Mechanisch-technische Mittheilungen

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische Polytechnische Zeitschrift**

Band (Jahr): **7 (1862)**

Heft 5

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mechanisch-technische Mittheilungen.

Die Gesteinbohrmaschinen im Mont-Cénis-Tunnel.

Taf. 15.

Im 2. Bande, S. 147 dieser Zeitschrift hat Professor Reuleaux »Mittheilungen über die Durchbohrung des Mont-Cénis« veröffentlicht, welche den geschichtlichen wie den technischen Theil dieses wichtigen Unternehmens betreffen. Namentlich wurde darin der grossartige Luftcompressionsapparat der HH. Grandis, Grattoni und Sommeiller einer sehr ausführlichen Besprechung unterworfen und im Fernern Andeutungen über die Konstruktion von durch comprimirte Luft getriebenen Steinbohrmaschinen gegeben. Seit jener Zeit sind nun sehr zweckmässige Bohrmaschinen construirt und in Betrieb gesetzt und durch dieselben jenes wichtige Unternehmen in einer Weise gefördert worden, die eine weit schnellere Vollendung desselben in Aussicht stellt, als man früher anzunehmen wagen durfte. Wir sind nunmehr im Stande, eine genaue Abbildung der angewendeten Steinbohrmaschinen und eine Erklärung des Bohrverfahrens selbst zu geben; diese Apparate sind von Sommeiller construirt und haben sich als ausgezeichnet bewährt.

Der feste Theil der Maschine besteht aus einem kleinen Cylinder *A* aus Bronze, welcher mit seiner Bodenplatte *B* an den beiden Längenseiten des metallenen Rahmens *E* befestigt ist; diese letztern sind 2^m 70 lang und am einen Ende durch die Platte *B*, am andern durch das Bogenstück *u* mit einander verbunden. Die an den Längenseiten dieses Rahmens angebrachten Zapfen (Fig. 2) dienen zur Befestigung desselben auf einem verschiebbaren Gestelle, welches später noch näher beschrieben werden wird. Die innern Seiten des Rahmens sind mit schraubenförmig geschnittenen Zähnen *e* bekleidet, in welche eine zum Vorwärtsschieben des Bohrapparates dienende Schraube *H* eingreift.

Der Cylinder *A* ist mit Kolben und Steuerungsschieber *t* versehen, welcher letztere die durch die Röhre *C* ankommende comprimirte Luft abwechselnd vor und hinter den Kolben treten lässt und diesen somit in eine alternative Bewegung versetzt; die Luft entweicht wieder durch das Rohr *c* ins Freie. Die Kolbenbewegung wird durch die Schubstange *a* auf die gekröpfte Welle *b* übertragen, welche zwei Schwungräder *V* und ein Exzentrik zur Bewegung des Schiebers *t* mittelst der Stange b^1 trägt. Ein ebenfalls auf dieser Welle befindliches Getriebe *d*, mit demjenigen d^1 im Eingriff stehend, überträgt die drehende Bewegung auf die viereckige Stange *D*. Das eine Lager dieser Achse ist mit der Platte *B* gegossen, das andere D^1 an dem Rahmen *E* befestigt. Auf die Achse *D* ist die Kammscheibe *G* aufgeschoben, welche sich auf jener verschieben lässt, aber in jeder Stellung mit der Achse rotirt. Der Kamm dieser Scheibe setzt den Steuerungsschieber t^1 des verschiebbaren Cylinders *F* in Thätigkeit, von welchen letzteren der Bohrmeissel seine Stossbewegung erhält. Die Kammscheibe *G* wird an ihrer Nabe von dem mit dem Cylinder *F* verbundenen Lager *K* umfasst und dadurch genöthigt, der Bewegung des Cylinders längs dem Rahmen *E* zu folgen. An jener Nabe befindet sich ferner eine exzentrische Scheibe *I*, welche mit Hülfe des Schalters k^1 (Fig. 1 und 4) das Schalträdchen k umdreht.

Es ist hier zu bemerken, dass der Cylinder *A* keinen andern Zweck hat, als den Steuerungsschieber t^1 des Stosscylinders *F* und die ruckweise Drehung des Bohrers *P'* zu bewirken. Wenn auch diese Einrichtung etwas complicirt erscheint, so war sie dennoch nothwendig, um bei dem durchaus unregelmässigen Vor- und Rückwärtsgehen des Cylinders *F* eine gleichmässige Bewegung des Schiebers t^1 zu erzielen. Der an beiden Enden durch die Deckel F^1 und *h* luftdicht verschlossene Cylinder *F* enthält einen Kolben *P*, an dessen vorstehendem Ende der Bohrmeissel P^1 aufgesteckt ist. In dem hintern ausgebohrten Theil des Kolbens steckt die Stange f^1 und ist mit demselben durch zwei Keile in der Weise verbunden, dass sich der Kolben längs der Stange verschieben kann, aber einer drehenden Bewegung der letztern folgen muss.

Die alternative Bewegung des Schlagkolbens *P* wird ebenfalls durch comprimirte Luft bewirkt und zwar in der Weise, dass die vordere (linke) Kolbenfläche beständig, die hintere nur periodisch ihrem Drucke ausgesetzt wird. Die Luft gelangt durch das Rohr *I* in den Kasten des Schiebers t^1 und durch den Kanal *f* vor die vordere Fläche des Kolbens *P*. Wenn der Kolben zurückgezogen ist (wie in der Zeichnung) und der Schieber t^1 links von der Oeffnung *i* steht, so strömt die Luft durch *i* in den Cylinder, drückt auf die hintere Fläche des Kolbens, und es wird — weil diese Fläche bedeutend grösser ist als die vordere — der Kolben vorwärts gestossen mit einer Kraft, welche der Differenz des Druckes auf die vordere und desjenigen auf die hintere Kolbenfläche gleichkommt. Wird nunmehr der Schieber t^1 durch die Kammscheibe *G* vorwärts gestossen, so verschliesst er die Oeffnung *i* und setzt diejenige

i^1 mit dem Abzugskanale j in Verbindung, in Folge dessen die Luft hinter dem Kolben entweicht und dieser vermöge des constanten Druckes auf seine vordere Fläche in die ursprüngliche Stellung zurückkehrt. Der Druck auf diese Fläche beträgt etwa 40, derjenige auf die hintere Kolbenfläche ungefähr 95 Kilogramm. Sowohl bei der vor- als bei der rückgängigen Bewegung des Kolbens wird je ein Quantum Luft im Cylinder abgesperrt und dient als elastisches Polster zur Unschädlichmachung der Stösse.

Ausserhalb des Cylinders F ist auf der Stange f^1 die Muffe h^1 aufgekeilt und neben dieser die Schraube H lose aufgeschoben. Letztere hat an der rechten Seite mehrere Vertiefungen, in welche die am Rande der Hülse J vorhandenen Klauen eingreifen und alsdann die Schraube H umdrehen können, sobald die Hülse von rechts nach links geschoben wird. Es steht nämlich die letztere im Zusammenhange mit der Muffe h^1 und sonach mit der Stange f^1, und wird in Folge des von der Schraubenfeder j^1 ausgeübten Druckes in Eingriff mit der Schraube H gesetzt, wenn sie nicht daran verhindert ist. Hinter der Muffe h^1 befindet sich das schon erwähnte Schaltrad k auf der Stange f^1 befestigt, durch welches die letztere und somit auch der Kolben P und der Bohrmeissel ihre drehende Bewegung empfangen. Durch das Einrücken der Klauenhülse J in die Schraube H, was mittelst Loslassen des Ausrückhebels N geschieht, setzt sich diese Schraube ebenfalls in Umdrehung und da ihr Gewinde in die Zähne e an den Innenseiten des Rahmens E eingreift, so erfolgt dadurch ein allmähliges Vorschieben des ganzen Bohrapparates, und zwar nach je 16 Schlägen um eine Ganghöhe der Schraube.

Die Ausrückstange N, welche mit dem einen Ende in die Hülse J eingreift, stemmt sich mit dem vordern gegabelten Ende r in die Zähne s an den untern Seiten des Rahmens E und verhindert somit die Hülse J am Eingriffe in die Schraube H so lange, als die Sperrgabel r nicht ausgelöst worden. Zu dem Ende ist aber die Stange N mit einem Scharnier n und einer Stossplatte r^1 und die Kolbenstange P mit einem Ansatz M versehen, welcher gegen r^1 stösst und den vordern Theil der Stange N freimacht, sobald der Bohrmeissel weit genug vorgerückt ist, um ein Nachschieben der ganzen Maschine zu fordern. In Folge der Auslösung fasst die vortretende Hülse J die Schraube H und bewirkt durch deren Drehung das Vorrücken des Bohrapparates um die Länge eines Zahnes s (gleich 4 Centimeter); dann fällt die Gabel r in den folgenden Zahn ein und rückt die Hülse J aus. Um dieselbe Länge ist dann auch die Steuerungsscheibe G und die Schaltvorrichtung kk^1 vorgeschoben und gleichzeitig der Hub des Kolbens und Bohrers um 4 Centimeter verringert worden, so dass die Länge des letztern beständig zwischen 16 und 20 Centimeter wechselt.

Zum Ausspülen des Bohrloches dient eine neben der Bohrmaschine hinführende enge Spritzröhre, welche beständig Wasser mit 5 Athmosphären Druck in das Bohrloch einführt und den entstehenden Schmand ausspült. Die unausgesetzte Reinhaltung des Bohrloches ist von grosser Wichtigkeit für die Conservirung des zugleich dadurch stets abgekühlten Bohrers und man kann denn auch jetzt mit einem Bohrer zwei und drei Löcher schlagen, während man früher beim Bohren von Hand oft drei Bohrer pro Loch verschlug.

Was die Leistung dieser etwa 200 Kilogramm schweren Bohrmaschinen anlangt, so wird berichtet, dass eine Maschine in 6 Stunden 8 bis 11 Löcher von 4 Centimeter Weite und $0^m,9$ Tiefe schlagen kann, wobei man zu jedem Loche drei Bohrer von $0^m,5$ bis 2^m Länge aufsteckt. Die Maschine kann um $0^m,8$ nachgeschoben werden und macht 200 Schläge pro Minute. Der Luftdruck beträgt 5 Atmosphären im Reservoir und 4,9 Athmosphären am Ende der Windleitung. Das Gestein ist ein ziemlich regelmässig geschichteter, schwarzer Kalkstein mit 15° Fallen in Nord, welcher bald compact, bald schieferig, bald rein mit wenigen weissen Kalkadern, bald stark mit Quarz imprägnirt auftritt. Vor der Anwendung dieser Bohrmaschinen wurden auf der Seite von Bardonnèche bereits 700 Meter auf gewöhnliche Manier mit Häuern in achtstündigen Schichten aufgefahren, wobei man täglich $0^m.9$ vorrückte. (Der Richtstollen hat 4 Meter Weite und 3 Meter Höhe.) Seit Anwendung der Maschinen wird das Doppelte aufgefahren. Dass aber bei dieser Arbeit sehr viele Störungen und Reparaturen vorkommen müssen, möchte man daraus schliessen, dass zwar gleichzeitig nur 8 Maschinen im Gange sind, aber ungefähr 60 Maschinen vorräthig gehalten werden.

Die Art und Weise, wie man im Mont-Cenis-Tunnel den Richtstollen ausführt, ist folgende: Auf einem 15 Tonnen wiegenden eisernen Gestelle G (Fig. 7), welches auf einer Schienenbahn in der Mitte des Stollens läuft, hat man acht Bohrmaschinen M aufgestellt. Dasselbe besteht aus zwei Säulen und mehreren verstellbaren Querriegeln und Armen an jedem Ende, so dass man die Bohrmaschinen darauf unter verschiedenen Neigungen gegen den Horizont und gegen die Achse des Stollens aufstellen kann. Dieser Wagen trägt überdies einen kleinen Wind- und einen kleinen Wasserbehälter. Das Spritzwasser befindet sich übrigens in kesselförmigen Reservoirs, welche auf einer Art Tender ruhen, und in die Kessel tritt Luft mit 5 Atmosphären Druck ein und presst das Wasser nach dem Orte seiner Verwendung. Man braucht für 6 Stunden Arbeit und 70 Bohrlöcher 3 Cubicmeter Spritzwasser. Diese Wind- und Wasserreservoirs sind mit 5 doppelten Hähnen versehen, um daraus 10 Maschinen speisen zu können, und die Röhren sind von der aus $0^m,2$ weiten und $0^m,01$ dicken gusseisernen Rohren bestehenden Hauptleitung ab aus Kautschuk, $0^m,05$ weit und $0^m,003$ dick.

Der Stoss wird nun in der Art angegriffen, dass die beiden mittleren Maschinen zuerst einen Einbruch A (Fig. 8) herstellen, indem sie 12 Löcher in einer horizontalen Linie neben einander bohren. Diese Löcher sind nicht von gleicher Weite, sondern zwischen 8 engern, nur 3 Centim. weiten Löchern, sind viere von 9 Centim. Durchmesser vertheilt, welche später gar nicht besetzt werden, sondern beim Wegthun der engern Löcher gewissermassen einen offenen Stoss repräsentiren. Der Bruch A wird etwa $0^m,9$ tief, 1^m bis $1^m,3$ lang und $0^m,2$ bis $0^m,5$ hoch. Gleichzeitig bohren die vier ausserhalb der Gestellsäulen liegenden

Maschinen in den Linien a,a^1, b,b^1 9 bis 10 Löcher von $0^m,04$ Weite; die unterste 8 bis 9 Löcher in den drei Linien c und die oberste Maschine 9 Löcher in den drei Linien d, so dass der Stoss mit 65 bis 70 Bohrlöchern besetzt ist.

Sind die Löcher gebohrt, so werden sie durch Einblasen von Luft getrocknet, auch mitunter noch ausgewischt; dann wird der Wagen so weit zurückgeschoben, dass er gegen das fortgeschleuderte Gestein sicher ist, und nun werden jene Löcher mit Patronen von circa $0^m,3$ Länge besetzt. Hierauf thut man zuerst die Löcher der Reihe A für sich weg, befestigt dann in den Löchern der Linien a,a^1, b,b^1 Zündschnur von einer solchen Länge, dass die entferntesten Löcher später losgehen müssen, als die dem Bruche A näher gelegenen, und thut sie weg; sprengt dann in derselben Weise auch die Löcher der Gruppe d und beräumt hierauf das ganze Ort, bevor die Gruppe c zum Wegthun kommt. Dabei wird das ganze Gestein in Stücken von höchstens 3—4 Cubicdezimeter Inhalt zersprengt, welche sich leicht aufladen lassen.

Zur Bedienung der Maschinen bei dieser Arbeit sind im Ganzen 8 Mann erforderlich, nämlich für je zwei Maschinen ein Mann zum Auswechseln und Anstecken der Bohrer und ein Mann zur Dirigirung und Leitung der Maschine. Das Besetzen und Wegthun der Löcher besorgen wieder 2 Mann, welche in jeder zwölfstündigen Schicht blos 2 Stunden zu arbeiten haben. Zum Fortschaffen der Berge sind 8 Mann erforderlich, welche auch nur zum Theil beschäftigt sind, und endlich ist für jede Schicht ein Aufseher angestellt. Zusammen sind also auf 24 Stunden 28 Mann Belegung nothwendig. Mit diesem Personal dürfte aber gegenwärtig, wo dasselbe weit mehr Erfahrung und Uebung haben muss, als zur Zeit obiger Berichterstattung, und wo auch die Maschinen Verbesserungen in einzelnen Theilen erhalten haben, ein Vorrücken von $2^m,5$ bis 3^m per Tag erreicht werden. Kr.

Erfahrungen über einen aus Gussstahlblech gefertigten Dampfkessel.

Der in Rede stehende Dampfkessel*) ist in der Kesselfabrik von L. Stuckenholz zu Wetter a. d. Ruhr angefertigt und in den letzten Tagen des October 1860 in dem Puddlings- und Walzwerk von Peter Harkort und Sohn im Schönthal bei Wetter aufgestellt und in Betrieb gesetzt worden.

Er hat eine cylindrische Form, keine Feuerröhren und 4 Fuss Durchmesser bei 30 Fuss Länge, einschliesslich der kugelförmigen Köpfe. Auf dem Kessel befindet sich ein Dampfdom von 2 Fuss Durchmesser und 2 Fuss Höhe, sowie ein Mannlochaufsatz von 15 Zoll Durchmesser und 10 Zoll Höhe. Die Blechstärke beträgt an dem cylindrischen Theil des Kessels selbst einen Viertelzoll.

Unmittelbar neben diesem Kessel ist ein solcher von Eisenblech eingemauert, welcher bei übrigens genau derselben Form und Grösse eine Blechstärke von 0,414 Zoll in seinem cylindrischen Theil besitzt.

Beide Kessel sind auf $4^1/_3$ Athmosphären Dampfdruck concessionirt. Der Gussstahlkessel aber wurde bei seiner Abnahme zunächst auf $6^1/_2$ Atm. demnächst auf $8^2/_3$ Atm., endlich auf 13 Atm. geprüft, ohne dass dabei irgend eine Formveränderung oder Undichtigkeit beobachtet wurde, mit Ausnahme zweier Niete, welche unter dem grössten Drucke von 13 Atm. etwas Wasser durchliessen.

Nachdem beide Kessel bei gleicher Feuerung mit einer Dampfspannung von $3^1/_2$ bis $3^3/_4$ Atm. $6^1/_2$ Monate lang Tag und Nacht im Betriebe gewesen waren, wurden sie, insbesondere der Gussstahlkessel, während des Stillstandes der Fabrik in den Pfingsttagen 1861 einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen, wobei sich ergab, dass die Gussstahlbleche selbst an den dem Feuer am meisten ausgesetzten Flächen und Kanten keine Spur von Beschädigung erlitten hatten; auch fand sich im Innern des Gussstahlkessels nur sehr wenig, etwa nur halb so viel Kesselstein vor, als in demjenigen von Eisenblech, welchem Umstande es vorzugsweise zuzuschreiben sein mag, dass zufolge der während des Betriebes angestellten Beobachtungen die Verdampfungsfähigkeit des ersteren Kessels um 25 Proc. höher war als die des letztern, indem die in beiden bei gleicher Feuerung in derselben Zeit verdampften Wassermengen sich nahe wie 5 : 4 verhielten.*)

In Folge des über diese Erfahrungen erstatteten Berichtes veranlasste demnächst das königliche Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Vervollständigung des Urtheils über den Gebrauchswerth des fraglichen Gussstahlkessels neue und ergänzende Beobachtungen, welche sich insbesondere auch auf diejenigen Wassermengen bezogen, die in beiden Kesseln nicht sowohl bei gleicher Feuerung in derselben Zeit, als vielmehr mit derselben Brennmaterialmenge verdampft wurden.

Die hierdurch veranlassten, von den Besitzern Herren P. Harkort und Sohn selbst erstatteten Berichte konnten sich bereits auf einen $1^1/_2$jährigen fortwährenden Betrieb stützen, und constatirten dieselben zunächst vollkommen auch für diesen längern Zeitraum die früher mitgetheilten Erfahrungen. Bleche, Niete und Dichtigkeit des Gussstahlkessels waren vollkommen erhalten und war überhaupt noch keinerlei zerstörende Einwirkung des Feuers wahrzunehmen gewesen; auch die geringe Kesselsteinbildung war bei wiederholter Reinigung stets aufs Neue bestätigt gefunden worden: während in allen übrigen Kesseln der Fabrik aus Eisenblech die Steinschicht eine Stärke von ungefähr $^1/_8$ Zoll erreicht hatte, war selbige in dem Gussstahlkessel kaum merklich.

---

*) Die folgenden Mittheilungen sind einer von dem königl. preussischen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten der Redaction der „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses in Preussen" zur auszugsweisen Benutzung überlassenen Reihe von Berichten des Hrn. Bauinspectors Dieckmann in Hagen an die königl. Regierung zu Arnsberg entnommen.

*) Um zu erkennen, in welchem Maasse die grössere Verdampfungsfähigkeit des Gussstahlkessels seiner geringern Steinbildung zuzuschreiben ist, wäre es von Interesse gewesen, zwei Versuchsreihen mit einander zu vergleichen, von denen die eine unmittelbar nach, die andere unmittelbar vor der Reinigung beider Kessel angestellt worden wäre.

Die wieder aufgenommenen und mittelst des Giffard'schen Apparates sorgfältig durchgeführten Messungen der Speisewassermengen ergaben im Durchschnitt aus 20 aufeinander folgenden Schichten à 12 Stunden

für den Kessel aus Gussstahlblech 139,92 Kubikfuss
» » » » Eisenblech 112,44 »

pro Schicht, oder 11,66 und 9,37 Kubikfuss pro Stunde. Das Verhältniss beider = 124,44 : 100 stimmt mit dem früher angeführten = 5 : 4 fast genau überein.

Gleichzeitig betrug der Kohlenverbrauch im Durchschnitt

für den Kessel aus Gussstahlblech 2706 Pfd.
» » » » Eisenblech 2772 »

pro Schicht; es wurden also mit 1 Pfd. Steinkohle
im Gussstahlkessel 3,20 Pfd. Wasser
im Eisenkessel 2,51 » »

verdampft, und verhielten sich folglich in dieser Beziehung die Verdampfungsfähigkeiten beider Kessel wie 127,49 : 100, d. h. es war diejenige des Gussstahlkessels um nahe 28 Proc. grösser als die des anderen. Es muss hierbei bemerkt werden, dass diese auf 1 Pfd. Steinkohle bezogenen Wassermengen durchaus nicht die absolute, sondern eben nur die relative Productionskraft beider Kessel darstellen, indem die letzteren nicht direkt, sondern durch die in den davor gelegenen Puddelöfen erzeugten und von denselben schon zum grössten Theil ihrer Hitze beraubten Gase geheitzt werden. Die Besitzer glauben, dass bei direkter Feuerung und entsprechend zweckmässiger Einrichtung des Feuerraums und der Züge, das Resultat der Vergleichung in noch höherem Maasse zu Gunsten des Gussstahlkessels ausgefallen sein würde; doch war die Anstellung derartiger Versuche ohne übermässig grossen Aufwand an Kosten und Zeit bei den vorhandenen Einrichtungen nicht möglich.

Als weiterer Beleg für die Dauerhaftigkeit des Gussstahlbleches unter der Einwirkung des Feuers wurde Hrn. Bauinspektor Dieckmann mitgetheilt, dass an Dampfkesseln in den Fabriken von Funke und Elbers in Hagen und von Vorster in Delstern die dem Feuer am meisten ausgesetzten Eisenplatten durch Gussstahlbleche ersetzt und seit resp. etwa 2 Jahren und 1 Jahr sehr bewährt befunden worden seien, während die frühern Eisenplatten nur etwa ½ Jahr brauchbar blieben.

Die Blechstärke anlangend, war man der Meinung, dass nach den bisherigen Erfahrungen für Gussstahlbleche im allgemeinen die Hälfte der bisher für Eisenbleche gesetzlich festgestellt gewesenen Stärke, für höheren Druck wohl eine noch geringere Stärke, etwa ⅔ völlig ausreichend sein werde. Indessen machte Herr Stuckenholz darauf aufmerksam, dass bei einer geringeren Stärke als 3/16 Zoll die dichte und haltbare Vernietung der Platten sehr schwierig und kaum mehr mit der nöthigen Zuverlässigkeit herzustellen sei; auch die Bearbeitung der Niete von Gussstahl sei schwierig und kostspielig, und desshalb die Anwendung schmiedeiserner Niete in etwas stärkern Dimensionen vorzuziehen. (Berl. Verh.)

Eine verbesserte Konstruktion der Schiffsmühlen.

Von F. Gergens in Mainz.

Längere Zeit in einer Mühlenbauanstalt beschäftigt, machte ich mich mit den Uebelständen der Schiffsmühlen vertraut. Dieselben bestehen hauptsächlich darin, dass die Geschwindigkeit nur durch An- und Abheften von Schaufelbrettern regulirt werden kann, welches an vielen Mühlen eine sogar lebensgefährliche Arbeit ist, indem dieselbe, auf einem der Radrüstbalken stehend, verrichtet werden muss.

Bei kleinen Flüssen, in welchen selten eine, längere Zeit anhaltende, constante Wasserhöhe beobachtet wird, indem ein mässiger Platzregen schon ein Steigen des Wassers und umgekehrt einige Tage Trockenheit ein Fallen bewirkt, ist das ofte Wechseln der Schaufelbretter sehr unangenehm und kann ohne dieses nie ein stets gleiches Produkt geliefert werden. Ein weiterer Uebelstand ist der, dass die aufsteigenden Schaufeln das Ueberwasser heben müssen, wodurch bei tiefgehenden Rädern eine nicht unbedeutende Kraft verloren geht.

Diese beiden Uebelstände habe ich vollständig durch eine einfache Einrichtung beseitigt, indem ich den Schaufeln eine Stellung gab, welcher die mittlere Geschwindigkeit des Wassers, resp. der mittlere Nutzeffekt als constanter richtiger Motor zu Grunde gelegt wurde.

Eine einfache Vorrichtung, welche durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt werden kann, bewirkt während dem Gange des Werkes sofort eine Verzögerung oder Beschleunigung der Radumdrehungen.

Um diese Geschwindigkeit constant zu erhalten, brachte ich mit dem Werke einen Regulator in Verbindung, welcher einen Zeiger derart in Bewegung setzt, dass dessen senkrecht nach oben zeigende Spitze den richtigen Gang anzeigt, während Abweichungen nach rechts oder links die schnellere oder langsamere Bewegung kund geben.

Ausser diesem Zeiger, so angebracht, dass er dem Mühlburschen stets vor Augen ist, wurde noch ein Schlagwerk damit in Verbindung gebracht.

Sobald die Wasserradwelle ihre Geschwindigkeit um 1/50 vergrösserte oder verkleinerte, wurde die Glocke bei jeder Umdrehung zweimal angeschlagen.

Man braucht sodann nur an der Kurbel so lange zu drehen (nach rechts oder links) bis es aufhört zu schellen und der Zeiger, welcher meist über der Kurbel angebracht ist, wieder senkrecht nach oben zeigt, worauf die Mühle wieder ihre normale Geschwindigkeit besitzt.

Ist jedoch zu einem gewissen Mahlprozess eine grössere Normalgeschwindigkeit erforderlich, so stellt man, ungeachtet des Schellens, an der Kurbel, bis die verlangte Geschwindigkeit erreicht ist und verlängert durch Drehen an einer doppelten Mutter das Regulatorgestänge, bis der Zeiger wieder senkrecht nach oben steht und das Schellen aufhört. Die geringste Veränderung in dieser schon mit Willen veränderten Bewegung wird nun wie vorher angezeigt und kann regulirt werden.

Ueberzeugt, dass diese Konstruktion von Wasserrädern, in Verbindung mit dem Regulator, wegen ihrer Einfachheit

und Sicherheit sowohl, als auch wegen ihrer leichten Ausführbarkeit und der damit verbundenen Wohlfeilheit bei Schiffsmühlen schnell Eingang finden wird, so bin ich für den Fall des Umbaues eines schon bestehenden oder bei Errichtung eines neuen Wasserrades gerne bereit, das Nähere dieser Konstruktion mitzutheilen. (G. B. f. Hessen.)

Ueber die totalisirenden Dynamometer von Moison, Noury und Matter.

Auszug aus einem Berichte von Ch. Naegely Sohn und C. Schoen in Mühlhausen.

Taf. 14, Fig. 1—14.

Das totalisirende Dynamometer von Moison ist in Fig. 1 in der Seitenansicht und in Fig. 2 im Grundriss dargestellt. Das konische Rad *B* ist fest an der Riemenscheibe *A*, sowie das konische Rad *E* fest an der Scheibe *C* ist. Die Bewegung, welche die Riemenscheibe *A* vom gangbaren Zeuge empfängt, wird durch die konischen Räder *BFE* auf die Scheibe *C* übertragen und von dieser auf die Maschine, deren Betriebskraft gemessen werden werden soll, fortgepflanzt. Das Rad *F* dreht sich mit sanfter Reibung auf dem Hebel *V* und kann mit diesem um die gemeinschaftliche Axe der Riemenscheiben *A* und *C* sich drehen. Die Bewegungsrichtung der Scheiben und Räder ist derart, dass die beiden konischen Räder *B* und *E* das zwischen ihnen befindliche Rad *F* nach unten zu drücken suchen; demnach wird der gekrümmte Theil des Hebels *V*, welcher auf der entgegengesetzten Seite der Drehaxe *O* liegt, sich zu heben suchen. Nun liegt in gleicher Vertikalebene mit dem Hebel *V* über demselben ein zweiter Hebel *V'*, der um die Axe *O'* drehbar ist, und dieser zweite Hebel drückt mit dem Gewicht *P*, das vermittelst eines Zirkelstücks *MN* an dem Hebel aufgehängt ist, gegen den ersten Hebel. Das Moment des vom Gegengewicht *P* ausgeübten Druckes wird um so grösser, je mehr der Berührungspunkt der beiden Hebel der Drehaxe *O'* sich nähert; dagegen wird es Null, wenn der Punkt *M* des Hebels *V'* mit der Drehaxe *O* des Hebels *V* in Berührung tritt.

Die Krümmungen der beiden Hebel sind so bestimmt, dass der Berührungspunkt stets in der die Drehaxen *O* und *O'* verbindenden Geraden liegt und dass das Moment des Gegengewichts, auf die Axe *O*, die zugleich die geometrische Axe der Triebscheiben ist, bezogen, dem vom Hebel *V'* durchlaufenen Winkel proportional ist.

Auf der Axe *O'* des zweiten Hebels steckt ein Rad *STU*, das an seinem Umfange mit scharfen und sehr feinen Zähnen versehen ist. In die Zähne dieses Rades greift ein Sperrkegel *H* an einem Hebel *XY*, der vermittelst der Kurbelstange *YZ* und einer am Rade *E* befestigten Kurbelwarze eine schwingende Bewegung empfängt. Der Winkel, um den der Hebel *XY* ausschwingt, beträgt 60°. Wenn daher der Sperrkegel mit den Zähnen des Sperrrades unausgesetzt im Eingriff stände, so würde das Sperrrad bei jeder vollen Umdrehung des Rades *E* 1/6 Umdrehung machen. An der Axe der Sperrklinke sitzt ein krummer Finger *I*, welcher die Sperrklinke in gehobenem Zustande erhält, also den Eingriff derselben in die Verzahnung aufhebt, wenn er mit dem am Hebel *V'* befestigten Zirkelstück *KL* in Berührung ist; und diese Berührung tritt ein, wenn die Hebel *V* und *V'* in den Punkten *M* und *O* sich berühren, das Moment und die übertragene Arbeit also Null sind. Wenn dagegen der Hebel *V'* sich hebt, so geht das Zirkelstück *KL* aus seiner äussersten Lage heraus, der Finger *I* löst sich von ihm ab und die Sperrklinke fällt wieder in die Zähne ein; die Drehung, welche hierbei der Hebel *XY* empfängt, wird durch denselben Winkel gemessen, um welchen der gekrümmte Hebel *V'* sich hebt. Die Drehung, welche das Sperrrad annimmt, kann bei der feinen Verzahnung desselben proportional der übertragenen Arbeit angenommen werden. Dieselbe wird auf ein Zeigerwerk fortgepflanzt, welches somit die zwischen zwei bestimmten Zeitpunkten übertragene Arbeit angibt.

Man sieht sofort aus dieser Beschreibung, dass die Beobachtung der Arbeitsverrichtung keine genaue sein kann. Denn wenn die Sperrklinke gehoben ist, weil der Finger auf dem Zirkelstück aufruht, so kann inzwischen die ausgeübte Arbeit immer eine veränderliche sein, ohne dass der Zeigerapparat es angibt. Dieser Umstand kann zu sehr bedeutenden Fehlern Anlass geben, die nur durch häufig wiederholte Beobachtungen vermindert werden können.

Moison hat deshalb später sein Dynamometer mit einem andern Zeigerapparat versehen, der jedoch im Wesentlichen dem weiter unten zu beschreibenden Matter'schen Dynamometer entnommen ist. Derselbe besteht in einer kreisrunden Scheibe *m* (Fig. 3), welche auf die Axe *O'* des Hebels *V'* aufgesteckt, aber an dem Lager *P* befestigt, während des Ganges des Apparates also im Stillstand ist. Der Umfang dieser Scheibe zerfällt in sechs Abtheilungen, welche abwechselnd einen kleineren und einen grösseren Durchmesser haben. Ganz gleiche Gestalt mit der Scheibe *m* hat die Scheibe *n*; diese ist aber auf der Axe *O'* des Hebels *V'* festgekeilt, beschreibt also, wie ihre Axe, Bögen, welche der zu beobachtenden Arbeit proportional sind. Zwischen den Scheiben *m* und *n* geht das Sperrrad *s* mit sanfter Reibung auf der gemeinschaftlichen Axe *O'*. An der verlängerten Nabe des Rades *s* sitzt das Stirnrad *t*, welches die Bewegung auf den Zeigerapparat überträgt. Das Rad *r*, welches lose auf der Axe *O'* sitzt und seine Bewegung von der Riemenscheibenwelle empfängt, trägt an den Enden eines und desselben Durchmessers zwei Sperrklinken *c*, von denen jede mit zwei Fingern *d* versehen ist. Die letzteren ruhen beständig auf den Umfängen der Scheiben *m* und *n* auf und lassen die Klinken *c* nur dann in die Zähne des Sperrrades *s* einfallen, wenn sie die Scheibenumfänge vom kleinern Durchmesser berühren. Jede der beiden Klinken dreht also während einer Umdrehung von *r* drei Mal das Rad *s* um einen Winkel, welcher dem vom Hebel *V'* durchlaufenen Winkel gleich, mithin der übertragenen Arbeit proportional ist. Dieser Apparat arbeitet viel sicherer als der vorige und ist diesem besonders dann vorzuziehen, wenn das Dynamometer an solche Maschinen angelegt wird, bei denen die Betriebskräfte sich plötzlich ändern.

Um die Gleichungen für die Curven, nach denen die Hebel V und V' zu krümmen sind, aufzustellen, müssen wir uns der beiden Bedingungen erinnern, dass

1) die Berührung stets in der die Mittelpunkte O und O' verbindenden Geraden erfolgen muss, und
2) das Moment des Gewichts P, auf die Axe O bezogen, proportional den vom Hebel V' durchlaufenen Winkeln wachsen und bei der Berührung der Punkte O und M Null sein muss.

Wir wollen uns die Berührung im Punkte f der beifolgenden Zeichnung Fig. 12, der von beiden Axen O und O' um gleichviel, und zwar 250 Millim., absteht, vorstellen. Als Coordinatenaxe für die Curve V' betrachten wir die Linie $O'M$ und nehmen den Winkel ω der unter derselben liegenden Radienvectoren r_1 positiv. Die Coordinatenaxe der Curve V sei OO', und auch hier sollen die Winkel χ der unter ihr liegenden Radienvectoren r als positiv, die darüber liegenden also als negativ angesehen werden.

Der Druck, welchen die Curve V' im Punkte f auf die Curve V ausübt, liegt in der Richtung der Normale tt' und wird ausgedrückt durch $P.\frac{l}{O't'}$, wenn l den Abstand der Axen O und O' von einander bezeichnet. Das Moment dieses Normaldrucks, auf die Axe O bezogen, ist also $Pl.\frac{Ot}{O't'}$; und da vermöge der Aehnlichkeit der Dreiecke Otf und $O't'f$ das Verhältniss $\frac{Ot}{O't'} = \frac{r}{r_1}$ wird, so lässt sich dieses Moment ausdrücken durch

$$Pl.\frac{r}{r_1} = Pl.\left(\frac{l-r_1}{r_1}\right).$$

Es ist zu bemerken, dass dieser Ausdruck von der Richtung der Normale tt' ganz unabhängig ist; und dies muss auch der Fall sein, da bei der Bewegung der Curven diese Richtung sich verändert.

Bezeichnet C eine Constante, deren Werth später zu bestimmen ist, so wird die Polargleichung der Curve V,

$$Pl\left(\frac{l-r_1}{r_1}\right) = C\omega \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Um die Gleichung der Curve V zu erhalten, müssen wir zunächst den Werth des beiden Curven gemeinschaftlichen Winkels ϑ, welchen die beiden Radienvectoren mit der gemeinschaftlichen Tangente im Punkte f einschliessen, aufsuchen.

Die Tangente dieses Winkels lässt sich für die Curve V' durch $r_1 . \frac{d\omega}{dr_1}$ und für die Curve V durch $r . \frac{d\chi}{dr}$ ausdrücken. Da nun im Berührungspunkte $tg\vartheta$ für beide Curven gleich wird, so ist zu setzen:

$$r_1 . \frac{d\omega}{dr_1} = r . \frac{d\chi}{dr}.$$

Durch Differentiation der Gleichung (1) erhält man

$$\frac{d\omega}{dr_1} = -\frac{Pl^2}{Cr_1^2};$$

oder da $r_1 = l-r$ ist,

$$r_1 . \frac{d\omega}{dr_1} = -\frac{Pl^2}{C(l-r)}.$$

Da nun, wie oben nachgewiesen, $r_1 . \frac{d\omega}{dr_1} = r . \frac{d\chi}{dr}$ ist, so wird hiernach die Differentialgleichung der Curve V:

$$\frac{d\chi}{dr} = -\frac{Pl^2}{Cr(l-r)},$$

und daher $\chi = -\frac{Pl^2}{C}\int_{\frac{l}{2}}^{r}\frac{dr}{r(l-r)}$.

Der Grenzwerth $\frac{l}{2}$ ergibt sich aus der Betrachtung, dass, für $\chi = 0$, $r = \frac{l}{2}$ wird.

Hiernach erhält man

$$\chi = -\frac{Pl}{C} . \log.\text{nat.}\left(\frac{r}{l-r}\right), \text{ oder}$$

$$\chi = -\frac{Pl}{C} . \frac{\log.\left(\frac{r}{l-r}\right)}{\log.\ e} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

wenn e die Grundzahl des natürlichen Logarithmensystems bezeichnet.

An dem ausgeführten Apparate stehen die Drehaxen der beiden Curven um $l = 500$ Millim. von einander ab, und die grösste wirksame Länge des Hebels V ist auf 400 Millim. limitirt; d. h. der Hebel V kann keine grössere Arbeit angeben, als dieser Hebellänge entspricht, weil in diesem Falle der Hebel V' sich um 60° aus seiner Anfangsstellung entfernt hat. Für diese Grenzstellung hat man also:

$$l = 500;\ r_1 = 100;\ \omega = 60.$$

Setzt man diese Grenzwerthe in (1) ein, so erhält man $C = \frac{P.500}{60} . \frac{400}{100} = \frac{100}{3}P$; daher allgemein

$$\omega = 15 . \frac{l-r_1}{r_1} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Mit Benutzung derselben Zahlenwerthe findet man aus (2)

$$\chi = -34{,}56 . \log.\left(\frac{r}{l-r}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Mit Hülfe dieser Gleichungen sind die Curven des Moison'schen Dynamometers construirt worden.

Der Zeigerapparat besteht nach Art der Gaszähler aus mehreren Zifferblättern, welche die Zahlen 1 bis 10 tragen und deren Zeiger von dem Sperrrade STU aus eine abgesetzte Bewegung erhalten; an jedem nächstfolgenden Zifferblatte macht der Zeiger eine Umdrehung, wenn der Zeiger des vorhergehenden 10 Umdrehungen macht. Unter diesen Voraussetzungen soll nun das am Ende des Hebels V' anzubringende Gewicht P so bestimmt werden, dass der Zeiger des Einheitenzifferblattes auf je 100 Meterkilogr. übertragene Arbeit eine Umdrehung macht.

Auf der Axe des Sperrrades steckt ein 70er Rad, welches in ein 30er an der Axe des Zehnerzeigers eingreift; hieraus folgt, dass der Zeiger des Einheitenzifferblattes $10 . \frac{70}{30} = 23\frac{1}{3}$ Umdrehungen macht, während das Sperrrad ein Mal umgeht. Wenn nun vorgeschrieben war, dass eine Umdrehung des Einheitenzifferblattes 10 Meterkilogr. entspricht, so folgt hieraus dass eine Umdrehung des Sperrrades 2333 Meterkilogr. darstellt.

Wenn das Dynamometer seine Maximalarbeit verrichtet, so bleibt die Sperrklinke während des ganzen 60° betragenden Hebelausschlages im Eingriff mit dem Sperrrad *STU*, und dieses macht dann $\frac{1}{6}$ Umdrehung auf eine Umdrehung der Riemenscheibenwelle. Bezeichnet R den in Kilogr. ausgedrückten Widerstand am Umfang der Scheibe C vom Durchmesser $d = 0{,}5^m$, so kann man also setzen:

$$R\pi d = \tfrac{1}{6} \,.\, 2333,$$

woraus folgt:

$$R = 246{,}5 \text{ Kilogr.}$$

Das Moment dieses Widerstandes muss aber auch, so lange der Apparat im Gleichgewichtszustande ist, dem Momente der Hebelbelastung gleich sein, d. h. es muss sein:

$$Rd = Pl \,.\, \frac{l - r_1}{r_1}.$$

Für die Maximalarbeit ist, wie wir oben sahen, $r_1 = 100^{mm}$; daher ergibt sich aus vorstehender Gleichung:

$$P = 61{,}625 \text{ Kilogr.}$$

Vor dem Beginn der Versuche muss man die Stellung des Gegengewichtes Q so reguliren, dass dadurch das Gewicht des Hebels V' ohne das Belastungsgewicht P ausgeglichen wird, und dann das Dynamometer leer und, ohne dass die Sperrklinken in die Sperrräder eingreifen, laufen lassen.

Bei dem totalisirenden Dynamometer von Noury, welches in Fig. 4 und 5 in zwei rechtwinklig gegen einander gelegten Verticaldurchschnitten dargestellt ist, empfängt die Scheibe A die Bewegung vom gangbaren Zeuge, theilt sie durch das Differentialgetriebe *BFE* der Scheibe C mit und diese pflanzt sie auf die Maschine fort, deren Betriebskraft zu messen ist. Die Axe des Getriebes F, auf welcher dasselbe mit sanfter Reibung geht, steckt in dem Bügel J, welcher die beiden Hebel G und H mit einander verbindet. Diese beiden Hebel, welche im Ruhezustande der Maschine eine vertikale Lage haben, sind um die Riemenscheibenaxe R beweglich und sind an ihren unteren Enden mit Gewichten belastet, welche einschliesslich der Hebelgewichte eine Kraft P repräsentiren.

Wenn nun die Maschine in Bewegung gesetzt wird und am Umfange der Scheibe C vom Durchmesser d ein Widerstand R wirkt, so verlassen die Hebel ihre vertikale Lage und gehen in die Lage OP_2 (Fig. 13) über. Der Winkel POP_2 werde mit α und der Abstand des Schwerpunkts g von der Drehaxe O mit $Og = l$ bezeichnet. In dieser Lage zerlegt sich die Kraft P in zwei andere, von denen die eine, P_2, von der Axe aufgenommen wird, während die andere, $P_1 = \sin\alpha$, rechtwinklig gegen den Hebelarm wirkt. Für den Gleichgewichtszustand muss sein:

$$Rd = Pl \,.\, \sin\alpha$$

und daher

$$\sin\alpha = \frac{Rd}{Pl}.$$

Da hiernach $\sin\alpha$ proportional R ist, so braucht man nur seinen Werth für irgend einen angenommenen Widerstand, z. B. für $R = 100$ Kilogr., zu bestimmen; diesen Werth trägt man von O nach m auf und errichtet in m ein Perpendikel, welches den Kreisbogen vom Halbmesser Eins in n schneidet. Dadurch ist die Richtung der Linie On bestimmt, nach welcher die Hebel G, H sich einstellen, wenn der Widerstand am Umfange der Riemenscheibe C 10 Kilogr. beträgt. Für einen Widerstand von 20 Kilogr. macht man $Om' = 20m$ und bestimmt wieder nach dem gleichen Verfahren die Lage On' u. s. f. Die Maximalarbeit, welche durch diesen Apparat übertragen werden kann, entspricht der horizontalen Lage Omm^1m^2 der Hebel oder $\sin\alpha = 1$.

Der Zeigerapparat besteht aus zwei Konoiden, die nach Art der Konoide an den Flyern construirt sind und senkrecht über einander liegen. Das obere Konoid M erhält vom Rade E aus mittels der konischen Räder x und y eine constante Rotationsbewegung, welche dieser Anordnung zu Folge der übertragenen Arbeit proportional ist. Der schmale Kautschukriemen, welcher die Bewegung vom obern Konoid M auf das untere N fortpflanzt, liegt zwischen einer mit Frictionswellen versehenen Gabel, welche parallel zu den Axen der Konoide verschiebbar ist, und erhält von derselben eine Horizontalbewegung, welche von der mit den Hebeln G und H verbundenen Kurbelstange OZ ausgeht.

Wenn man also die Konoide in der Weise construirt, dass in allen Punkten ihrer Länge die Verhältnisse zwischen den Durchmessern des oberen und des unteren Konoides proportional den Widerständen R sind, welche den Stellungen On, On^1, On^2 u. s. w. der Hebel G und H entsprechen, so muss auch die Umdrehungszahl des unteren Konoides den durchlaufenen Wegen und den Widerständen, folglich auch der Arbeit, welche von der zu untersuchenden Maschine aufgenommen worden ist, proportional sein. Ein Zählapparat registrirt die Umdrehungszahl des unteren Konoides und gibt also Zahlen an, welche der übertragenen Arbeit direkt proportional sind.

Die Arbeit K, welche einer Umdrehung des unteren Konoides N entspricht, ist von Noury zu 20 Meterkilogr. angenommen worden, die Summe der Konoiddurchmesser

$$a + 5 = a_1 + b_1 = a_2 + b_2 = 40{,}5^{mm}.$$

Bezeichnet R den Widerstand am Umfang der Scheibe C, so ist die Arbeit dieses Widerstandes während einer Umdrehung $R\pi d$, oder da $d = 0{,}319^m$ angenommen worden ist, und $0{,}319\pi = 1$ gesetzt werden kann, $= R$. Das Uebersetzungsverhältniss von der Scheibe C auf das untere Konoid ist 2,5; daher wird die Umdrehungszahl, welche jene Arbeit R repräsentirt, $2{,}5 \,.\, \frac{a}{b}$ und die Arbeit, welche einer Umdrehung entspricht,

$$K = \frac{R}{2{,}5} \cdot \frac{a}{b}.$$

Setzt man in diese Formel $K = 20$ Meterkilogr. und $a + b = 40{,}5^{mm}$ ein, so erhält man nacheinander für die Werthe $R = 10, 20 \ldots 90$ Kilogr.

									Kilogr.
$R =$	10	20	30	40	50	60	70	80	90
									Millim.
$a =$	6,75	11,55	15,20	18,00	20,25	22,10	23,60	24,90	26,00
									Millim.
$b =$	33,75	28,95	25,30	22,50	20,25	18,40	16,90	15,60	14,50

Damit das Dynamometer auch die Arbeit Null registriren könnte, müsste man die Umdrehungszahl $2{,}5 \cdot \frac{a}{b} = 0$ machen können, was natürlich nur für $a = 0$ möglich wäre. Da diese Bedingung nicht erfüllt werden kann, so muss man sich darauf beschränken, in diesem Falle ein Minimum zu registriren, welches auf die Resultate keinen bemerkenswerthen Einfluss ausübt.

Der Apparat zeigt aber ausserdem einen andern, wohl noch bedeutenderen Uebelstand, sobald die Betriebskraft eine sehr veränderliche ist. Dann lassen nämlich die raschen Bewegungen der Riemenführer dem Riemen nicht so viel Zeit, dass beide Stränge in gemeinschaftlicher Verticalebene sich verschieben. Auch wird durch das beständige Ausschwingen der Hebel und das Anstossen derselben gegen die Widerhalte ein Einfluss auf die Regelmässigkeit des Ganges und auf die vom Zeigerapparate angegebenen Resultate ausgeübt.

Die Berichterstatter haben schon durch blosse Anschauung sich überzeugen können, dass in Folge dieser Veranlassung bisweilen ein Gleiten eintritt, die Bewegung des unteren Konoides also eine Beschleunigung oder eine Verzögerung erleidet. Diese Beobachtung hat aber auch durch direkte Bremsversuche ihre Bestätigung gefunden. Bei einer Arbeitsverrichtung z. B., welche ungefähr der mittleren Riemenstellung entsprach, waren die am Zeigerapparat angegebenen Resultate fast ununterbrochen 3 bis 5 Proc. niedriger, als die Bremsversuche ergaben. Bei einer anderen Arbeitsübertragung dagegen, die viel geringer war, wo also der Riemen am Anfang des oberen Konoides liegen musste, konnte derselbe sich kaum in seiner Stellung erhalten und war wiederholt dem Gleiten ausgesetzt; die Folge war, dass die registrirten Resultate ganz bedeutende Unregelmässigkeiten zeigten.

Trotz dieser Uebelstände kann das Noury'sche Dynamometer bei nahezu constanten Betriebskräften mit Nutzen angewendet werden und vor Allem hat sein Zeigerapparat vor dem Moison'schen den Vorzug, dass die Arbeit ununterbrochen registrirt wird.

Das Dynamometer von Matter aus dem Hause Dollfus, Mieg & Comp. zeigt Fig. 6 im Längendurchschnitt; Fig. 7 stellt den Räderbetrieb mit dem Hebelmechanismus dar. Die beiden Riemenscheiben A und C, von denen die eine die Bewegung durch den Motor empfängt, während die andere sie auf die Arbeitsmaschine fortpflanzt, liegen neben einander; man kann daher in den und jenen Fällen das Dynamometer benutzen, ohne die Stellung der Transmissionsscheiben an den Wellen des gangbaren Zeugs zu ändern. Zur Uebertragung der Bewegung von der Scheibe A auf die Scheibe C dient das Rad B, welches fest auf der Welle R sitzt und durch das Vorgelege FF das mit der Scheibe C fest verbundene, innen verzahnte Rad E treibt.

Der Bolzen der Vorgelegräder FF ist fest auf dem unteren Theile V' eines Hebels VV', der um die Axe R drehbar ist. Am oberen Ende läuft der Hebel VV' in eine Curve V aus; von dieser wickelt sich eine Kette ab, welche über eine Leitrolle weggelegt ist und am entgegengesetzten Ende ein Gewicht P trägt.

Vermöge dieser Anordnung sucht sich die Axe der Vorgelegräder FF zu heben und zwar um so mehr, je grösser der Widerstand R am Umfange der Scheibe C wird. Der obere Theil des Hebels VV' sucht sich dagegen zu senken. Damit daher Gleichgewicht entstehe, muss

$$Pl = Rd$$

sein, wenn d den Durchmesser der Scheibe C und l den Hebelarm der Kraft P oder die Länge des von der Drehaxe auf die Kraftrichtung gefällten Perpendikels bezeichnet. Der Hebel VV' endigt unten in einen Zahnsector a, welcher durch die Vorgelegräder a' und b das Zahnrad b' treibt. An dem Rade b' befindet sich ein über den halben Umfang reichender, vorspringender Kranz M vom Halbmesser r welcher neben einer festen Scheibe N sich fortbewegt, ohne jedoch dieselben zu berühren. Die Scheibe N hat zur Hälfte des Umfangs den Halbmesser r^1, zur anderen Hälfte einen etwas kleineren. Wenn demnach der Sector M vom Halbmesser r_1 neben demjenigen Theile der Scheibe N, welcher den kleineren Halbmesser hat, liegt, so bilden die Contoure des Sectors und der Scheibe einen Vollkreis vom Halbmesser r_1. Wenn dagegen das Rad b', an welchem der Sector M befestigt ist, diese Stellung gegen die Scheibe N ändert, so entsteht eine Unterbrechung in diesem Contour; der Sector bedeckt einen mehr oder weniger grossen Bogen der Scheibe vom Halbmesser r_1 und lässt daher einen Theil der Scheibe von kleinerem Halbmesser frei.

Neben der Scheibe N und auf gemeinschaftlicher Axe mit derselben sitzt lose ein Rad K, welches mit einem bestimmten Uebersetzungsverhältniss direkt von der Betriebswelle seine Bewegung empfängt. Dieses Rad trägt zwei Sperrklinken HH', welche auf der eben beschriebenen zusammengesetzten Oberfläche gleiten oder in die Zähne eines zwischen die Scheibe N und das Rad K aufgesteckten Sperrrades r eingreifen und dadurch dieses letztere in Bewegung setzen können. So lange die Sperrklinken die Oberfläche vom grösseren Halbmesser berühren, gleiten sie nur auf derselben; sobald aber diese Oberfläche aufhört, so machen die Klinken, welche durch Federn nach innen gedrückt werden, eine kleine Winkelbewegung und kommen zum Eingriff in das Sperrrad, welcher so lange dauert, bis die Oberfläche vom grösseren Halbmesser wieder erscheint und die Sperrklinken aushebt.

Bei jeder Umdrehung des Rades K wird also das Sperrrad zwei Mal fortgerückt und zwar um einen Betrag, welcher nicht nur dem Widerstand am Umfang der Riemenscheibe, sondern auch dem von demselben durchlaufenen Wege, im Ganzen also der übertragenen Arbeit proportional ist. Ein mit dem Sperrrade verbundener Zählapparat S, der nach Art der Gaszähler eingerichtet ist, gibt die Zahl der Umdrehungen, die das Sperrrad in einer gewissen Zeit macht, an, und man kann daher die Arbeit direkt ablesen, wenn man weiss, dass eine Umdrehung des ersten Zifferblattes eine gewisse Arbeitsquantität, z. B. 100 Meterkilogr., repräsentirt.

Bei der Maximalarbeit bleibt jede Klinke ½ Umdrehung lang im Eingriff, und der Zählapparat bewegt sich dann ununterbrochen; bei allen geringeren Arbeitsverrichtungen dagegen arbeitet der Zählapparat abgesetzt.

Ein zweiter Zählapparat *T* gibt die Zahl der Meter an, welche der Umfang der Riemenscheibe *C* durchlaufen hat. Wegen des unvermeidlichen Gleitens der Riemen ist der Durchmesser der Scheibe *C* um 1 Proc. kleiner gemacht worden, als der der Scheibe *A*, und es ist daher als Grundlage für jenen zweiten Zählapparat das arithmetische Mittel aus den Umfängen der beiden Scheiben *A* und *C* genommen worden. Man hat hiedurch die in dem Gleiten der Riemen liegende Fehlerquelle auf ein Minimum herabzuziehen gesucht. Ein anderer unvermeidlicher Fehler liegt darin, dass die Klinken nicht in dem nämlichen Augenblicke, in welchem sie die cylindrische Oberfläche verlassen, die Sperrzähne ergreifen.

Das Moment des belasteten Hebels *VV'* liest man an einer mit dem Hebel verbundenen Scala ab, vor welcher sich ein fester Zeiger befindet. Ein durch ein Gegengewicht gegen eine Scheibe angedrückter Bremsbacken *Y* bewirkt, dass die Bewegung des Sperrrades sofort aufgehoben wird, sobald der Eingriff der Sperrklinken aufhört. Der Zählapparat kann für sich durch einen Muff *Z* ausgerückt werden.

Die Curve des Hebels *VV'* ist auf folgende Weise zu construiren: In der hierauf bezüglichen Fig. 14 bezeichnet *OA* den Hebelarm des Gewichts *P*, welcher der Maximalarbeit entspricht, *G* die Lage der Leitrolle und *OG* den Abstand der Leitrollenaxe von der Drehaxe des Hebels. Die Curve muss nun derart verzeichnet werden, dass die Winkel, welche der Hebel von seiner Anfangsstellung aus durchläuft, den Perpendikeln proportional sind, welche vom Punkte *O* auf die Tangenten der Curve gefällt werden.

Nehmen wir an, der Hebel solle einen rechten Winkel durchlaufen, um von seiner Anfangsstellung in diejenige Stellung zu gelangen, welche der Maximalarbeit entspricht, so zieht man mit *OG* als Radius einen Viertelkreis und theilt denselben in eine gewisse Anzahl gleicher Theile. Von jedem der Theilpunkte als Mittelpunkt zieht man die Kreise Gg, G_1g_1, G_2g_2 u. s. w., und diese geben die verschiedenen relativen Stellungen der Leitrolle gegen den Hebel an. Nun theilt man den Hebelarm *OA* in dieselbe Anzahl gleicher Theile, in die man den Viertelkreis getheilt hat, und schlägt durch die erhaltenen Theilpunkte Kreisbögen mit den Halbmessern *O*1, *O*2, *O*3 u. s. w.

gO bezeichnet die Richtung, in welcher das Gewicht *P* wirkt, wenn die Arbeit Null ist. Zieht man nun nach einander an die Kreise G_1g_1 und *O*1, G_2g_2 und *O*2 u. s. f. die gemeinschaftlichen Tangenten $g_1$1, $g_2$2 u. s. f., so sind die Durchschnitte je zweier auf einander folgenden Tangenten Punkte der Curve, nach welcher der Hebel *VV'* zu krümmen ist. (Polyt. C.-Bl.)

Veränderungen in der Stärke der von Automatkrempeln ausgegebenen Baumwollbänder.

Von W. Kankelwitz, Lehrer an der k. Werkmeisterschule zu Chemnitz.

Taf. 14. Fig. 15—19.

Die Leistung der Higgins'schen sogenannten Automatkrempel*) ist in Bezug auf die Quantität des Productes eine so hervorragende, dass eine grosse Zahl von Spinnereien sich veranlasst fanden, eine oder einige solcher Krempel versuchsweise in Betrieb zu nehmen. Das einstimmige Urtheil geht dahin, dass die Arbeit derselben, so weit es die Reinigung der Wolle und das Parallellegen der Fäserchen betrifft, derjenigen einer gewöhnlichen Reisskrempel nicht nachsteht; doch wird von manchen intelligenten Spinnereibesitzern die Ansicht geäussert, dass das erzeugte Band ein viel zu unregelmässiges sei, als dass für bessere Garne die gewöhnlichen Reisskrempeln durch Automatkrempeln ersetzt werden könnten, eine Ansicht, welche die Wahrscheinlichkeit für sich hat, wenn man erwägt, dass dem Tambour ein grosser Theil der Wolle periodisch entzogen und wieder zurückgegeben wird. In wie weit indessen dieser der Automatkrempel gemachte Vorwurf gegründet ist, lässt sich nur durch Zahlen entscheiden und hat der Verfasser zu diesem Zwecke einige Krempelbänder einer genauen Prüfung unterworfen, deren Resultat auch für weitere Kreise von Interesse sein wird.

Die Higgins'sche Automatkrempel, deren Bänder untersucht wurden, verarbeitet in 76 wirklichen Arbeitsstunden etwa 1200 Pfund Surate. Die hauptsächlichsten Theile derselben sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Durchmesser in englischen Zollen	Umgänge per Minute
Einlasscylinder (Muldenzuführung)	2	1,85
1. Vorreisser	10	293
2. Vorreisser	8,875	268
3. Vorreisser	8,875	variirend zwischen 675 und 960
2 Putzwalzen oberhalb der Vorreisser	7	0,925
4 Arbeiter	7	8,14
Ein fünfter Arbeiter	7	6,55
5 Wender	4	303,33
Tambour	46,5	140
Fillet	23,25	14
Zu einem Streckwerk statt Abzugswalze: Hintercylinder	1,75	192
Zu einem Streckwerk statt Abzugswalze: Vordercylinder	1,75	264

Die Umgangszahl der Einlasscylinder kann durch veränderte Wechsel bis auf 1,4 verringert werden; der Hacker macht per Minute 700 Hübe und wird das Band in einen Drehtopf abgeführt.

Um für die Untersuchungen genau gleich lange Stückchen Band zu erhalten, wurde eine gewöhnliche Yardrolle in der Weise vorgerichtet, dass auf dem Umfange der eisernen Druckrolle ein schwacher, halbrund gefeilter Draht parallel mit der Axe befestigt wurde; neben dieser Druckrolle war eine mit Garn umwickelte und mit Farbe versehene Holzrolle angebracht. Wurde nun ein Band durch

*) Schweiz. polyt. Zeitschr. B. VII. S. 107.

die Yardrolle geführt, so streifte, bei jedesmaligem Umgange der Druckrolle, der darauf befestigte Draht an die Farbwalze, nahm etwas Farbe an und trug sie auf das Band über, so dass letzteres in Abständen gleich dem Umfange der Druckrolle (0,732 Fuss engl.) mit schwarzen Querstrichen versehen wurde*). Alle Fehlerquellen möglichst zu vermeiden, wurden die Krempelbänder nicht in den Drehtopf geführt, sondern sofort nach ihrem Austritt aus dem Abzugsstreckwerke mittels der Yardrolle eingetheilt.

Schliesslich wurden die Bänder nach Maassgabe der schwarzen Querstriche zerschnitten und die Gewichte der einzelnen Stückchen mittels einer ganz genauen Waage (nicht Garnwaage) bestimmt. Ungenauigkeiten können nur bei dem Zerschneiden der Bänder vorgekommen sein und werden schlimmsten Falls kaum 1 Proc. betragen.

Die Veränderungen der Bandstärke übersichtlich und anschaulich zu machen, kann man die Bandstückchen durch Rechtecke darstellen, deren Höhen dem Gewichte derselben proportional sind; fügt man alle diese Rechtecke an einander, so entsteht eine Figur wie Fig. 15, deren obere gebrochene Linie die Differenzen der Gewichte, d. h. auch die Veränderungen der Bandstärke vor Augen führt.

Rechtecke, welche oben mit der Linie *aa* abschneiden, repräsentiren Bandstückchen von einem Gramm Gewicht, und entsprechen der englischen Nummer 0,132. Die ganze Fig. 15 stellt ein Band von 71,74 Fuss Länge dar, welches während 10 Arbeitsperioden abgeweift wurde, unter Arbeitsperiode der Zeitraum verstanden, während dessen der dritte Vorreisser einmal Baumwolle an den Tambour abgibt und letzteren wieder auskämmt. Die stärkeren verticalen Striche deuten den Anfang, beziehentlich das Ende einer solchen Arbeitsperiode an. Fig. 16 repräsentirt ein anderes Band derselben Krempel.

Die Unregelmässigkeit der Bänder springt sofort in die Augen; eine gewisse Regelmässigkeit ist nur insofern vorhanden, als während jeder Arbeitsperiode im Allgemeinen das Band stärker und dann wieder schwächer wird, doch zeigen die einzelnen Arbeitsperioden unter sich erhebliche Abweichungen.

Die durchschnittliche Nummer beider Bänder (Fig. 15 und 16) ist 0,131, das Maximum derselben (entsprechend der geringsten Bandstärke) aber 0,157 und das Minimum 0,106; das Maximum weicht demnach um 20 Proc., das Minimum um 19 Proc. von der normalen Nummer ab. So starke Abweichungen kommen indessen, wie die Figuren zeigen, nicht oft vor; die durchschnittlichen Abweichungen der einzelnen Arbeitsperioden betragen, da sich die mittlere Maximalnummer zu 0,140 und die mittlere Minimalnummer zu 0,121 ergeben, nur 6,9, beziehentlich 7,6 Proc.

Um annähernd einen Vergleich mit den Bändern gewöhnlicher Krempeln zu ermöglichen, ist in Fig. 18 das Band einer Reisskrempel gegeben, welche mit Vorreisser und 19 festen Deckeln versehen ist, wöchentlich etwa 420 Pfd. Surate verarbeitet und deren Tambour 140 Umgänge per Minute macht.

*) Diese Vorrichtung lässt sich nur für stärkere Bänder, nicht aber für Vorgarn benutzen.

Das Ausputzen der Deckel geschieht in der Weise, dass in der ersten Arbeitsperiode die Deckel 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11 und 13, in der zweiten die Deckel 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12 und 14, und in der dritten die Deckel 15, 16, 17, 18 und 19 ausgeputzt werden. Das Band Fig. 4 ist der Krempel entnommen einige Minuten nach dem Ausputzen der letzten Deckel und unmittelbar vor dem Ausputzen des Tambours, so dass die Veränderungen der Bandstärke nur durch das Deckelausputzen veranlasst sein können.

Das Band ist ganz in der oben angeführten Weise untersucht worden; doch ist zu bemerken, dass die erhaltenen Gewichte mit 0,71 multiplicirt werden mussten, um Fig. 18 in Uebereinstimmung zu bringen mit Fig. 15 und 16; es stellt somit Fig. 18 ein dem untersuchten ähnliches Band vor mit der Durchschnittsnummer 0,131.

Das Band ist im Allgemeinen ein sehr regelmässiges, doch nicht überall gleich stark. Man bemerkt bei den ersten 52 Fuss ein allmäliges Wachsen der Stärke und nur die letzten 18 Fuss behalten nahezu die gleiche Stärke bei. Die geringste Bandstärke entspricht der Nummer 0,150, die grösste der Nummer 0,115, so dass auch hier Abweichungen von resp. 14,4 und 12,2 Proc. im regelmässigen Betriebe vorkommen; selbst wenn man die Durchschnittsnummer der ersten ziemlich gleichmässigen 8 Fuss, Nr. 0,147, und der letzten 18 Fuss, Nr. 0,122, in Betracht zieht, ergeben sich immer noch Differenzen von 12,1, beziehentlich 6,9 Proc.

Berücksichtigt man nun, dass bei frisch ausgeputztem Tambour ohne Zweifel die Differenzen noch etwas grösser ausfallen, auch wenn das zuerst von der Krempel ausgegebene Band nicht benutzt wird, so ergibt sich, dass zwar die Higgins'schen Automatkrempel in Bezug auf Gleichmässigkeit der Bänder den gewöhnlichen Reisskrempeln mit Deckeln nachstehen, letztere aber doch noch recht wohl ersetzen können, da die Unregelmässigkeiten der Bänder Higgins'scher Automatkrempel durchschnittlich geringer sind, als die der gewöhnlichen Reiskrempelbänder.

Anschliessend an obige Erörterungen, sei es mir erlaubt, die Aufmerksamkeit der Spinnereitechniker noch auf einen anderen Punkt hinzulenken.

Bei Anlage neuerer Spinnereien zeigte sich in neuester Zeit die Neigung, die Krempeln durchweg mit Drehtöpfen auszustatten, hauptsächlich wohl, weil man theils englischen Mustern folgte, theils aber auch eine grössere Regelmässigkeit der einzelnen Krempelbänder voraussetzte, als in Wirklichkeit vorhanden ist; im Allgemeinen nimmt man aber an, dass Unregelmässigkeiten, wie sie bei gewöhnlichen gut in Ordnung gehaltenen Krempeln vorkommen, durch drei Streckpassagen unschädlich gemacht werden, derart, dass das von der letzten Strecke ausgegebene Band ein durchaus regelmässiges sei.

Ist das einem Grobflyer vorgelegte Band wirklich gleichmässig stark, so kann hierin durch das Streckwerk desselben nichts geändert werden, wohl aber durch die Aufwindung der Lunte, namentlich bei Pressionsspulen. Die durch ungenaue Aufwindung bedingten Veränderungen der Luntennummer können sich indessen nur in der Weise äussern, dass ein allmäliger Uebergang von einer Nummer

zu einer anderen erfolgt, schnell hinter einander folgende, sprungweise Aenderungen können nur von entsprechenden Unregelmässigkeiten des vorgelegten Bandes herrühren; wie aber die Luntenstärken in Wirklichkeit variiren, zeigt Fig. 19.

Jedes einzelne Rechteck stellt eine Luntenlage vor, deren Länge durch die Grundlinie, deren verhältnissmässiger Materialinhalt aber durch die Höhe des Rechteckes dargestellt ist; die Rechtecke links entsprechen den äusseren Lagen. Die aus Georgia bestehende Pressionsspulenlunte war für Strumpfgarn bestimmt und ist in einer unserer anerkannt besten Spinnereien aus in Drehtöpfe gelegten Feinkrempelbändern producirt worden. Die Gesammtluntenlänge beträgt 1263 Fuss und ist die mittlere Nummer 0,431.

Es macht sich zunächst ein Schwächerwerden der Lunte von aussen nach innen bemerkbar, derart, dass die äussersten 12,5 Lagen die Durchschnittsnummer 0,424, die folgenden 0,428, 0,437 und 0,440 zeigen; das sind Differenzen, welche wahrscheinlich durch kleine Fehler in der Aufwindung veranlasst wurden. Ausserdem zeigt aber Fig. 19 noch ganz erhebliche anderweitige Differenzen, so dass für die auf einander folgenden Lagen eine sprungweise Veränderung der Nummern, innerhalb der Grenzen 0,4 und 0,455 hervortritt. Wahrscheinlich würden sich noch grössere Differenzen ergeben haben, wenn nicht ganze Lagen, deren Längen im Mittel 25 Fuss betragen, sondern nur Theile derselben untersucht worden wären.

Solche Differenzen zeigen sich nur zu häufig im Spinnereibetriebe bei unmittelbar auf einander folgenden Nummerbestimmungen durch die Garnwaage; meist hält man dies für Folge eines nicht sorgfältigen Abweifens, oder auch, wenn die Bestimmungen in längeren Zeiträumen erfolgten, für die Folge veränderter Elasticität der Baumwollbänder, bedingt durch Temperatur- und Feuchtigkeitsdifferenzen, wo in den meisten Fällen der Grund lediglich in den verarbeiteten Bändern zu suchen ist. Jeder Spinnereitechniker ist sich aber darüber klar, dass vorzugsweise von der Gleichmässigkeit der Bänder, welche die erste Vorspinnmaschine verarbeitet, die Qualität des Garnes abhängt, und dass mit grösserer Unregelmässigkeit der Bandstärken, sich auch die Fadenbrüche und die dadurch bedingten Maschinenstillstände mehren. Tadellose Bänder können von den Strecken nur geliefert werden, wenn die eingezogenen Bänder ebenfalls überall gleich stark sind; die Strecken können fehlerhafte Stellen nur mildern, aber nicht beseitigen.

Bei allen Krempeln ohne Ausnahme treten aber die Unregelmässigkeiten der Bänder periodisch auf und hierdurch ist die Möglichkeit einer Ausgleichung gegeben, welche indessen kaum anders als durch Canalsystem erzielt werden kann. Bei allen Krempeln, welche das Ausputzen der Deckel oder des Tambours durch mechanische Vorrichtungen selbstthätig und regelmässig periodisch verrichten, lässt sich bei Canalsystem sehr leicht eine fast vollkommene Ausgleichung der Bänder bewirken, wenn man alle hier einwirkenden Maschinentheile zusammen arbeitender Krempeln durch eine gemeinsame Welle und mittels Räderwerk verbindet.

Was durch richtige Benutzung eines Canals erzielt werden könnte, zeigt Fig. 17, welche ein in der angedeuteten Weise aus nur zwei, den Fig. 15 und 16 entsprechenden Bändern duplirtes Band darstellt. Bei 10 in einen Canal arbeitenden Krempeln wird, wenn aus Unachtsamkeit ein Band momentan fehlen sollte, die Differenz (10 Proc.) verhältnissmässig kaum so gross, wie die Differenzen, welche bei einem einzelnen Krempelbande periodisch vorkommen.

Auf Grund obiger Erörterungen scheint es mir nicht gerechtfertigt, aus Liebhaberei für englische Muster unser bewährtes Canalsystem bei Krempeln durch Drehtöpfe zu ersetzen. Arbeiteten mehrere Higgins'sche Krempeln in einen gemeinsamen Canal, man würde ihre Mängel kaum bemerkt haben. Beim Strecken dagegen sind die für Drehtöpfe sprechenden Gründe durchschlagend, hier sollten sie grundsätzlich durchweg angewendet werden.

(Polyt. C.-Bl.)

Der Ersatz der Baumwolle durch Flachs.

Die Zeitungen brachten neulich die Mittheilung, dass sich in dem Irrenhause zu Camberwell in London der Chevalier Claussen, der Erfinder der Flachsbaumwolle, befinde. Er habe den Verstand verloren, weil seine Erfindung keinen Anklang gefunden habe. In dieser letztern Anführung muss wohl ein Irrthum liegen. Wir entsinnen uns, dass die englische Regierung in Folge der Umständlichkeiten, an denen die mechanische Flachsspinnerei noch immer leidet und damals noch mehr litt, bereits gegen Ende der vierziger Jahre einen Preis von 20,000 Pfd. Sterling auf die Erfindung der Umwandlung des Flachses in einen der Baumwolle ähnlichen Stoff gesetzt hatte, um auf diese Weise die Vortheile der Baumwollspinnmaschinen auf die Bearbeitung des Flachses zu übertragen. Claussen, der bereits bei der Flachsröste und dem Holeisen einige Verbesserungen erfunden hatte, die namentlich in Irland ziemlich allgemeinen Eingang gefunden hatten, erneuerte damals schon früher von ihm begonnene Versuche, und um das Jahr 1849 oder 1850 — wir sind im Augenblick nicht im Stande, eine genauere Angabe zu machen — theilten die Zeitungen mit, dass er das grosse Problem gelöst habe und zwar auf die einfachste Art. Sein Verfahren bestand in Folgendem: der gebrochene und in kleine Stücke zerschnittene Flachs wird einige Stunden in eine kochendheisse Lauge von kohlensaurem Natron (1 Theil Soda auf 200 Th. Wasser) gelegt. Augenblicklich entsteht eine Veränderung des Flachses, der grünliche Ton geht in einen hellgelben über (ein grosser Theil des Farbestoffes, der Extractivstoffe etc. wird gelöst), die Lauge färbt sich bräunlich. Nach Verlauf von etwa 3 Stunden wird der Flachs aus der Lauge genommen und in ein Bad von verdünnter Schwefelsäure (1 Th. concentrirter Schwefelsäure auf 500 Th. Wasser) gebracht. Da in Folge der Capillar-Attraction das kohlensaure Natron die Fasern des Flachses durch-

drungen hat und die Schwefelsäure mit Energie die Vereinigung mit dem Natron zu schwefelsaurem Natron anstrebt, so entwickelt sich plötzlich alle Kohlensäure innerhalb der Fasern und zersprengt dieselben in das feinste Gefaser. Hierauf wird der Flachs in eine Lösung von unterchlorigsaurer Magnesia gelegt; die Bleichung geht wegen der Feinheit der Faser schnell vor sich und der ganze Röst- und Bleichprocess ist jetzt in etwa 5 Stunden vorüber, während man vor etwa 40 Jahren 5 Monate dazu verbrauchte. Nach erfolgter Bleiche wird der Flachs gewaschen, getrocknet und durch Maschinen (Wölfe) gezupft, wodurch er ganz das Ansehen von Baumwolle erlangt, wie die Proben zu beweisen schienen, welche die Industrie-Ausstellung von 1851 brachte und die wir selbst um das Jahr 1852 sahen. Und zwar schien sich die Flachswolle nicht nur zu gewöhnlichen Leinengespinnsten eignen, sondern sich auch sehr gut zur Anfertigung von Tuch, Filz u. dgl. verwenden zu lassen, denn bei von Claussen angestellten Walkversuchen war ein 50 Zoll breit gewebtes Tuch aus Flachswolle bis auf 30 Zoll eingelaufen. Auch Proben von Tuch, von denen das eine 35. das andere 55 % Flachswolle enthielt, schienen dem äussern Ansehen nach sehr gelungen.

Nun führen die erwähnten Zeitungsberichte an, Claussen wäre mit seiner Erfindung schnöde abgewiesen. Ein Spinner habe ihm geantwortet: »Wozu Flachswolle, da wir Baumwolle haben?« und Claussen habe die prophetischen Worte geantwortet: »Es wird aber eine Zeit kommen, in welcher die Baumwolle fehlen wird.« Erwägen wir aber, dass nach damaligen Preisen 1 Pfd. rohe Baumwolle 7 1/2 Sgr., 1 Pfd. Flachs dagegen nur 3 1/2—3 1/4 Sgr. kostete, so muss uns schon aus diesem Grunde eine solche Antwort als unglaublich erscheinen. Bedenken wir ferner, dass die englische Regierung selbst zu den Versuchen aufgemuntert hatte, theils um die irische Flachsindustrie zu heben, theils um mehr Unabhängigkeit vom Auslande zu erringen, dass dem Chevalier Claussen nach gelöster Aufgabe wenigstens die 20,000 Pfd. St. nicht entgehen konnten, und er dann in Stand gesetzt war, die neue Industrie selbstständig zu betreiben, nicht aber die Unterstützung oder Geneigtheit anderer Industriellen anzurufen hatte, so müssen wir, bis wir eines Bessern belehrt werden, annehmen, dass seine Erfindung sich nicht bewährt hatte. Und in der That können wir nicht glauben, dass ein nach obiger Weise vorbereiteter Flachs noch die Haltbarkeit besitzen werde, welche man von einem Gespinnst oder Gewebe zu fordern berechtigt ist.

Glauben wir im Obigen bewiesen zu haben, dass man in England weit entfernt gewesen ist, zu verkennen, wie wichtig es sein würde, wenn man den Flachs an die Stelle der Baumwolle setzen könnte, so gilt dasselbe für das Festland von Europa. Schon Napoleon I. setzte einen Preis von 1 Million Franken für die Erfindung einer Flachsspinnmaschine aus. Dieses Problem ist seitdem gelöst, und es fehlt nur an dem genügenden Anbau des Flachses. Vor diesem scheut sich aber der Landwirth, weil der Flachs, obgleich hinsichtlich des Bodens sehr genügsam und sogar in geringern Bodenklassen ein besseres Produkt liefernd als in reicherm Acker, doch Dünger verlangt, ohne solchen wiederzugeben, dann aber zu seiner Vorbereitung viel Hände erfordert. Beide Schwierigkeiten sind indess geringer, als sie auf den ersten Anblick scheinen. In den grössern Städten gehen ungeheure Mengen Dünger ungenutzt zu Grunde und würden — desinficirt und in Kunstguano verwandelt — leicht mit den Eisenbahnen nach den Flachsbauorten befördert werden können. Was aber den Mangel an Händen betrifft, so fällt er ganz hinweg, wenn man nach der Weise verfährt, die in Belgien und Irland schon längst eingeführt ist. In Belgien wenden die Grundbesitzer ihre Aufmerksamkeit dem Anbau des Flachses allein zu und überlassen dessen fernere Bearbeitung den Flachsfactoreien. In der hiemit verbundenen Theilung der Arbeit hat die Vollkommenheit, zu der es die Flandrer in der Bereitung des Flachses gebracht haben, ihren hauptsächlichsten Grund. Die Bereitung des Flachses wird dort meist als ein selbstständiges Gewerbe betrieben von Flachshändlern, welche den Flachs grün auf dem Halme kaufen, und ihn durch besondere Leute bearbeiten lassen, welche Jahr aus, Jahr ein nichts anderes thun und daher Meister in ihrem Fache werden. Kommt dadurch einestheils dem Flachs eine bessere Behandlung zu Gute, so kann anderntheils der Landwirth unter solchen Umständen den Flachsbau im Grossen treiben, unbekümmert, ob es ihm auch nicht an Zeit, Arbeitern und günstigen Lokalitäten fehlen werde. Wie bei der Kultur aller andern Gewächse, darf er auch beim Flachsbau unter solchen Verhältnissen auf einen Ertrag rechnen, welcher nur von der grössern oder geringern Fruchtbarkeit des Jahres bestimmt wird.

Auch in Irland ist man längst der Ansicht gewesen, durch das Kaufen des Flachses auf dem Halme (Factor-System) würden die Schwierigkeiten beseitigt, welche bei starker anderweitiger Beschäftigung des Landmannes die richtige Behandlung der Flachsernte macht. In den österreichischen Staaten scheint man ebenfalls seit einigen Jahren zu diesem System überzugehen.

Anbetrachts, dass alle Arbeiten bei der Flachsbearbeitung der Art sind, dass sie durch kräftige Kinder recht gut ausgeführt werden können, beabsichtigte man schon 1847 in der preussischen Provinz Sachsen, auf grossen Gütern den Flachsbau mit der Erziehung verwaister und verwahrloster Kinder zu verbinden. Diese letztern würden bei einer Beschäftigung auf dem Felde besser erzogen werden, als unter den jetzt üblichen Weisen, könnten dabei auch zugleich die Kosten ihrer Unterhaltung reichlich verdienen. Der Plan, für den sich das k. Oberpräsidium der Provinz Sachsen lebhaft interessirte, weil er in so vieler Hinsicht vielversprechend war, scheiterte an den Zeitverhältnissen, könnte aber durch die gegenwärtige Baumwollennoth zu neuer Aufnahme kommen, daher wir ihn ganz kurz darlegen wollen.

In der Mitte zwischen Magdeburg und Berlin, also in einer Gegend, wo auch jetzt noch der Bodenwerth ein ziemlich geringer ist, sollte ein Gut von 4000 Morgen gekauft und in Berlin eine Düngerfabrik errichtet werden. Als Ankaufspreis des Gutes wudren 200,000 Thaler, zur Anlage der Flachsspinnerei und Weberei 300,000 Thaler (die Annaberger hat etwa 230,000 Thaler gekostet), zur

Anlage der Düngerfabrik 20,000 Thaler als nöthig angenommen. Dazu 100,000 Thaler Betriebskapital genommen, wären im Ganzen 650,000 Thaler nöthig gewesen, zu deren Verzinsung mit 5 Proc. es 32,500 Thaler jährlich bedurfte. Durch den zugeführten Dünger wäre es möglich gewesen, jährlich 2000 Morgen Flachs zu bauen und der Morgen hätte nur einen Ertrag von 16 Thalern abzuwerfen gebraucht, um die Zinsen zu decken. Der Ertrag der anderweit bestellten 2000 Morgen hätte zu Amortisirungen, Meliorationen etc. verwendet werden können.

Es möchte hier nicht am Orte sein, Ausführlicheres aus den damals entworfenen Betriebsplänen mitzutheilen, doch genügt das Obige vielleicht, unternehmende Männer aufmerksam zu machen und zur Bildung von Flachsbau- und Verarbeitungs-Actien-Gesellschaften zu veranlassen. So viel ist gewiss, dass die Sache nicht besonders schwer ausführbar ist, dass sie zur Beschäftigung zahlreicher Hände dienen und zu grösserer Unabhängigkeit des Inlandes vom Auslande bedeutend beitragen würde. Auch das wäre gewiss nicht gering zu veranschlagen, dass eine theilweise Ableitung der Fabrikbevölkerung aus übervölkerten Gegenden nach minder bevölkerten, wohlfeilere und bessere Lebensmittel bietenden, damit verbunden sein würde.

Der einzige Einwand, den man unsers Wissens gegen den Flachs erhebt, ist der, dass es noch nicht gelungen sei, dem Flachsgewebe den Griff und die Färbung zu ertheilen, wie den baumwollenen, die man bis zu fast täuschender Nachahmung der Wolle vervollkommnet hat. Allein, wenn wir bedenken, dass die hohe Vervollkommnung der baumwollenen Gewebe durch die angestrengten Mühen eines halben Jahrhunderts erlangt ist, für eine Vervollkommnung des Leinens dagegen fast nichts gethan ist, so können wir obigen Einwand nicht als stichhaltig betrachten. Möge man sich daher muthig aufraffen, möge man, da es uns an Land für den Flachsbau nicht fehlt, diesen mit Kraft ergreifen und jedenfalls würde aus den Verlegenheiten, in welche uns die amerikanischen Waaren gebracht haben, ein Segen für Deutschland hervorgehen.

(Ill. G.-Z.)

Amerikanische Waschmaschine für den Hausbedarf.

Beschrieben von Dr. Rob. Schmidt.

Taf. 16, Fig. 7—9.

Von der Fabrik landwirthschaftlicher Maschinen von Carl Beermann in Berlin werden Waschmaschinen construirt, welche amerikanische Erfindung sind und Cataract-Waschmaschinen genannt werden. Dieselben zeichnen sich vor den bisher zu demselben Zwecke construirten Maschinen dadurch aus, dass bei denselben sowohl die Wärme besser benutzt, als auch die mechanische Kraft des Menschen vortheilhafter zur Wirksamkeit gebracht wird, endlich auch die Operation des Waschens eine weniger ungesunde, als bei dem gewöhnlichen Verfahren ist.

Der längliche Holztrog *a* ist mit Füssen versehen und so hoch über den Fussboden gestellt, dass die auf den Kurzseiten gelagerte horizontale Welle *b* mittels der Kurbel *c* bequem gedreht werden kann. Auf dieser Welle ist zunächst eine von verzinktem Eisenblech gefertigte Trommel *d* drehbar angeordnet und mit einer Oeffnung versehen, welche durch den Deckel *e* geschlossen werden kann, zu welchem Zwecke der letztere inwendig angelegt, und mit einigen Vorreibern *f* befestigt wird. Die innere Mantelfläche der Trommel trägt hölzerne Leisten *g* in Form von Radzähnen. Auf der Welle *b* ist der mit Rippen versehene Holzkörper *h* festgemacht und dreht sich mit jener; sie trägt ferner ein Stirnrädchen *i*, welches durch dasjenige *k* mit dem inwendig gezahnten und am Boden der Trommel befestigten Zahnkranze *l* in Verbindung steht, wodurch die Trommel durch Drehung der Welle *b* ebenfalls in Rotation versetzt wird und zwar mit einer 8—10 Mal geringern Geschwindigkeit als die Welle *b*.

Zum Behufe des Waschens wird die Trommel bis ungefähr zur Hälfte mit siedendem Wasser gefüllt, die Wäsche (4—8 Hemden oder eine ähnliche Quantität anderer Wäsche) durch die Oeffnung bei *e* in dieselbe gebracht und dann dieselbe gut verschlossen. Durch mässig rasche Umdrehung der Welle soll die Wäsche in sehr kurzer Zeit (in zirka 5 Minuten) rein gewaschen sein.

Durchmesser der Trommel $1\frac{1}{3}$—2 Fuss.
Länge der Trommel 2—3 »
Preis der Maschine 18—26 Thaler. (Dingler.)

Chemisch-technische Mittheilungen.

Fabrikation chemischer Produkte.

Verbesserungen in der Salpetersäurefabrikation. (Mit Abbildung auf Taf. 16). — Die Salpetersäure wird gewöhnlich rothgefärbt durch NO_4 gewonnen, und muss für viele Verwendungen von dieser Vermischung befreit werden. Dies geschieht gewöhnlich durch das sogenannte Bleichen, indem man sie in Glasballons bei 80—90° C. im Wasserbad erwärmt, bis die rothen Dämpfe (die in die Bleikammern geleitet werden können) entfernt sind. Da sich diese Dämpfe bei der Salpetersäuredarstellung aber nur zu Anfang und zu Ende der Operation bilden, lässt sich durch fractionirtes Auffangen des Productes zugleich die farblose Säure neben der röthlichen gewinnen.