = 30" engl. = 0,762 Meter. Zahl der Faller 52. Durchm. Umdr. Meter. pr. Min. Vorder-cylinder 0,102 79 Hinter-cylinder 0,089 4,31 Verzug 20fach. D = 460. b = 70.	0,80	28 Kilogr. (1210 Yard = 1106 Meter).	0,51	0,81	0,30	0,37	0,65	Seit 7 Jahren im Gange.
8	Anlege für Flachs (System II). (1868, Nr. 5.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	125	4.90 <sup>mm</sup> = 0,36 Meter.	Abstand der beiden Streckwalzenpaare = 0,820 Meter. Zahl der Gills 52, in Arbeit 36. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 75 6,42 Vorder-cylinder 114 61,4 Abzugs-walzen 102 81,9 Verzug 25- bis 40fach. D = 408. b = 80.	0,93	20,3 Kilogr. (1227 Met. pro Abzugs-walze).	0,49	0,55	0,06	0,11	0,51	Seit 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Jahren im Gange.
9	Anlege für Flachs (System I). (1868, Nr. 6.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	125	4.90 <sup>mm</sup> = 0,36 Meter.	Wie bei der vorstehend aufgeführten Anlege (Nr. 8).	0,93	22,8 Kilogr. (1227 Met. pro Abzugs-walze).	0,49 0,54	0,51 0,57	0,05 0,03	0,09 0,05	0,50 0,53	Bei 40fachem Verzug. Bei 25fachem Verzug.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
10	Erster Durchzug für Flachs (Nr. 12). (1867, Nr. 10.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	150	3 . 4 . 70 Millim. = 0,84 Meter (3 Köpfe à 4 Bänder).	Abstand der beiden Streckwalzenpaare = 27" = 0,686 Meter. Zahl der Fäller 53, in Arbeit 40. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	30,9 Kilogr. (1031 Yard = 943 Meter).	0,93	1,15	0,22	0,19	0,92 Seit 7 Jahren im Gange.
11	Erster Durchzug für Flachs (Nr. 14). (1867, Nr. 7.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	150	3 . 4 . 89 Millim. = 1,07 Meter (3 Köpfe à 4 Bänder).	Abstand der Streckwalzen 686mm. Zahl der Fäller 53, in Arbeit 40. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	28,2 Kilogr. (943 Yard = 862 Meter).	0,93	1,10	0,17	0,15	0,88 Seit 7 Jahren im Gange.
12	Erster Durchzug für Flachs (System I). (1868, Nr. 7.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	140	3 . 6 . 67 Millim. = 1,21 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder).	Abstand der Streckwalzen 715mm. Zahl der Fäller 60, in Arbeit 43. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,93	12,3 Kilogr. (1027 Meter).	0,54	0,64	0,10	0,16	0,60 Seit 2½ Jahren im Gange.
13	Erster Durchzug für Flachs (System II). (1868, Nr. 10.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	140	3 . 8 . 56 Millim. = 1,34 Meter (3 Köpfe à 8 Bänder).	Abstand der Streckwalzen 715mm. Zahl der Fäller 60, in Arbeit 44. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,93	26 Kilogr. (1077 Meter pro Abzugs-walze).	0,59	0,63	0,04	0,07	0,59 Seit 2½ Jahren im Gange.
14	Zweiter Durchzug für Flachs (Nr. 13). (1867, Nr. 11.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	150	3 . 6 . 76 Millim. = 1,37 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder).	Abstand der Streckwalzen 0,610 Meter. Zahl der Fäller 48. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	20 Kilogr. (943 Yard = 862 Meter).	0,97	1,08	0,11	0,10	0,86 Seit 7 Jahren im Gange.
15	Zweiter Durchzug für Flachs (Nr. 15). (1867, Nr. 8.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	150	3 . 6 . 76 Millim. = 1,37 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder).	Abstand der Streckwalzen 610mm. Zahl der Fäller 57, in Arbeit 42. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	18 Kilogr. (786 Yard = 719 Meter).	0,61	0,72	0,11	0,15	0,58 Seit 7 Jahren im Gange.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	
16	Zweiter Durchzug für Flachs (System I). (1868, Nr. 8.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	150	3 . 8 . 28 Millim. = 0,67 Meter (3 Köpfe à 8 Bänder).	Abstand der Streck-walzen 610 mm. Zahl der Gillstäbe 60, in Arbeit 42. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,93	24 Kilogr. (993 Meter).	0,45	<b>0,54</b>	0,09	0,17	<b>0,50</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.
17	Zweiter Durchzug für Flachs (System II). (1868, Nr. 11.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	155	3 . 8 . 28 Millim. = 0,67 Meter (3 Köpfe à 8 Bänder).	Abstand der Streck-walzen 670 Millim. Zahl der Gillstäbe 56, in Arbeit 40. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,93	26 Kilogr. (1200 Meter).	0,55	<b>0,62</b>	0,07	0,11	<b>0,58</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.
18	Vorsspinnmaschine f. Langflachs (Nr. 16). (1867, Nr. 12.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	205	6 . 10 . 17 Millim. = 1,02 Meter (6 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 559 Millim. Zahl der Gillstäbe 50, in Arbeit 37. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	20 Kilogr. (881 Meter pro Spindel).	2,05	<b>2,21</b>	0,16	0,08	<b>1,76</b>	Seit 7 Jahren im Gange.
19	Vorsspinnmaschine für Flachs (Nr. 17). (1867, Nr. 9.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	185	6 . 10 . 23 Millim. = 1,38 Meter (6 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 559 Millim. Zahl der Gillstäbe 65, in Arbeit 49. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,80	17,9 Kilogr. (984 Yard pro Spindel).	2,13	<b>2,28</b>	0,15	0,07	<b>1,82</b>	Seit 7 Jahren im Gange.
20	Vorsspinnmaschine für Flachs (System I). (1868, Nr. 9.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	190	8 . 10 . 15 Millim. = 1,20 Meter (8 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 575 mm. Zahl der Gills 60, in Arbeit 44. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.	0,93	24 Kilogr. (842 Meter pro Spindel).	1,89	<b>2,02</b>	0,13	0,06	<b>1,88</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
21	Vorsspinnmaschine für Flachs (System II). (1868, Nr. 12.)	J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	210	8.10.16 Millim. = 1,28 Meter (8 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streckwalzen 575 Millim. Zahl der Gills 55, in Arbeit 39. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 45 13,28 Vorder-cylinder 50 107 Spindeln — 485. Verzug 16 fach. Drehung pro 1" engl. = 0,75. Drehung pro 1 Centimeter = 0,30. D = 408. b = 75.	0,93	26 Kilogr. (937 Met. pro Spindel).	1,71	1,82	0,11	0,06	1,69	Seit 2½ Jahren im Gange.
22	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 9). (1867, Nr. 19 u. 25.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	128 Spindeln.	Spindeltheilung 3" engl. = 76,2 <sup>mm</sup> . Abstand zwischen den Streckwalzen 102 Millim. Spulenhöhe 76 Millim. Spulendurchmesser 22 bis 51 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 45 7,0 Vorder-cylinder 76 28,3 Spindeln — 2537. Verzug = 6,9, Drehung pro 1" = 9,1, pro 1 Centimeter = 3,58. D = 355. b = 90.	0,85	3,05 Kilogr. Flachsgarn Nr. 25 (361 Meter pro Spindel).	1,96	2,74	0,78	0,29	2,33	Seit 7 Jahren im Gange.
23	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 8). (1867, Nr. 26.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	128 Spindeln.	Spindeltheilung 3" engl. = 76,2 <sup>mm</sup> . Abstand zwischen den Streckwalzen 102 <sup>mm</sup> . Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 45 8,4 Vorder-cylinder 76 30,2 Spindeln — 2537. Verzug = 6,14, Drehung pro 1" engl. = 8,5 = 3,35 pro 1 Centimeter. D = 355. b = 90.	0,85	3,70 Kilogr. Flachsgarn Nr. 22 (385 Meter pro Spindel).	1,55	2,58	1,03	0,40	2,19	Seit 7 Jahren im Gange.
24	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 10). (1867, Nr. 10.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	140 Spindeln.	Spindeltheilung 2½" engl. = 70 <sup>mm</sup> . Abstand der Streckwalzen 3½" = 89 <sup>mm</sup> . Spulenhöhe 70 <sup>mm</sup> , Spulendurchmesser 22—45 <sup>mm</sup> . Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 38 7,2 Vorder-cylinder 70 27 Spindeln — 2467. Verzug 6,85, Draht pr. 1" 10,12 = 4,0 pr. 1 Centimeter. D = 355. b = 90.	0,85	2,46 Kilogr. Flachsgarn Nr. 30 (318 Meter pro Spindel).	1,08	1,68	0,60	0,36	1,43	Arbeitsgang nur zu Anfang der Spulenfüllung.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	
25	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 18). (1867, Nr. 18.)	S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	152 Spindeln.	Spindeltheilung $2\frac{1}{4}$ " engl. = 63,5 mm. Abstand der Streckwalzen $3\frac{1}{4}$ " = 79 mm. Spulenhöhe 63,5 mm, Spulendurchmesser 19 bis 39 mm. <small>Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.</small> Einzieh-walzen 38 5,80 Streck-walzen 64 31,45 Spindeln — 2960. Verzug 7,92, Drehung pro 1" = 11,5 = 4,5 pro 1 Centimeter. D = 350. b = 90.	0,85	2,10 Kilogr. Flachsgarn Nr. 40 (335 Meter pro Spindel).	0,99	<b>1,63</b>	0,64	0,39	<b>1,38</b>	Seit 7 Jahren im Gange. Belastung der Streckwalzen pro Spindel 15 Kilogr.
26	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 1). (1868, Nr. 28.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	411	208 Spindeln.	Spindeltheilung $2\frac{1}{4}$ " = 57 Millim. Abstand der Streckwalzen 84 Millim. Spulenhöhe 63 Millim., Spulendurchmesser 17 bis 35 Millim. <small>Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.</small> Einzieh-walzen 38 6,5 Streckwalzen 64 39,5 Spindeln — 2984. Verzug 10,25. Drehung pro 1" = 10,63 (= 4,2 pro 1 Centimeter) D = 355. b = 75.	0,85	5,56 Kilogr. Flachsgarn Nr. 25 (405 Meter pro Spindel).	3,83	<b>5,73</b>	1,90	0,33	<b>4,87</b>	Seit 2½ Jahren im Gange. Belastung der Streckwalzen pro Spindel 28 Kilogr. Spindeldicke $\frac{5}{8}$ " = 9,5 mm.
27	Feinspinnmaschine für Flachs (Nr. 2). (1868, Nr. 29.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	411	208 Spindeln.	Dimensionen wie bei Nr. 26. Verzug 10,52. Drehung pro 1" = 12,22, pro 1 Centimeter = 4,8. D = 355. b = 75.	0,85	2,75 Kilogr. Flachsgarn Nr. 40 (320 Meter pro Spindel).	5,54	<b>6,67</b>	1,18	0,17	<b>5,67</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.
28	Wergauflöckerungsmaschine. (1868, Nr. 1.)	Von M. Frenzel in Chemnitz, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Trommel 600	0,82 Meter.	Durchm. Millim. Umdr. pr. Min. Trommel 1000 — Speisewalzen 75 19,5 Siebtrommel 475 — Ventilator 475 1745 Siebwalze — 15,8 D = 268. b = 70.	0,79	100 Kilogr.	2,28	<b>3,02</b>	0,74	0,25	<b>2,39</b>	Bewirkt eine gute Reinigung des Wergs, aber auch vielfaches Zerreissen desselben.
29	Wergkrempel, System Dockrey. (1867, Nr. 21.)	Von Greenwood & Batley in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Trommel 283	1,83 Meter.	Trommeldurchmesser 0,80 Meter. <small>Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.</small> Speisewalze 114 1,132 Arbeiter 216 2,547 Wender 203 190 Abnehmer 279 — Abzugs-walzen 104 21,6 D = 350.	0,80	18,4 Kilogr.	2,16	<b>2,61</b>	0,45	0,17	<b>2,09</b>	Diese Krempel ist vor den Versuchen $\frac{1}{2}$ Jahr in Stillstand gewesen.
30	Vorkrempel für Werg (A. 1). (1867, Nr. 2.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Trommel 170	1,83 Meter.	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. <small>Durchm. Umdr. Millim. pr. Min.</small> Speisewalzen 75 3,31 Arbeiter 178 3,89 Wender 203 247 Abnehmer 375 4,33 Abzugs-walzen 108 22 D = 600. b = 125.	0,80	38,1 Kilogr. Dicke der Auflage: 1 □ Meter wiegt 0,53 Kilogr.	2,45	<b>2,57</b>	0,09	0,04	<b>2,06</b>	Die Maschine ist vor 3 Wochen mit neuen Beschlägen versehen worden; übrigens seit 7 Jahren im Gange.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
31	Vorkrempel für Werg (E. 24). (1867, Nr. 1.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Trommel 157	1,83 Meter.	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Speisewalzen 75 0,84 Arbeiter 178 4,25 Wender 203 232 Abnehmer 375 4,45 Abzugs-walzen 108 22,6 D = 660. b = 125.	0,80	45,0 Kilogr. Dicke der Auflage: 1 □ M. wiegt 0,95 Kilogr.	1,96	2,36 bei Spitz-werg, 2,55 bei langem Werg.	0,40	0,17	1,88	Diese Krempel ist erst seit 2½ Monaten im Gange.
32	Vorkrempel für Werg (System I). (1868, Nr. 3.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Trommel 175	1,80 Meter.	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Speisewalzen 76 4,67 Arbeiter 178 3,32 Wender 203 213 Abnehmer 305 7,89 Abzugs-walzen 100 34,6 D = 561. b = 115.	0,91	70,4 Kilogr. Dicke der Auflage: 1 □ M. wiegt 0,70 Kilogr.	1,30	1,96	0,66	0,34	1,78	Seit 2½ Jahren im Gange.
33	Vorkrempel für Werg (System II). (1868, Nr. 2.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Trommel 175	1,80	Wie bei der vorhergehenden Krempel.	0,91	56,3 Kilogr. Dicke der Auflage: 1 □ M. wiegt 0,56 Kilogr.	1,33	2,36	1,03	0,44	2,15	Seit 2½ Jahren im Gange.
34	Feinkrempel für Werg (B. 2). (1867, Nr. 13.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Trommel 170	1,83	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Speisewalzen 75 2,38 Arbeiter 178 3,76 Wender 203 246,4 Abnehmer 375 4,5 Abzugs-walzen 108 4,42 D = 600. b = 125.	0,80	26,1 Kilogr. Lieferungs-länge 1317 Meter.	1,60	1,80	0,20	0,11	1,44	Seit 7 Jahren im Gange.
35	Feinkrempel für Werg (C. 3). (1867, Nr. 14.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Trommel 157	1,83	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Speisewalzen 75 2,20 Arbeiter 178 3,48 Wender 203 228 Abnehmer 375 4,16 Abzugs-walzen 108 4,08 D = 650. b = 125.	0,80	36,9 Kilogr. Lieferungs-länge pro Stunde 1217 Met.	1,44	1,70	0,26	0,15	1,36	Seit 7 Jahren im Gange.
36	Feinkrempel für Werg (System I). (1868, Nr. 4.)	Von Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Trommel 185	1,80	Trommeldurchmesser 1,52 Meter. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Speisewalzen 75 2,15 Arbeiter 178 3,56 Wender 203 274 Abnehmer 305 5,64 Abzugs-walzen 100 36,4 D = 560. b = 115.	0,91	50 Kilogr.	1,66	2,25	0,59	0,26	2,05	Seit 2½ Jahren im Gange.
37	Erster Durchzug für Werg (Nr. 4). (1867, Nr. 15.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	Betriebs-welle	3 . 4 . 76 Millim. = 0,912 Meter (3 Köpfe à 4 Bänder und 2 Abzugs-walzen).	Breite der Einführung 76 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 51 14,2 Vorder-cylinder 64 68 Verzug 6 fach Abstand der Streck-walzenpaare (reach) = 0,256 Meter. D = 406. b = 80.	0,80	29,4 Kilogr. (Lieferungs-länge pro Stunde = 650 Met. pro Abzugs-walze).	0,74	0,90	0,16	0,18	0,72	Seit 7 Jahren im Gange.

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
38	Erster Durchzug für Werg (Nr. 6). (1867, Nr. 6).	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	116	3 . 4 . 76 Millim. = 0,912 Meter (3 Köpfe à 4 Bänder und 2 Abzugs-walzen).	Breite der Einführung 76 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 51 14,2 Vorder-cylinder 64 68 Verzug 6 fach. Abstand der Streck-walzenpaare (reach) = 0,256 Meter. D = 400. b = 80.	0,80	29,4 Kilogr. (Lieferungslänge pro Stunde und pro Abzugs-walze = 650 Met.).	0,48	0,62	0,14	0,23	0,50	Seit 7 Jahren im Gange.
39	Erster Durchzug für Werg (System I). (1868, Nr. 13.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	190	3 . 6 . 64 Millim. = 1,152 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder und 2 Abzugs-walzen).	Breite der Einführung 64 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 38 20 Vorder-cylinder 56 106 Abzugs-walzen 75 78 Verzug 8 fach. Abstand der Streck-walzenpaare = 0,270 Meter. D = 383. b = 77.	0,93	55 Kilogr. (1040 Met. pro Kopf und Abzugs-walze).	—	1,48	—	—	1,38	Seit 2½ Jahren im Gange.
40	Erster Durchzug für Werg (System II). (1868, Nr. 16.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	200	3 . 6 . 54 Millim. = 0,972 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder und 2 Abzugs-walzen).	Breite der Einführung 54 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 38 21 Vorder-cylinder 56 112 Abzugs-walzen 75 82 Verzug 8 fach. Abstand der Streck-walzenpaare = 0,270 Meter. D = 383. b = 75.	0,93	45 Kilogr. (1100 Meter pro Kopf und Abzugs-walze).	0,79	0,86	0,07	0,08	0,80	Seit 2½ Jahren im Gange.
41	Zweiter Durchzug für Werg (Nr. 5). (1867, Nr. 16.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	116	3 . 6 . 64 Millim. = 1,152 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder und 3 Abzugs-walzen).	Breite der Einführung 64 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 44 13,8 Vorder-cylinder 57 64,4 Verzug 6 fach. Abstand der Streck-walzenpaare = 0,258 Meter. D = 400. b = 77.	0,80	29 Kilogr. (Lieferungslänge pro Abzugs-walze in einer Stunde = 556 Met. = 608 Yards).	0,50	0,60	0,10	0,17	0,48	Seit 7 Jahren im Gange.
42	Zweiter Durchzug für Werg (Nr. 7). (1868, Nr. 5.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	116	3 . 6 . 64 Millim. = 1,152 Meter (3 Köpfe à 6 Bänder und 3 Abzugs-walzen).	Wie bei der vorhergehenden Maschine. Verzug 6 fach, Duplirung 8 fach. D = 400. b = 77.	0,80	29 Kilogr. (Lieferungslänge pro Abzugs-walze in einer Stunde = 556 Met. = 608 Yards).	0,80	0,92	0,12	0,13	0,74	Seit 7 Jahren im Gange.
43	Zweiter Durchzug für Werg (System I). (1868, Nr. 14.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	210	3 . 8 . 40 Millim. = 0,96 Meter (3 Köpfe à 8 Bänder).	Abstand der Streck-walzen 250 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 37 19,5 Vorder-cylinder 50 120 Abzugs-walzen 75 81,6 Verzug 8,5, Duplirung 8. D = 382. b = 77.	0,93	55 Kilogr. (1050 Met. per Kopf).	—	0,92	—	—	0,86	Seit 2½ Jahren im Gange.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	
44	Zweiter Durchzug für Werg (System II). (1868, Nr. 17.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	180	3 . 8 . 31 Millim. = 0,74 Meter (3 Köpfe à 8 Bänder).	Abstand der Streck-walzen 260 Millim. Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Hinter-cylinder 35 17,1 Vorder-cylinder 47 103 Abzugs-walzen 76 70 Verzug 8, Duplirung 8. D = 383. b = 75.	0,93	45 Kilogr. (848 Meter per Kopf).	0,47	0,55	0,08	0,15	0,51	Seit 2½ Jahren im Gange.
45	Vorspinn-maschine für Werg (Nr. 8). (1867, Nr. 17.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	154	7 . 8 . 13 Millim. = 0,73 Meter (7 Köpfe à 8 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 206 Millim. Theilung 178 <sup>mm</sup> (7" engl.). Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Einzieh-walzen 38 15,8 Streck-walzen 51 83 Spindeln — 450. Verzug 7, Drehung pro 1" = 0,86 oder 0,34 pro 1 Centimeter. D = 404. b = 80.	0,80	49,6 Kilogr. Vorgarn Nr. 1,19 (638 Meter pro Spindel).	1,62	1,73	0,11	0,06	1,38	Seit 7 Jahren im Gange.
46	Vorspinn-maschine für Werg (System I). (1868, Nr. 15.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	240	8 . 10 . 20 Millim. = 1,60 Meter (8 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 235 Millim. Spindeltheilung 150 <sup>mm</sup> . Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Einzieh-walzen 37,5 17,5 Streck-walzen 42,6 101 Spindeln — 599. Verzug 8, Drehung pro 1" = 1,12 oder 0,44 pro 1 Centimeter. D = 458. b = 80.	0,93	50 Kilogr. (755 Meter pro Spindel).	—	2,68	—	—	2,49	Seit 2½ Jahren im Gange.
47	Vorspinn-maschine für Werg (System II). (1868, Nr. 18.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	225	8 . 10 . 20 Millim. = 1,60 Meter (8 Köpfe à 10 Spindeln)	Abstand der Streck-walzen 240 <sup>mm</sup> . Spindeltheilung 150 <sup>mm</sup> . Durchm. Umdr. Millim. pr. Min. Einzieh-walzen 38 12,8 Streck-walzen 44 80 Spindeln — 511. Verzug 8, Drehung pro 1" = 1,2 oder 0,47 pro 1 Centimeter. D = 458. b = 80.	0,93	50 Kilogr. (616 Meter pro Spindel).	1,73	1,74	0,01	0,01	1,62	Seit 2½ Jahren im Gange.
48	Feinspinn-maschine für Werg (Nr. 1). (1867, Nr. 23.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	128 Spindeln.	Spindeltheilung 3" engl. = 76,2 <sup>mm</sup> . Verzug 11,8, Draht 8 pro 1" oder 3,15 pro 1 Centimeter. D = 410. b = 80.	0,85	6,4 Kilogr. Werggarn Nr. 16 (485 Meter pro Spindel).	1,38	2,43	1,05	0,43	2,07	Seit 7 Jahren im Gange.
49	Feinspinn-maschine für Werg (Nr. 2). (1867, Nr. 24.)	Von S. Lawson & Sons in Leeds, in der Freiberger Flachs-spinnerei.	370	128 Spindeln.	Spindeltheilung 3" engl. = 76,2 <sup>mm</sup> . Verzug 11,8, Drehung 8 pro 1" oder 3,15 pro 1 Centimeter. D = 400. b = 80.	0,85	6,4 Kilogr. Werggarn Nr. 16 (485 Meter pro Spindel).	—	2,23	—	—	1,90	Seit 7 Jahren im Gange. Belastung der Streckwalzen 15 Kilogr. pro Spindel. Spindeldicke 11 <sup>mm</sup> .

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	
50	Feinspinnmaschine für Werg (Nr. 22). (1868, Nr. 26.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	384	188 Spindeln.	Spindeltheilung 64 Millim. Entfernung der Streckwalzen 70 Millim. Spulenhöhe 65 Millim. Spulendurchmesser 19 bis 35 Millim. Umdrehungszahl der Spindeln 3310 pr. Min. Verzug 9,3. Drehung pro 1" = 10,34 oder 4,1 pro 1 Centimeter. D = 356. b = 78.	0,85	9,1 Kilogr. Werggarn Nr. 14 (411 Meter pro Spindel).	4,38	<b>6,27</b>	1,89	0,30	<b>5,31</b>	Seit 2½ Jahren im Gange. Belastung der Streckwalzen 28 Kilogr. pro Spindel. Spindeldicke 9,5 Millim.
51	Feinspinnmaschine für Werg (Nr. 21). (1868, Nr. 27.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	384	188 Spindeln.	Wie bei der vorhergehenden Maschine.	0,85	9,1 Kilogr. Werggarn Nr. 14 (484 Meter pro Spindel).	4,49	<b>6,48</b>	1,99	0,31	<b>5,51</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.
52	Kreissäge. (1868, Nr. 20.)	In der Tetschener Flachs-spinnerei gebaut und aufgestellt.	480	Schnittdicke 4 <sup>mm</sup> .	Durchmesser des Sägenblattes 610 Millim., Dicke desselben 2,4 Millim., Zahl der Zähne 86, Zahnteilung 22,3 Millim. Grösste Schnitthöhe 204 Millim. Zapfendicke 52 Millim. Zapfenlänge 114 Millim. D = 190. b = 155.	0,10	10—25 □ Meter Schnittfläche bei 90 % Stillständen.	0,19	<b>1,70</b>	1,51	0,89	<b>0,15</b>	
53	Drehbank z. Abdrehen d. hölzernen Druckwalzen. (1868, Nr. 21.)	Von Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Spindel (Arbeitsst.) 1000	Breite des Stahls 25 <sup>mm</sup> .	Spitzenhöhe 0,31 Meter. Spindelzapfen cylindrisch, 47,5 Millim. dick, 98 Millim. lang. Durchmesser des Arbeitsstückes 0,138 bis 0,270 Meter. D = 306 (an der Vorgelegswelle).	0,60	—	0,27	<b>0,79</b>	0,52	0,66	<b>0,47</b>	Beim Abdrehen. Beim Glattschleifen
54	Combinirte Riffelmaschine mit Drehbank für die Oberwalzen der Feinspinnmaschinen. (1868, Nr. 30.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	Fräse 3000, Drehbank-spindel 1000, Frässchlitten 110 Spiele pro Min.	Durchmesser des Arbeitsstückes 68 <sup>mm</sup> , Breite 2.23 = 46 <sup>mm</sup> ,	Durchmesser der Fräse 145 Millim. Schub des Fraisschlittens 176 Millim. Spitzenhöhe der Drehbank 118 Millim. Spitzenweite 180 Millim. D = 350 (Frässchlitten). D = 307 (Vorgelegswelle).	0,60	—	0,85	<b>1,02</b>	0,17	0,17	<b>0,61</b>	Seit 2½ Jahren im Gange.
55	Schraubenventilator. (1868, Nr. 24.)	Von J. Combe & Co. in Belfast, in der Tetschener Flachs-spinnerei.	400	—	Mittlerer Durchmesser des Flügelrades 0,94 Meter. Flügelbreite am Umfang 310, an der Nabe 170. Neigungswinkel der Flügel gegen die Bewegungsebene 40°. D = 211. b = 85.	1	—	—	<b>0,78</b>	—	—	<b>0,78</b>	Der Ventilator war vor den Versuchen einige Zeit ausser Gang gewesen.

## Weber's selbstthätiger Messapparat für Getreide.

Taf. 10, Fig. 12 und 13.

Dieser Apparat ist speziell für die Controlirung der Malzschrötmühlen in Baiern bestimmt, lässt sich aber seiner Einfachheit wegen auch dort anwenden, wo grosse Getreidemengen schnell und sicher gemessen werden sollen.

Ein Gehäuse *a* umschliesst, ohne mehr als den nöthigen Spielraum zu geben, mit vier Seiten das zum Schrotten des Malzes dienende Walzenpaar *b* und *c*, steigt von da senkrecht auf und bildet in passender Höhe einen nach unten offenen Halbeyylinder, der oben einen seitlich angebrachten Trichter *d* mit Oeffnung trägt. Die eine Stirnseite ist ganz geschlossen, die andere bildet eine kreisrunde Oeffnung, welche mit der des Cylindermantels zusammenfällt. In diesen genau cylindrisch ausgearbeiteten Raum passt eine Trommel *e*, die nur so viel Spielraum hat als eben zum Drehen nöthig ist. Die Trommelaxe *f* läuft in konischen Buchsen, deren eine *g* verstellt werden kann. Die Trommel gleicht einem Schaufelrad; ihre Wände bestehen aus Blechscheiben und der dazwischen befindliche Raum wird durch wenigstens vier Blechflügel *h* in ganz gleiche Theile oder Zellen getheilt. Die eine der Seitenwände ist fest auf der Axe, die andere rechts liegt blos in einer Nuthe, trägt auf der Aussenseite der Bügel *i* und lässt sich durch die Mutter *k* auf der mit Gewinde versehenen Axe verschieben, ohne jedoch die Schaufeln *h* aus ihrer Lage zu verdrängen. Diese Vorrichtung dient zum Justiren des Zelleninhaltes auf ein bestimmtes Hohlmass. Man kann indessen nur dadurch zu der Schraubenmutter *k* gelangen, dass man den Deckel *l* wegnimmt. Der letztere dient zugleich als Lager für die Axe *f*. Aus dem Querschnitt, Fig. 12, wird man ersehen, dass wenn aus dem Trichter *d* durch die Oeffnung *m* Getreide in die Trommel fällt, diese sich durch dessen Gewicht drehen muss. Damit aber die Zellen sich ganz füllen und dadurch ein richtiges Resultat erhalten werde, ist folgende Vorkehrung getroffen: im Trichter *d* ist eine Klappe *n* angebracht, die gleich einem Blasbalge mit Leder umspannt ist, damit kein Getreide unter dieselbe gelange. Unter dieser Klappe liegt der Hebel *o*, welcher sammt derselben durch die Feder *p* fortwährend in die Höhe gedrückt wird. Das andere Ende des Hebels wird dagegen abwärts gedrückt, reicht dadurch in den Zellenraum und hält sonach mit einer Kragge die Trommel fest. Unter der letztern, im Raume *q* befindet sich eine ähnliche Klappe *r*, ebenfalls durch eine Feder nach oben gedrückt, jedoch mit entgegengesetzter Hebelbewegung, d. h. wenn die Klappe beschwert (mit Getreide belastet) ist, so stößt der Hebel *s* an eine an der Trommel angebrachte Nase an und hält diese fest, im andern Fall ist die Trommel frei.

Beschickt man nun den Trichter *d* mit Getreide, so wird er die Oeffnung *m* erreichen, in die Zelle fallen und diese füllen; bei fortgesetztem Aufgeben füllt sich der Trichter mehr und mehr, das Getreide bedeckt die Klappe *n* und drückt sie nieder. In Folge geht die Kragge des Hebels *o* in die Höhe, die Trommel dreht sich und lässt das

Getreide unten herausfallen in den Raum *q*. Dabei werden die Klappe *r* und der Hebel *s* hinabgedrückt, welcher nunmehr mit seinem Ansatz die Trommel so lange festhält, bis die Klappe wieder frei wird, resp. das Getreide durch die Walzen *bc* gegangen ist. Um aber sicher zu sein, dass sich auch die untere Klappe bewege, sind die Schleifbogen *t* (Fig. 12) an der Seitenwand der Trommel angebracht, welche bei der Bewegung jeder einzelnen Zelle durch den Hebel *s* die Klappe *r* herabdrücken. Während nun das Getreide über die untere Klappe herunterrollt, füllt sich die folgende Zelle, welche nunmehr vor die Oeffnung *m* gelangt ist. Der in eine Zelle gelangte Rest einer zu messenden Quantität Getreide wird dadurch aus jener entfernt, dass man die Klappe *k* von Hand herabdrückt.

Eine weitere nothwendige Einrichtung besteht darin, dass sich an der Stelle, wo die Zellenwand die Mantelöffnung *m* überschreitet ein scharfes *u* befindet, welches die Hemmniss bildenden Körner durchschneidet. Dasselbe liegt nicht parallel mit der Trommelaxe, sondern seine Schneide bildet eine gebrochene Linie (in Fig. 13 punktiert), so dass nie mehr als höchstens zwei Körner gleichzeitig zu durchschneiden sind und somit nur ein geringer Widerstand zu überwinden ist.

Am linken Ende der Trommelaxe befindet sich eine Schnurscheibe *v*, in ein Gehäuse eingeschlossen, zum Umtreiben der Trommel für den Fall, dass das Gewicht des Getreides hiezu nicht hinreichen oder die Arbeit befördert werden sollte; auf der entgegengesetzten Seite bei *w* ist ein Zählwerk angebracht, welches die Anzahl der Zellenfüllungen angibt.

Das ganze Gehäuse des Apparates besteht aus Guss-eisen; doch könnte man für einen Messapparat für Getreide etc. den Trichter und den Trommelmantel aus Holz anfertigen und nur die Stelle des letztern, welche unter dem Trichter die volle Zelle hält, mit Blech beschlagen.

(Durch Prakt. Masch. Constr.).

#### Notiz über amerikanische Röhrenbrunnen.

Von den mehrfach erwähnten amerikanischen Röhrenbrunnen\*) sind einige Exemplare sammt den dazu gehörigen Rammapparaten für das Musterlager der k. württembergischen Centralstelle erworben und damit in verschiedenen Theilen von Württemberg Versuche angestellt worden, welche in vielen Fällen ein günstiges Resultat ergeben haben.

In einem Falle jedoch, in unmittelbarer Nähe des Bodensees, hat der Brunnen, nachdem er eingerammt war, zwar ebenfalls Wasser geliefert, dasselbe führte jedoch fortwährend feinen Sand mit sich, welcher alsbald die Röhre verstopfte und den Brunnen unbrauchbar machte.

Durch einen neuerdings aus England eingetroffenen Apparat soll nun auch diesem Uebelstande abgeholfen und somit die Anwendbarkeit dieser Brunnen auch für solche

\*) Man sehe Seite 68 dieses Bandes der Zeitschrift.

Terrains gesichert werden, wo jener feine Sand in den wasserführenden Schichten vorkommt. Dieser Apparat stimmt nach seinem Aeussern im Wesentlichen mit dem untern Theile des gewöhnlichen Röhrenbrunnens überein: er besteht aus einer kurzen, mit vielen Löchern durchbohrten, an einem Ende geschlossenen, mit einer Stahlspitze versehenen äusseren Röhre, auf welche mittels eines Verjüngungsmuffes die andern Röhren aufgeschraubt werden. Der Unterschied derselben von der bisherigen untern Röhre besteht nur darin, dass sie einen grössern Durch-

messer als die übrigen Röhren hat und nur 3 Fuss lang ist. Zur Verhütung des Eindringens des Sandes steht nun aber in dieser Röhre eine zweite messingene, ebenfalls vielfach durchbohrte Röhre von der Weite der andern Röhren, und zwischen dieser und der äussern Röhre ist so viel Spielraum, dass über das engere Rohr ein Ueberzug (Strumpf) von einem Rossshaargewebe gesteckt werden kann, welcher das Eindringen des Sandes in das innere Rohr verhütet, dabei aber als Haarsieb doch den Durchgang des Wassers ermöglicht.

(Gew.-Bl. aus Würtemberg).

## Chemisch-technische Mittheilungen.

### Mittheilungen aus dem chemisch-technischen Laboratorium des schweiz. Polytechnikums.

#### 91. Ueber das Phenylbraun.

Das Phenylbraun, Phénizienne, auch zuweilen, nach dem ersten Darsteller Roth in Mühlhausen, Rothein genannt (nicht zu verwechseln mit dem von Caro und Griess, sowie von Roberts, Dale et Comp. in Manchester in den Handel gebrachten Braun, welches durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Diphenylamin erhalten werden soll), hat sich bequemen Gebrauchs und grosser Variabilität schöner Nuancen wegen, die es, namentlich in der Wollefärberei liefert, einen beachtenswerthen Platz in der Gruppe der aus Theer dargestellten Farbstoffe erworben. Es bedarf nämlich für Seide und Wolle keiner Beize, die Farben sind ächt und können zwischen Granatbraun und Rehbraun in allen Nuancen des sogenannten Havanna abgestuft werden. In neuerer Zeit hat es in unerfreulicher Weise die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, weil man daselbe, wenigstens das aus einzelnen Fabriken hervorgegangene, als eine sehr explosive Substanz erkannte.

Für die Darstellung dieses Körpers wird nicht überall der gleiche Weg eingeschlagen.

J. Roth\*) schreibt vor, es sollen auf 1 Gewichtstheil Phenol 10—12 Gewichtstheile sogen. Salpeterschwefelsäure, d. i. ein Gemisch aus (gewöhnlich 2 Theilen) englischer Schwefelsäure mit (1 Theil von 1,35 spec. Gew.) Salpetersäure, in kleinen Portionen aufgegossen und vor jedem neuen Zusatz zugewartet werden, bis die Reaction aufgehört hat. Es sei, wird vorgeschrieben, Erhitzung streng zu vermeiden, und müsse mit Zusatz des Säuregemisches aufgehört werden, sobald nicht mehr die rothen salpetrigsauren Dämpfe sich entwickeln. Das Produkt dieser Reaction soll in viel Wasser geworfen werden, wodurch ein brauner Kör-

per niedergeschlagen wird, der gesammelt, gewaschen und getrocknet das Phénizienne darstellt. Das Auswaschen ist schwierig, wenn Entfernung aller Säure erzielt werden soll, was jedoch für die Zwecke der Färberei nicht durchaus nöthig ist. Das Phenylbraun ist in kaltem Wasser wenig, in heissem (nach Roth) noch weniger löslich, dagegen löslich in Aether, Alkohol, Essigsäure und noch besser in einem Gemische von Essigsäure und Weinsäure. Es löst sich auch leicht in Lösungen ätzender und kohlensaurer Alkalien. Erwärm schmilzt es zu einer schwarzen harzartigen Masse. Es soll aus zwei färbenden Körpern bestehen, einem gelben und einem schwarzen.

Ein Präparat, das viele Aehnlichkeit mit dem auf beschriebene Weise dargestellten Phenylbraun hat und die gleiche Verwendung findet wie dieses ist das von Alfraise\*) beschriebene. Er bereitet zuerst Sulfophenylsäure, setzt zu einer verdünnten Lösung derselben salpetersaures Natron und dampft bis zur Extractdicke ein. Bei 100° C. bildet sich der braune Körper. Er soll sich in 10 Th. heissen Wassers lösen, wäre demnach wohl nicht dieselbe Substanz wie das Phénizienne.

Da über die chemische Natur des Phenylbraun durchaus nichts bekannt ist, habe ich mit einem der Praktikanten meines Laboratoriums, Hrn. H um m e l aus Clitheroe in England, eine Untersuchung, hauptsächlich auf diese Frage gerichtet, vorgenommen, von welcher das Folgende die Hauptresultate enthält.

Man erhält beim Zusammenbringen des Säuregemisches mit Phenol unvermeidlich zweierlei Produkte. Ein festeres, zuweilen zäh-harzartiges, zuweilen körniges, und eine tief rothe Flüssigkeit. Wird die letztere in eine grössere Menge Wassers ausgegossen, so scheidet sich ein braunes feinkörniges Pulver aus: Dies wäre das Phénizienne, wie es im Grossen dargestellt wird. Sowohl das von uns dargestellte als käufliches Phenylbraun zeigten ganz das gleiche Ver-

\*) Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nov. 1864.

\*) Brevet du 8 Octobre 1863.