Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 11 (1866)

Heft: 2

Rubrik: Mechanisch-technische Mittheilungen

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.07.2025

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

Mechanisch-technische Mittheilungen.

Die Addirmaschine

von Fritz Arzberger.

Taf. 3. Fig. 1.

Es ereignet sich häufig, dass Leute, welche gewöhnlich wenig mit dem Addiren sehr vieler Zahlen zu thun haben, zeitweilig (etwa bei Rechnungsabschlüssen am Ende jeden Jahres) eine grosse Anzahl Additionen vorzunehmen haben. Solche Leute haben gewöhnlich nicht die nöthige Uebung und wenn sie grössere Rechnungen zusammengestellt haben, finden sie oft erst nach mehrwöchentlicher Arbeit, dass die Rechnung in Folge eines Additionsfehlers nicht stimmt, und es beginnt nun das Aufsuchen des Fehlers, eine Arbeit, die noch lästiger ist, als das Zusammenzählen selbst.

Zudem kommt noch, dass für denjenigen, der das Addiren nicht gewöhnt ist, diese Rechnungsoperation, welche von allen die ermüdendste ist, den ganzen Tag hindurch zur wahren Sclavenarbeit wird, wenn der Geist durch das ewige Einerlei der Arbeit so getödtet ist, dass ihm die Kraft zu weiterem Fortrechnen ganz schwindet. Jeder vernünftige Gedanke muss dabei mit Gewalt erstickt werden, weil er in diesem Falle die Grundlage für unzählige Fehler wird, die, einmal aufgekeimt, sich rasch vermehren.

Wer nicht sehr geübt ist, muss jede Seite zwei Mal rechnen, um durch das Uebereinstimmen der Resultate, sich von der Richtigkeit zu überzeugen, wobei es nicht selten vorkömmt, dass er, einmal ermüdet, denselben Fehler zweimal macht.

Es ist nicht zu leugnen, dass eine Addirmaschine Manchem erwünscht kommen wird, der, nachdem er mit der Maschine etwa 10 Stunden gearbeitet hat, geistig unermüdet aufstehen kann, um dann seinen Geist, wenn auch nur für sein Vergnügen, verwenden zu können; ja wenn er sogar während des Addirens auf etwas anderes als auf seine vorliegenden Zahlen denken, und sich geistig nützlich beschäftigen kann.

Mit einer Maschine schneller zu rechnen, als dies ein geübter Comptist kann, wird kaum erreichbar sein, wohl aber kann man mit einer Maschine weit schneller rechnen, als wenn man jede Seite zwei mal rechnen muss, um bestimmte Gewissheit von der Richtigkeit des Resultates zu erlangen, welche die Maschine mit einmaligem Rechnen liefert. Das Summiren von 2, 3 bis 6 oder 8 Zahlen ist nicht ermüdend, und wird auch meist schneller als mit der Maschine gehen, wenn aber 20 und mehr Zahlen übereinanderstehen, und dies sich oft wiederholt, dann wird die Maschine erwünscht.

Eine Hauptbedingung für eine brauchbare Addirmaschine ist die, dass man während des Rechnens, sowie während des Einstellens der Zahlen, nicht auf die Maschine zu sehen braucht, weil das immerwährende Hin- und Hersehen von dem Buche auf die Maschine und wieder auf das Buch, zu bedeutenden Irrungen Anlass giebt, welche das Resultat unzuverlässlich machen würden.

Dieses Nichtansehen der Maschine während des Rechnens und Einstellens würde z. B. dadurch zu erreichen sein, dass eine Klaviatur mit 9 Tasten angebracht wäre, die den Ziffern von 1 bis 9 entsprechen würde. Nach einiger Uebung könnte man ohne Hinsehen die zu jeder Ziffer gehörige Taste greifen; allein auch bei dieser Einrichtung könnten Fehler und Fehlgriffe leicht vorkommen und es würde die Maschine complicirt werden.

Ich habe mich daher entschlossen, bloss zwei Tasten (oder Hebel) anzubringen, von welchen jede immer mit demselben Finger regiert wird, wodurch ein Fehler kaum entstehen kann, da jeder Finger auf seiner Taste liegen bleiben kann.

Die Zahlen von 1 bis 9 lassen sich folgender Massen zerlegen:

1	bleibt	1.
2	zerfällt in	1 und 1.
3	bleibt	3.
4	zerfällt in	3 und 1.
5	» »	3, 1 und 1.
6	» »	3 und 3.
7	» »	3, 1 und 3.
8	» »	3, 1, 3 und 1.
9	» »	3, 3 und 3.

Hat nun eine Taste den Werth 1, die andere den Werth 3, so geben beide Tasten nach einander gedrückt (was beinahe eben so schnell geht, als das Drücken einer Einzigen) 4. Will man nun die Ziffer, die man ansieht, auf die Maschine übertragen, so geht man folgendermassen zu Werke.

Für 1 drückt man die Taste I Einmal.
» 2 » » » » I zwei Mal.
» 3 » » » » III Einmal.
» 4 » » » » III und I nacheinander je Einmal.
» 5 » » » » III, I, I oder IV, I *).
» 6 » » » » III zwei Mal.
» 7 » » » » III, I. III oder IV, III.
» 8 » » » » III, I, III, I oder IV, IV.
» 9 » » » » III drei Mal.

Indem man z. B. die Zahl 7 ansieht, denkt man 4, 3; wenn man 5 ansieht 4, 1 u. s. w. und darin besteht die ganze Arbeit des Addirens mit der Maschine. Wie leicht dies ist, und wie viel weniger das ermüdet als das Addiren selbst, möge sich ein geehrter Leser zuerst überzeugen, bevor er über die Sache ein Urtheil fällt.

Ich habe zu wiederholten Malen Leuten, die meine Maschine früher nie gesehen hatten, das Addiren gezeigt, die alle nach der ersten Viertelstunde Probezeit ganz anstandslos, ohne alle Anstrengung und auch sehr rasch das Zahlenübertragen an die Maschine ausgeübt haben.

Es soll nun die höchst einfache Maschine beschrieben und dann noch kurz auf ihre Anwendung zurückgegangen werden.

Auf einem pultartig, etwas gegen den Horizont schräg stehenden Brette *a a* befindet sich ein sägeartig gezahntes Rad *b*, welches um seinen Mittelpunkt, an welchem es durch eine Schraube an das Brett *a* befestigt ist, gedreht werden kann. Zwei Hebel, III und I sind um die gemeinschaftliche Achse *c* drehbar und liegen so übereinander, dass I von III gedeckt erscheint. Bei I und III werden die Hebel mit je einem Finger nach abwärts gedrückt, was dadurch erleichtert wird, dass das Brett *a* in der Linie *x y* auf dem Tische aufliegt, während die gegenüberliegende, zu *x y* parallele Seite des Brettes *a* höher steht, wodurch die erwähnte pultartige Lage gebildet wird. An den Hebeln III und I sind beziehungsweise die Schiebklauen *d* und *e* so befestigt, dass diese, bei der Bewegung eines oder des andern Hebels, das Rad *b* wie bei dem gewöhnlichen Schaltwerk bewegen. Das Rad *b* wird ausserdem durch eine Sperrklinke *f*, welche mittelst einer Feder an das Rad angedrückt ist, in bestimmter Lage erhalten.

Der Stift *g* begrenzt die Bewegung beider Hebel I und III nach einer Richtung, während der ganz kurze Stift *h* die Bewegung von I, der etwas längere Stift *i* jene von III nach der andern Richtung begrenzt. Diese Stifte sind so gestellt, dass durch die Bewegung des Hebels I das Rad *b* um einen Zahn, bei der Bewegung von III um drei Zähne vorwärts geschoben wird. Erfolgt diese Radbewegung sehr rasch, so ereignet es sich, dass das Rad *b* in Folge der durch den Stoss von Seite der Schiebklauen *d* oder *e* erlangten lebendigen Kraft weiter eilt, als es eben erwünscht ist, und desshalb sind die beiden fixen Stifte *k* und *l* angebracht. Sobald eine der beiden Schiebklauen *d* oder *e* ihren Weg vollendet hat, so kommen sie sehr nahe an die respectiven Stifte *k* oder *l*, wodurch die Schiebklaue festgeklemmt und auch jede Weiterbewegung des Rades unmöglich gemacht ist.

Entsprechend angebrachte Drahtfedern bringen die Hebel I und III, sowie ihre Schiebklauen immer wieder in die in der Figur gezeichnete Lage zurück, sobald der Fingerdruck nachlässt.

An der untern Fläche eines der Radarme, nahe am Radmittel ist eine Blattfeder angenietet, welche bis zu dem Knopfe *m* reicht. Dieser Knopf, welcher auf einem an der Blattfeder befestigten und durch ein Loch im Radarme reichenden Stift sitzt, lässt sich ein wenig niederdrücken, wodurch die Feder sich von der Untenfläche des Radarmes nach abwärts entfernt. Im Brette befindet sich nun im selben Abstande vom Radmittel wie *m* ein fixer Stift, der gerade so lang ist, dass die genannte Blattfeder, wenn sie ihre natürliche Lage einnimmt, — d. h. am Radarme anliegt — ob dem fixen Stift ungehindert passiren kann; drückt man aber den Knopf *m* nieder und dreht damit (wie mit einer Kurbel) das Rad um, so wird die Blattfeder, welche jetzt vom Radarme absteht, den genannten Stift treffen, und das Weiterdrehen wird verhindert. Dieser Punkt ist so gewählt, dass nach vollendeter Drehung der Zeiger *n* auf den Nullpunkt der Radeintheilung zeigt. Die Zähne des Rades dienen zugleich als Eintheilung zum Ablesen des erhaltenen Resultates, was dadurch erleichtert wird, dass bei jedem 10. Zahn ein längerer Theilstrich mit beigeschriebener Zahl, bei jedem 5. Zahn ein kurzer Theilstrich angebracht ist.

Das Rad *b* hat 200 Zähne; eine Zahl, die sich als praktisch erwiesen hat, die übrigens willkürlich ist.

Ist das Rad auf die beschriebene Weise auf Null gestellt, so kann das Addiren beginnen, wobei man sich jede Ziffer in die Summanden 1, 3 und 4 zerlegt, und im Momente als man 1 denkt dem Hebel I, wenn man 3 denkt, dem Hebel III, und wenn man 4 denkt, beide Hebel nach einander drückt.

Ist auf diese Art die Reihe der Einheiten fertig, so sieht man auf den Zeiger *n* hin und liest ab; z. B. 183; man schreibt 3 auf, dreht mit dem Knopfe *m* auf Null, stellt 18 ein — indem man entweder 6 mal III drückt, oder mit dem Knopf *k*, ohne denselben niederzudrücken, das Rad auf 18 einstellt — und addirt mit den Hebeln I und III die Reihe der Zehner, liest ab, schreibt die Einheiten der Ablesung an die Stelle der Zehner, stellt den Rest ein, addirt die Hunderter u. s. w.

Ich bringe diese Beschreibung in die Oeffentlichkeit, damit sich derjenige, dem das Addiren lästig geworden ist, dieses einfache Schaltwerk anfertigen könne, wobei ich aufmerksam mache, dass die Stifte *k* und *l* wenigstens 3 Mm. stark sein müssen, um durch das heftige Anschlagen von *d* und *e* nicht unzuverlässig zu werden. *i* und *h* lassen sich aus gewöhnlichen Holzschrauben herstellen, die mindestens eben so stark wie *k* und *l* gemacht werden müssen, und deren Köpfe man excentrisch feilt; hiedurch wird es möglich, den Hub der Hebel I und III durch ein kleines Verdrehen der Schrauben *i* und *h* sehr genau einstellen zu können.

---

*) Man gewöhnt sich sehr schnell für 4 beide Tasten nacheinander zu drücken, ohne weiteres darüber nachzudenken.

Ammoniakgas-Kraftmaschine
mit Hochdruck-, Expansion und ununterbrochener Condensation.

Von A. v. Waeyenberch, Ingenieur.

Taf. 3, Fig. 2 und 3.

Bekanntlich löst das Wasser in der Kälte sein 800-faches Volumen Ammoniakgas auf und gibt dieses Gas bei erhöhter Temperatur und mit Erzeugung verschiedener Spannungsgrade wieder ab. Bei einer Temperatur von 120° C. ist das Ammoniak so ziemlich vollständig aus dem Wasser entwichen und auf dieser Erscheinung beruht die von A. v. Waeyenberch (Ingenieur bei Rob. Stephenson und Comp. in Newcastle-on-Tyne) construirte Maschine.

Der Vorgang findet auf folgende Weise statt: Man bringt in einen Kessel *a* wässeriges Ammoniak von einem Conzentrationsgrade von ungefähr 22° Baumé. Durch Erwärmen dieser Flüssigkeit entweicht das Ammoniak um so rascher aus dem Wasser, je höher die Temperatur steigt. Um nun nicht mehr Ammoniakgas zu entbinden, als condensirt werden kann, darf die Temperatur im Kessel nicht über 110° C. ansteigen. Das ausgeschiedene Ammoniak geht zunächst durch den Hahn *b* in ein kleines Schlangenrohr *c*, welches sich in einem viereckigen Gefässe *d* befindet, in das fortwährend kaltes Wasser durch den Hahn *e* fliesst. In Folge dieser beständigen Abkühlung wird der wenige Wasserdampf, der sich in dem Kessel *a* bildete und mit dem Gas aus jenem entweichen konnte, condensirt; er hat sich indessen auf dem kurzen Wege nicht hinreichend abkühlen und somit wieder Gas absorbiren können, so dass er eben als heisses Wasser wieder in den Kessel zurückfliesst.

Auf diese Weise (oder auch indem man das Gas über Bimssteinstücke streichen lässt) wird das Ammoniak von dem mitgeführten Wasserdampfe befreit und tritt alsdann durch das Rohr *f* in ein zweites in dem Kasten *g* befindliches Schlangenrohr *h* ein, welches fortwährend von einem durch den Hahn *i* eintretenden Strom kalten Wassers umspült ist. In dem Rohre *h* wird das Gas in Folge des Druckes im Kessel und des Temperaturunterschiedes in tropfbar flüssigen Zustand übergeführt und gelangt durch die Verlängerung *j* der Serpentine nach der Pumpe *k*, hebt die beiden Ventile derselben und geht durch das Rohr *l* in den Behälter *m* über, welchen der Erfinder Accumulator nennt, und den er so eingerichtet hat, dass er in dem Doppelboden *n* mit Hülfe des Hahns *o* und des Rohres *p* das heisse Kesselwasser circuliren lassen kann. Dieses letztere enthält bei seiner Temperatur von 110° C. fast kein Ammoniak mehr und muss erst wieder kalt werden, um solches auf's Neue wieder absorbiren zu können. In Folge der Circulation dieses heissen Wassers in dem Doppelboden *n* um das Gefäss *m*, welches eine gewisse Menge verflüssigtes Ammoniakgas enthält, gibt jenes einen grossen Theil seiner Wärme an letzteres ab, macht dasselbe wieder gasförmig und hebt seine Spannung um so höher, je länger man das heisse Wasser mit dem Gefässe in Berührung gelassen hat. Diese Spannung in dem Accumulator ist natürlich grösser als diejenige im Kessel, und hält somit das Druckventil der Pumpe *k* geschlossen. Ein auf dem Accumulator angebrachtes Manometer zeigt den Grad der Spannung an, und sobald diese die entsprechende Höhe erreicht hat, lässt man das Ammoniakgas durch den Hahn *q* und das Rohr *r* in den Cylinder *s* gelangen, wo es ebenso wie der Wasserdampf in einer gewöhnlichen Dampfmaschine wirkt. Wie die Abbildung zeigt, ist die Maschine im Uebrigen gerade so beschaffen wie eine gewöhnliche Dampfmaschine, und es kann dieselbe als eine vertikale, horizontale, oscillirende etc. angeordnet werden.

Das Ammoniakgas geht bei seinem Austritte aus dem Cylinder durch das Rohr *t* in die anstossende Abtheilung *u* — den Condensator —, woselbst es auf kaltes Wasser trifft, welches durch eine Pumpe eingeführt und dessen Menge durch den Hahn *v* beliebig regulirt wird.

Dieses kalte Wasser ist das nämliche, welches vorher als heisses Wasser um den Accumulator circulirte, diesen dann durch das Rohr *w* verlassen und sich in das Schlangenrohr *x* begeben hat, wo es in Berührung mit dem kalten Wasser im Kasten *g* hinlänglich Zeit fand, sich abzukühlen, bevor es durch das Rohr *y* zum Hahn *v* gelangte.

Bei jeder Umdrehung der Maschinenwelle setzen zwei auf der letztern befindliche Exzentriks die Kolben der beiden Pumpen *k* und *z* in Bewegung. Die eine *k* zieht aus dem Schlangenrohre *h* durch das Rohr *l* so viel verflüssigtes Ammoniakgas heraus, als im Cylinder solches in gasförmigem Zustand verbraucht wurde, — während die zweite Pumpe aus dem Condensator *u* das Wasser herauszieht, welches das aus dem Cylinder austretende Ammoniak absorbirt hat, und dieses ammoniakhaltige Wasser durch das Rohr *a'*, das Ventil *b'* und das Rohr *c'* des Apparates *d'* (des Verdampfers) in den Kessel zurücksendet.

Wollte man dieses gesättigte Wasser gleich mit demjenigen vermischen, welches sich unten im Kessel befindet und fast rein ist, so würde dieses Wasser eine sehr schwache Ammoniaklösung werden, aus welcher folglich das Ammoniak nur sehr langsam entbunden werden würde. Zur Verhütung dieses Uebelstandes wurde der Verdampfer *d'* in dem Kessel angebracht. Durch die blosse Betrachtung dieses Apparates wird man schon dessen Wirkungsweise verstehen. Das aus dem Condensator durch die Pumpe *z* zugeschaffte ammoniakalische Wasser gelangt in den obern Theil des Apparates *d'*, trifft auf der Innenfläche die Calotte *f'* und fällt in die kleine Schale *g'*, aus welcher es in die Schale *h'* überläuft und durch deren Mitte in diejenige *i'* abfliesst. Auf diese Weise gelangt das Wasser, wie die Pfeile anzeigen, bis in die unterste Schale *k'*, aus welcher es in den Kessel fliesst. Es ist alsdann fast ganz rein; denn auf seinem Wege von einer Schale in die andere hat das Ammoniak Zeit gefunden, das Wasser zu verlassen. Das Ammoniak macht hierauf wieder ganz denselben Weg, den es Anfangs zurücklegen musste, um verflüssigt zu werden und in den Accumulator zu gelangen. Zum Reguliren der Circulation des kalten Wassers in dem Kasten *g* dient der Hahn *l'*, indem man mittelst desselben das Wasser mehr oder weniger schnell ausfliessen lässt.

Das Ammoniakgas, welches durch die Dichtungen oder durch das Sicherheitsventil ausströmen könnte, wird durch ein Sammelrohr dem Condensator wieder zugeführt und dann mittelst der Pumpe *z* in den Kessel zurückgeschafft.

Auf die angegebene Weise erhält man bei einer Temperatur im Kessel von 100 bis 120° C. eine Spannung von 15, 20, 25, 30 Atmosphären in dem Accumulator. Die Höhe der Spannung hängt von der Zeitdauer ab, während welcher man das heisse Wasser mit dem im Accumulator befindlichen verflüssigten Ammoniakgas in Berührung lässt.

Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass die Temperatur im Cylinder nie über 15—17° C. steigt.

Im Mai 1862 versuchte der Erfinder bei einem ersten Modelle eines derartigen Motors einen Condensator, welcher eine genügend grosse Wassermenge enthielt, um alles Ammoniak zu absorbiren, welches die Maschine während einer Tagesarbeit verbrauchen konnte. Es geschah dies in der Absicht, das erschöpfte Wasser, nachdem man es aus dem Kessel gezogen hatte, durch die gesättigte Lösung aus dem Condensator zu ersetzen. Aber in Folge der latenten Wärme, welche das Ammoniakgas bei seinem Austritt aus dem Cylinder besitzt, wurde das Wasser im Condensator, nachdem die Maschine einige Zeit im Betrieb war, durch die mit dem Ammoniak eingegangene chemische Verbindung so heiss, dass es alsdann kein Gas mehr absorbiren konnte und man letzterm, obgleich es im Cylinder eine sehr grosse Spannung hatte, nur sehr wenig Kraft abzugewinnen vermochte, — eine Folge des Gegendrucks, den das nicht absorbirte, im Condensator befindliche Gas auf den Kolben ausübte.

Es wurde später versucht, die Verbindungswärme zum Verdampfen des verflüssigten Gases zu benutzen; da aber die Resultate nicht befriedigender ausfielen, so wurde die Maschine vollständig abgeändert und es ging hieraus die vorliegende und oben beschriebene Construktion hervor.

Nähere Angaben über den Gang der Maschine.

Durchmesser des Cylinders . . .	127 Millimeter.
Hubhöhe	203 »
Spannung im Kessel	6 Atmosphären.
» im Accumulator . . .	15,26 »
Temperatur im Kessel	123° C. (im Mittel)
» im Accumulator . . .	40° C.
Leere im Condensator	67—61 Mill. Quecksilb.
Anzahl der Umdrehungen per Minute	140.
Kraft der Maschine nach der Zaumprobe	8,4 Pferdestärken.
Dauer der Admission	während 3/4 des Kolbenganges.
Verbrauch an Steinkohlen (best steam coal) per Stunde . . . . . (also etwas weniger als 1/2 Kilogr. per Pferd und per Stunde.)	3 Kilogramm.
Durchschnittlicher Kohlenverbrauch per Tag zu 10 Arbeitsstunden .	27 1/2 Kilogramm.

Probe mit dem Dynamometer.

Länge des Hebelarmes	1 Meter.
Anzahl der Umdrehungen per Min.	140.
Gewicht auf der Wagschale des Zaums	43 Kilogramm.

$$\frac{2\,\pi \times 1 \times 140 \times 143}{75 \times 60} = 8{,}4 \text{ Pferdestärken.}$$

(Durch Dingler's polyt. J.)

Schieberumsteuerung

von Prof. F. Reuleaux in Berlin.

Taf. 4, Fig. 1—10.

Diese Schiebervorrichtung, auf welche dem Verf. in Preussen ein inzwischen abgelaufenes Patent ertheilt worden war, eignet sich zum Umsteuern von Volldruckmaschinen, welche für abwechselnden Vor- und Rückwärtsgang bestimmt sind, und darf besonders für Zwillingsdampfmaschinen zur Förderung als zweckmässig bezeichnet werden, indem der Vorwärtsgang, Stillstand und Rückwärtsgang der Maschine dabei durch höchst einfache Handgriffe herbeigeführt wird.

Fig. 1 bis 5 stellen dieselbe in verschiedenen Ansichten und Durchschnitten dar. Fig. 1 zeigt den verticalen Querdurchschnitt nach der Linie 4—5 in Fig. 2, Fig. 2 den verticalen Längendurchschnitt nach der Linie 6—7 in Fig. 1, Fig. 3 linke Hälfte den horizontalen Längendurchschnitt des Vertheilungsschiebers nach der Linie 8—9 in Fig. 2, Fig. 3 rechte Hälfte den Grundriss des Vertheilungsschiebers, Fig. 4 und 5 die verticalen Querdurchschnitte des Vertheilungsschiebers nach den Linien 1—2 und 3—4 in Fig. 3.

A bezeichnet den Schieberspiegel des Cylinders, zu welchem die Steuerung gehört, *B* und *C* die Eintrittsdampfwege, *D* den Austrittsdampfweg, *E* den Vertheilungsschieber, von einem gewöhnlichen Rahmen umfasst, mit welchem die durch eine Stopfbüchse nach aussen gehende Stange *F* fest verbunden ist. Diese wird durch ein einziges, auf der Kurbelaxe festsitzendes Excentric wie ein gewöhnlicher Vertheilungsschieber hin und her geschoben, und zwar mit einer Hublänge, die etwas mehr als das Doppelte der Höhe eines Einströmungscanales beträgt.

Auf dem Vertheilungsschieber *E* liegt ein zweiter Schieber *G*, welcher rechtwinklig zur Mittelebene von *E* verschiebbar ist; dieser Schieber, mittelst dessen die Umsteuerung bewerkstelligt wird, nennt der Verfasser den Umsteller. Der Schieberkasten *H* mit dem Dampfeinlassrohr *J* ist wie gewöhnlich um den Schieberspiegel herum dampfdicht aufgeschraubt und ebenso oben durch einen Deckel verschlossen.

Der Umsteller *G* ist auf seinem Rücken mit einer Zahnstange *k* versehen. In diese greift der auf der Axe *L* festsitzende Zahnbogen *K* ein, dessen Zähne so breit sind, dass *G* der Längenbewegung des Schiebers *E* folgen kann, ohne dass *k* und *K* ausser Eingriff gerathen. Die Axe *L* geht durch eine Stopfbüchse nach aussen und ist mittels des Handhebels *M* um den Winkel M_2KM_1, welcher durch den Leitbogen *N* begrenzt wird; *M* wird vom Verf. als Umstellhebel bezeichnet.

Der Hauptschieber *E* ist ein Gehäuse, das durch Wände in drei Kammern *a*, *b* und *c* getheilt ist. Der Canal *a* geht von oben nach unten einfach durch *E* hindurch, sich oben etwas verengend und dort stets mit der Höhlung *h* des Umstellers in Verbindung stehend. Unten bewegt sich der Canal *a* bei dem Gleiten des Schiebers *E* immer über der Oeffnung *D*, und zwar überschreiten dabei die Endränder von *a* niemals die von *D*.

Die Kammer *b* mündet mit der Oeffnung b_1 auf dem Rücken von *E* und kann hier durch Verschiebung des Umstellers mittels *M* sowohl mit dem Innern des Schieberkastens, also mit dem frischen Dampf, als auch mit *h* und *a*, also mit dem Ausweg *D*, verbunden werden. Auf der Sohle des Schiebers *E* mündet die Kammer *b* mit den beiden Oeffnungen *d* und *e* aus. Diese werden bei dem Gleiten von *E* über *B* und *C* hinweg bewegt.

Ganz ähnlich wie mit *b* verhält es sich mit der Kammer *c*. Auch diese mündet auf dem Rücken von *E*, und zwar mittels der Oeffnung c_1, welche wie b_1 von dem Umsteller verdeckt und geöffnet werden kann. Die beiden Oeffnungen *f* und *g* an der Schiebersohle treten wieder abwechselnd mit den Dampfwegen *B* und *C* in und ausser Verbindung.

Die Oeffnungen *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* und *g* haben ganz gleichen Querschnitt mit den Dampfwegen *B* und *C*; auch sind die Kammern *b* und *c* so gebildet, dass sie an keiner Stelle einen kleinern Querschnitt haben als die Dampfwege *B* und *C*. Durch das Hin- und Hergleiten des Schiebers *E* wird die Stellung des Umstellers gegen den Schieber *E* nicht beeinflusst; er bewegt sich dabei mit dem Schieber *E* in dessen Längenrichtung hin und her. Seine Verschiebungen auf *E* können nur von aussen mittels des Umstellhebels *M* vorgenommen werden.

Diese Umsteuerung erfüllt drei der wichtigsten Zwecke auf eine einfache und sehr wenig Zeit- und Kraftaufwand beanspruchende Weise. Die Maschine kann nämlich erstens durch ein einfaches Umlegen des Umstellhebels *M* aus dem rechtsum laufenden in den linksum laufenden Gang und umgekehrt gebracht werden. Dann kann zugleich, je nachdem man den Hebel *M* viel oder wenig zur Seite legt, viel oder wenig Dampf gegeben werden, und endlich kann dadurch, dass man den Umstellhebel innerhalb des Winkels $M_1 K M_3$ stellt, die Maschine zum Stillstand gebracht werden. Die Umsteuerung unter Zulassung von viel oder wenig Dampf geschieht zudem so, dass dadurch niemals eine Verengung oder Dampfausströmung entsteht. Dies zu erläutern diene Folgendes:

Fig. 6 und 7 zeigen Vertheilungsschieber und Umsteller in einer andern Lage als Fig. 1 und 2. Der Schieber *E* ist von seinem Excentric nach links verschoben worden, *d* steht über *B*, *g* über *C*. Der Dampfkolben befindet sich dabei ungefähr in der Mitte seines Laufs. Der Umsteller ist nach links geschoben worden, indem man den Hebel *M* in die Lage M_2 gebracht hat. In Folge dessen steht die Kammer *c* fortwährend mit dem frischen Dampf und die Kammer *b* mit dem Ausweg *D* in Verbindung. Der frische Dampf strömt durch *C* in den Cylinder und treibt den Kolben von rechts nach links. Der auf der entgegengesetzten Kolbenseite befindliche Dampf strömt unterdessen durch *B* und *d* in den Canal *b* und kann, da dieser durch den Umsteller mit dem Ausweg *D* verbunden ist, ungehindert abströmen. Wenn der Kolben am Ende seines Hubes angelangt ist, hat der Schieber, von links nach rechts gehend, *C* wieder verdeckt und beginnt die Oeffnung *f* über *B* zu bringen. Der den Canal *c* nach wie vor füllende frische Dampf tritt dann durch *f* in *B* hinein, den Kolben nach rechts schiebend; zugleich tritt *e* über *C*, so dass der wirksam gewesene Dampf in die Kammer *b* und somit zum Ausweg *D* gelangen kann. Kurz die Maschine nimmt ihren regelmässigen Lauf an, gerade als ob sie durch einen gewöhnlichen Muschelschieber gesteuert würde.

Soll die Maschine umgesteuert werden, so wird der Umstellhebel M_2 in die Lage M_4 gebracht. Dadurch wird der Umsteller nach rechts ausgeschoben und *b* ganz dem frischen Dampf geöffnet, während *c* durch die Höhlung des Umstellers mit dem Ausweg *D* in Verbindung gebracht wird. Die Schieberbewegungen gehen dabei ungestört ihren Gang, nur ebenso wie der Kolben und die Kurbel nach entgegengesetzter Richtung. Der fortwährend in *b* eintretende frische Dampf tritt durch *d* und *e* abwechselnd gegen die eine und die andere Kolbenfläche; der verbrauchte Dampf entweicht abwechselnd durch *f* und *g* in die Kammer *c* und geht durch diese und die Höhlung des Umstellers, sowie durch den Canal *a* nach dem Ausweg *D* hin.

Will man die Maschine still stellen, so hat man den Umstellhebel innerhalb der Stellungen M_1 und M_3 zu rücken; zwischen diesen beiden Stellungen verschliesst nämlich der Umsteller die Oeffnungen b_1 und c_1 für den frischen Dampf gänzlich.

Will man nur wenig Dampf rechts oder links zuströmen lassen, so darf man den Umstellhebel nur wenig nach rechts über M_1 oder nach links über M_3 hinaus verstellen. Die Oeffnungen b_1 und c_1 werden dann nur theilweise geöffnet.

Damit der entweichende Dampf niemals durch eine Verengung der Auswege aufgehalten werde, ist die Höhlung *h* des Umstellers länger gemacht, als dies bei den gewöhnlichen Muschelschiebern geschehen darf. Wenn nun der Umsteller, wie in Fig. 8, eben beginnt, die Einströmung c_1 zu öffnen, so ist er schon so weit nach links bewegt, dass b_1 nach *h* und *a* hin bereits fast ganz aufgedeckt ist. Wird der Umsteller noch um ein Geringes weiter nach links geschoben, so wird c_1 zum Theil dem frischen Dampf gsöffnet, während der linke innere Rand des Umstellers die Oeffnung b_1 nach dem Canal *a* hin voll eröffnet.

Statt des Zahnbogens mit Zahnstange zur Bewegung des Umstellers kann man sich auch der in Fig. 9 skizzirten Vorrichtung bedienen. Hier hat der Umsteller *G* auf seinem Rücken eine mit der Schieberstange parallele Gleitbahn *k*, in welche ein kleiner Hebel *K* mit einem Zapfen eingreift. Die Axe dieses Hebels geht dampfdicht durch den Deckel des Schieberkastens und trägt aussen den Umstellhebel.

Auch wird man die in Fig. 10 angedeutete Einrichtung oft mit Vortheil anwenden können. Hier wird der Umsteller von einem schmiedeeisernen Schieberrahmen umfasst, welcher ihm nach der Längenrichtung des Schiebers das nöthige Spiel lässt, ihn aber in der Querrichtung verschiebt, wenn er mittels der durch eine Stopfbüchse nach aussen gehenden Stange *L* von dem Umstellhebel *M* geschoben wird. Diese Einrichtung ist in den Ausführungen vorwiegend benutzt worden.

Die vorliegende Umsteuerung ist für Fördermaschinen im rheinischen Grubenbezirk mehrfach in Anwendung und hat sich dabei sehr gut bewährt. Das Handhaben der Steuerung ist so leicht, dass eine besondere Uebung für dieselbe gar nicht erfordert wird. Das hier benutzte Princip der Vertauschung des Dampfeinströmungscanals mit dem Auswege ist übrigens mehrfach in Anwendung, u. A. bei kleinen Fördermaschinen, welche aus der Friedrich-Wilhelms-Hütte bei Siegburg hervorgingen; auch ist in Wiebe's Skizzenbuch eine Borsig'sche Maschine mitgetheilt, deren Umsteuerung nach diesem Grundsatze geschieht.

(Berl. Verh.)

Kirkaldy's Etablissement zum Untersuchen von Materialien auf ihre Festigkeit.

Vor Kurzem hat Kirkaldy, bekannt als Verfasser des wohlbekannten Werkes über die Festigkeit von Eisen und Stahl, in London (Grove, Southwarkstreet) eine Anstalt eröffnet, in welcher er alle ihm zugehenden Materialien in Bezug auf ihre Festigkeit zu prüfen beabsichtigt. Die hierzu anzuwendende Maschinerie ist von Greenwood und Batley in Leeds nach Kirkaldy's Angaben gefertigt und besteht aus sehr vollständigen, genau justirten Hebelwerken, mit denen sich nach Belieben Kräfte von 10 bis 1'000000 Pfd. ausüben lassen. Die Apparate lassen sich für blosse Materialproben, sowie auch für fabricirte Artikel anwenden, und es kann nach Wunsch entweder die äusserste, einen Bruch bewirkende Kraft oder jeder niedrigere Grad von Festigkeit, sowie die geringste Formveränderung genau beobachtet und gemessen werden. Ohne Zweifel muss ein so ausgerüstetes Etablissement von grossem Nutzen für alle Ingenieurs, Architekten, Kesselfabrikanten etc. sein, da es Gelegenheit bietet, sich über die Beschaffenheit der zu verwendenden Materialien und über die besten Verhältnisse von Constructionen zu unterrichten. Die Anstalt eignet sich eben sowohl für Private als für öffentliche Zwecke. In vielen Fällen kann es unzweifelhaft wesentlich sein, dass die erhaltenen Resultate blos für den ausschliesslichen Gebrauch dessen dienen sollen, der Materialienproben einsendet und die damit angestellten Versuche bezahlt, um nach deren Ergebnissen die Mischungen von Materialien oder Fabrikationsmethoden einzurichten. In andern Fällen kann es für Handelszwecke wünschenswerth sein, die Versuchsresultate bekannt werden zu lassen, und dann wird ohne Zweifel die Anwendung von Prüfungsapparaten seitens einer neutralen Person der Untersuchung durch private Vorrichtungen in des Fabrikanten eigner Werkstatt vorgezogen werden. In vielen Fällen kann es allerdings gleichgültig sein, was später für ein Gebrauch von den erlangten Resultaten gemacht wird, immerhin ist jedem die Anstalt Benutzenden die Möglichkeit gegeben, nach seinem geäusserten Wunsche die Ergebnisse der Prüfung geheim gehalten zu sehen.

Jeder zur Untersuchung eingesendete Gegenstand wird übrigens nummerirt, registrirt und mit dem Anstaltsstempel versehen, und ein Certificat über die Versuchsergebnisse ausgestellt.

Hr. Kirkaldy ist für den Anfang seines Unternehmens bereits mit Aufträgen der bekanntesten grösseren Fachleute versehen und es dürfte in Zukunft in manchen Contracten über grössere Bauten möglicherweise oft die Bestimmung enthalten sein, »dass die Proben von zu verwendenden Materialien etc. von Kirkaldy geprüft sein müssen.«

Unter die Gegenstände, zu deren Prüfung Kirkaldy die Gelegenheit bietet, gehören je nach der Art der Inanspruchnahme der Festigkeit:

1) Für einen Zug der Länge nach oder für die Zerreissungsfestigkeit: Hängebrückenglieder, Wagenzug- und Kuppelstangen und Gelenke, eiserne Dachgespärrbänder, Federn, Stangen, Platten, Winkeleisen etc. in Längen bis zu 7,5^{m}. Ferner Krahn- und andere Ketten, Hanf- und Drahtseile, Telegraphen- und andere Drähte etc. bis zu unbeschränkter Länge, von der je 6 bis 9^{m} auf ein Mal geprüft werden.

2) Für das Zusammendrücken: Wände, Säulen, Wagenfedern etc. bis zu 6,35^{m} Länge.

3) Für Biegungs- oder Transversalfestigkeit (zuweilen irrthümlich Brechungsfestigkeit genannt): Träger, Balken, Schienen, Axen, ⊤Eisen etc. in jeder Länge von 0,25 bis 7,5^{m} Weite zwischen den Auflagerungspunkten.

4) Für Torsions- oder Verdrehungsfestigkeit: Wellen, Kurbelaxen etc. von 0,25 bis 0,75^{m} Länge und dann von 1,25 bis 6,35^{m} Länge, sowie von 0,013 bis 0,25^{m} Durchmesser.

5) Für den Widerstand gegen das Abscheeren: Brückenkettenscharniere, Hängestangen und Bolzen, Schliesskeile, Nieten etc. von 0,013 bis 0,25^{m} Stärke.

6) Widerstand gegen das Durchstossen (punching): Löcher in Eisen-, Stahl-, Kupfer- oder Messingplatten durchzupressen von 0,013 bis 0,25^{m} Weite.

7) Für das Ausbauchen oder Einbiegen von ringsum festgehaltenen Platten (bulging) durch eine seitlich wirkende Kraft: Einen solchen Widerstand haben z. B. Schiffsbekleidungsplatten auszuhalten, wenn sie auf einen Felsen auffahren. Die hervorzubringenden Vertiefungen oder Einbiegungen können rund oder viereckig sein, bis zu 0,5^{m} im Quadrat.

8) Für den Widerstand gegen ein Krümmen (buckling): Obere Theile von Schiffswänden, die an den Enden festgehalten werden und auf welche von den Enden her eine Druckkraft einwirkt, welche ein seitliches Ausweichen oder Krümmen der Platten zur Folge hat, jede Länge bis zu 6,35^{m}.

9) Widerstand gegen ein Zusammenquetschen: Kesselröhren, auf welche von aussen Wasser oder Dampf wirken, oder jegliches hohle, einem äussern Druck ausgesetzte Gefäss in Längen bis zu 5^{m} und jeder Weite, rund oder viereckig, bis zu 0,5^{m} Weite.

10) Für den Widerstand gegen ein Zerbersten: Kessel, Dampfrohre, Wasserrohre, dem innern Dampf- oder Wasserdruck ausgesetzte Kesselröhren oder sonstige hohle Gefässe, die einen Innendruck aushalten müssen, jede Länge bis zu 5^{m} und jeden Querschnitt, rund oder viereckig, bis zu 0,635^{m} Weite.

Ausser auf die eben angegebenen Widerstände gestatten die vorhandenen Apparate auch, die Versuche auf die Einwirkung stossender, schüttelnder oder in Fibrationen versetzender Kräfte auszudehnen, und zwar entweder unab-

hängig oder vereint mit den ziehenden, zusammendrückenden oder sonst einwirkenden Kräften.

Damit alle vorzunehmenden Versuche das ganze Jahr hindurch bei gleicher Temperatur vorgenommen werden können, sind die Anstaltsräume durch Heisswasserröhren geheizt. Es können jedoch die Materialien auch im Zustand der grössten Erhitzung oder der äussersten Erkältung geprüft werden, um sowohl ihre Festigkeit in diesem Zustand, als auch den Grad der Ausdehnung durch die Wärme zu ermitteln. (Durch Pol. C-B.)

Ueber Maschinen zur Prüfung der Ketten.

Von W. G. Armstrong.

Die Firma, welcher der Verf. angehört, wurde mit der Construction des Apparates zur Prüfung der Kettentaue und Anker, welcher kürzlich in Birkenhead aufgestellt worden ist, von der dortigen Hafenverwaltung beauftragt und hatte in Ausführung ihres Auftrags mannigfach Gelegenheit, die Bedingungen, unter welchen ein solcher Apparat den an ihn zu stellenden Anforderungen am besten genügt, in sorgfältige Erwägung zu ziehen.

Vor Allem ist bei Construction einer Maschine zur Prüfung der Ketten das Augenmerk darauf zu richten, dass der auf die Ketten übertragene Widerstand genau angegeben wird. Schon seit vielen Jahren hat man zur Erzeugung der Belastung für die zu prüfenden Ketten allgemein die hydraulische Presse angewendet, und es eignet sich auch in der That hierzu nichts besser, aber die Methoden zur Bestimmung des ausgeübten Widerstandes sind noch sehr unvollkommen. Meistens schätzt man den Widerstand nach den Angaben eines belasteten Kegelventils. Es ist aber unmöglich, die Sitzfläche des Ventils so zu bearbeiten, dass die Belastungsfläche desselben, wie in der That vorausgesetzt wird, durch eine Kreislinie begrenzt wird, und dieser Umstand machte die Angaben in so hohem Grade unsicher, dass die Beobachter mehr auf das Verhalten des dem Widerstand unterworfenen Ketteneisens, als auf die Ventilbelatung zu achten pflegten. Ersetzt man das belastete Ventil durch einen belasteten Kolben, so wird die Unsicherheit in der Grösse der Belastungsfläche umgangen, aber ein Kolben muss durch Anbringung einer Liderung wasserdicht gemacht werden und man hat daher die Wirkung, welche die Reibung der Liderung ausübt, in den Kreis der Betrachtung hereinzuziehen. Selbst ein Kolben ohne Reibung würde falsche Angaben liefern, wenn nicht zugleich der Presskolben ohne Reibung wäre; Reibung in der Presse kann aber nicht vermieden werden und muss also bei den Angaben des Zeigerkolbens berücksichtigt werden. Um sich dies deutlicher vorzustellen, braucht man nur zu beachten, dass die Kolbenreibung in der Presse die auf die Kette übertragende Spannung vermindert, während die Reibung des Zeigerkolbens das zur Angabe des Drucks nöthige Gewicht vermindert. Wenn daher die beiden Reibungen in eine angemessene Beziehung zu einander gebracht werden, so vermindert man die Belastung des Zeigerkolbens in demselben Masse, als die Spannung der Kette und erhält dann eine richtige Angabe des von der Kette bei der Probe ausgeübten Widerstandes.

Die richtige und gewöhnliche Liderung für die hydraulische Presse ist ein Lederstulp; da aber der freie Rand des Leders durch die Wirkung des Wassers gegen den Umfang des Kolbens angedrückt wird, so ist die Grösse der erzeugten Reibung dem Wasserdruck proportional. Es ist daher nothwendig, dass der Zeigerkolben ebenfalls durch einen Lederstulp abgeliedert wird, damit die Grösse seiner Reibung, wie jene, im directen Verhältniss zum Wasserdruck stehe. Da jedoch das Verhältniss des Umfangs zum Querschnitt bei dem kleinen Zeigerkolben viel grösser ist, als bei dem grossen Presskolben, so ist auch die Grösse der Reibung bei gleichen Stulpen in beiden Fällen eine wesentlich andere. Man muss daher durch entsprechende Verminderung der Stulpbreite am Zeigerkolben desselben so weit vermindern, bis sie mit der des Presskolbens direct vergleichbar wird. Bei dieser Regulirung müssen beide Kolben völlig rein und frei von jedwedem Schmiermaterial sein; auch muss beim Gebrauch selbst die Anwendung von Oel oder Fett ausgeschlossen bleiben. Durch die Schmierung würde zwar Anfangs die Reibung herabgezogen werden; später würde sie aber mit dem Festwerden des Oels in höherm Masse wachsen, als wenn gar kein Schmiermittel angewendet wird, und daher gerade zu dem entgegengesetzten Ziele führen, als zu dem das man zu erreichen beabsichtigte. Für die Messung würde noch der weitere Uebelstand mit der Schmierung verbunden sein, dass die Reibungen des Zeiger- und des Presskolbens nicht proportional unter einander bleiben würden.

Ferner ist beim Entwurf des Messapparates für die Kettenprobe noch Folgendes zu beachten. Wenn eine Kette bei der Probe reisst, so will man nicht nur wissen, wie viel noch an dem Widerstand, für den sie bestimmt war, gefehlt hat, sondern auch wie gross die Belastung im Augenblicke des Bruchs war. Bei der Construction der Birkenheader Maschine wurden verschiedene Zeigerapparate nach Art der zur Messung der Dampfspannung dienenden Manometer versucht; es führte aber keiner zu befriedigenden Resultaten. Dagegen ist ein für diesen Zweck construirter Zeigerapparat unter dem Namen »Pendel-Indicator« in Gebrauch gekommen. Bei diesem Apparat wird der Druck auf den Indicatorkolben durch die Bewegung eines Pendels an einem graduirten Bogen angegeben und die Bewegung des Kolbens durch eine Hebelverbindung auf das Pendel übertragen. Wenn eine Kette reisst, so fällt das Pendel nieder, bis es durch eine Sperrvorrichtung aufgehalten wird, hinterlässt aber an dem Punkte, an welchem es sich im Augenblicke des Bruchs befand, ein Zeichen.

Bei Besprechung der Reibung oben war nur von derjenigen Reibung die Rede, welche durch die Liderung veranlasst wird. Ausser dieser Reibung, welche, wie erwähnt, dem Wasserdruck proportional ist, ist aber noch eine constante Reibung vorhanden, nämlich die, welche durch das Gewicht der bewegten Theile hervorgebracht wird. Wird die Maschine ausschliesslich für solche Belastungen verwendet, welche im Verhältniss zum Gewicht

der bewegten Theile sehr gross sind, so hat diese constante Reibung keinen erheblichen Einfluss; wenn aber eine schwere Maschine zum Probiren leichter Ketten benutzt wird, so würde sich ein bedeutender Fehler ergeben, wenn man dem Zeigerkolben nicht auch eine entsprechende constante Reibung beifügte. Mit Rücksicht hierauf hat man die Birkenheader Maschine mit drei Pressen versehen, von denen die mittlere nur für kleine Belastungen dient, während für die grössten Belastungen alle drei gemeinschaftlich in Thätigkeit gesetzt werden.

Obschon ein hydraulischer Zeigerapparat, wenn er richtig construirt und mit Beziehung auf die Reibungen genau justirt ist, den von der Maschine ausgeübten Widerstand mit ausreichender Sicherheit angiebt, so muss doch jede Maschine zum Zwecke der Justirung selbst, sowie zur Ermittelung etwaiger Störungen ausserhalb mit einem Zeigerhebel versehen sein, an welchem man den Widerstand der Kette durch unmittelbare Gewichtsbelastung beobachten kann. Da ein solcher Zeigerhebel sehr sorgfältig aufgestellt und auf Schneiden gelagert sein muss, wenn er sichere Angaben liefern soll, die Schneiden aber bei zu häufigem Gebrauch sich rasch abnutzen, so darf man den Zeigerhebel nur zur Prüfung des hydraulischen Zeigerapparates reserviren und für den gewöhnlichen Gebrauch nur den letzteren verwenden, der keiner Abnutzung durch den Gebrauch unterworfen ist. Es ist nicht nothwendig, dass der Zeigerhebel die Belastungen bis zu derselben Höhe angiebt, wie der hydraulische Zeigerapparat; denn wenn beide Apparate für eine Anzahl geringerer Belastungen gleiche Angaben liefern, so würden auch bei Fortsetzung der Vergleichung bis zu den grössten Belastungen sich keine Differenzen ergeben.

Beiläufig sei hierbei erwähnt, dass für die Abnutzung des Zeigerhebels nichts so nachtheilig ist, als eine zu geringe Länge der Schneiden im Verhältniss zu der Last, welcher sie ausgesetzt werden. Man hat gefunden, dass die Schneiden auf je 10000 Pfd. Belastung des Lagers mindestens 0,025 Meter Länge haben müssen.

Bei der Errichtung eines öffentlichen Etablissements zur Prüfung von Ketten muss darauf Bedacht genommen werden, dass die Apparate für die verschiedenen Operationen in angemessener Reihenfolge hinter einander aufgestellt sind, und die Ketten von einer Operation zur andern immer in derselben Richtung fortschreiten, ohne einmal wieder rückwärts transportirt werden zu müssen. Das Etablissement zu Birkenhead beginnt mit einem Lagerraum zur Aufnahme der zu prüfenden Ketten. Aus dem Lagerraum wird jede Kette vermittelst einer Dampfwinde durch die Oeffnung der Scheidewand geschleppt und auf die Probebank der Maschine gebracht. Hier wird sie an dem einen Ende mit der Presse in Verbindung gesetzt und an dem andern mit einem auf Laufrollen gehenden Querhaupt, welches entweder gegen einen Widerhalt anstöst, oder mit dem Zeigerhebel verbunden ist. Nachdem die Kette hier untersucht worden ist, wird sie durch eine zweite Winde nach derselben Richtung weiter in den Prüfungsraum befördert und hier auf eine Bank angespannt, wo sie einer strengen Besichtigung unterliegt. Wird sie tauglich befunden, so wird sie vermittelst einer dritten Winde weiter durch den Heizofen und den Schwärzapparat hindurch in den Ablieferungsraum befördert, der auf der dem Lagerraum entgegengesetzten Seite des Etablissements sich befindet. Da hiernach die Kette fortwährend in derselben Richtung fortbewegt wird, so muss sie an jedem Ende der Probebank über die Maschine hinweggeleitet werden: zu diesem Zwecke ist über der Maschine ein schmiedeeiserner Canal befestigt, auf welchem die Kette bei ihrer Bewegung aufruht. Wenn die Kette die Probe nicht besteht, oder bei der Besichtigung als fehlerhaft erkannt wird, so wird sie durch eine der Winden nach den Schmiedefeuern gebracht, welche im Prüfungsraum aufgestellt sind, und nach erfolgter Reparatur auf die Probebank für eine zweite Prüfung zurückgebracht. Zur bequemeren Handhabung schwerer Ketten an den Schmiedefeuern ist für jedes Feuer ein besonderer hydraulischer Krahn vorhanden. Zwischen dem Proberaum und dem Besichtigungsraum befindet sich noch ein abgeschlossener Raum, der sogenannte Zeigerraum, in welchem der Hebelzeiger und die hydraulischen Zeigerapparate aufgestellt sind. Die Anker kommen in denselben Lagerraum wie die Ketten, und auch zu ihrer Befestigung auf den Probebänken dienen die gleichen Mittel. Laufkrahne dienen zum Heben der Ketten und Anker, wo dasselbe erforderlich ist. In dem Birkenheader Etablissement befinden sich zwei Prüfungsmaschinen, die zu den beiden Seiten des Proberaums aufgestellt sind. Die Construction ist für beide genau dieselbe; nur ist die eine für eine Belastung von höchstens 200 Tonnen und die andere bis zu 300 Tonnen bestimmt. Der Wasserdruck wird von einem in der Nähe befindlichen Accumulator gewonnen, der für eine Anzahl hydraulischer Betriebsmaschinen in den naheliegenden Docks bestimmt ist.

Die Birkenheader Maschinen sind für die gewöhnliche Länge der Kettentaue von 15 Fathoms (27,431^{m}), die auch neuerlich die Handelskammer als grösste, auf einmal zu prüfende Kettenlänge festgestellt hat, eingerichtet. Man hat den Maschinen diese Beschränkung zum Vorwurf gemacht, allein es wäre geradezu fehlerhaft, Ketten von grösserer als der angegebenen Länge auf ein Mal zu prüfen; denn dies würde ohne Zwischenlagerungen von Schlitten oder Walzen nicht möglich sein und diese würden sehr leicht eine Verschiedenheit der Kettenspannung an verschiedenen Stellen der Länge veranlassen. Ein anderer Nachtheil würde aus der Streckung der Prüfung unterworfener Ketten erwachsen. Diese Streckung beträgt bisweilen 5 Fuss (1,5^{m}), auf eine Länge von 15 Fathoms; würde man nun die Maschinen für noch grössere Längen als 15 Fathoms einrichten, so brauchte man Pressen von ganz unverhältnismässiger Länge oder man müsste die Kette mehrmals fassen, was auch wieder grosse Nachtheile im Gefolge haben würde.

(Durch Ill. Gew. Ztg.)

Einfaches Dynamometer für Arbeitsmaschinen.

Taf. 4. Fig. 11.

Dieses Dynamometer schliesst sich an die gewöhnliche zum Betriebe dienende Riemenscheibe an und besteht aus einer starken Nabe, in welcher zwei Federn befestigt sind, deren entgegengesetzte Enden sich gegen zwei hölzerne Widerhalte am innern Umfang des Riemenscheibenkranzes anlegen. Ein hölzerner Zeiger, der ebenfalls mit dem einen Ende an der Nabe befestigt ist, giebt vermittelst eines am andern Ende befestigten Bleistiftes an einer mit dem Kranze der Riemenscheibe verbundenen Scala die Maximaldurchbiegung der Federn an. Nachdem der Stift seine Angabe gemacht hat, wird der Riemen von der Scheibe abgeworfen und dann hängt man an den Kranz der Riemenscheibe so viel Gewicht an, dass der Zeiger wieder bis auf dieselbe Stelle gelangt, die ihm beim Versuch selbst durch die Durchbiegung der Federn ertheilt worden war. Multiplizirt man dieses Gewicht mit der Umfangsgeschwindigkeit der Scheibe, so erhält man die Leistung. Waren z. B. 50 Kilogr. nothwendig, um den Zeiger bis in die bezeichnete Stellung überzuführen, und betrug die Umfangsgeschwindigkeit der Riemenscheibe 3,0 Meter per Secunde, so berechnet sich die Leistung zu 150 Meterkilogr. per Secunde oder 2 Pferdestärken. Die Vorrichtung ist so einfach, dass sie leicht an jeder Riemenscheibe angebracht werden kann.

Vor Beginn des Versuchs wird die Riemenscheibe *a* lose auf die Welle geschoben und ihre Nabe einerseits durch einen Bundring, anderseits durch die Nabe *c*, an welcher die Federn *b* befestigt sind, an der seitlichen Verschiebung verhindert. Die Nabe *c* ist auf der Welle festgekeilt und die Federn *b* sind an ihr durch einspringende Hacken, sowie durch Pressschrauben befestigt. Mit ihren entgegengesetzten Enden legen sich die Federn *b* gegen die hölzernen Widerhalte *f*, durch welche sie mitgenommen werden, wenn die Scheibe sich nach der Pfeilrichtung dreht; nachdem sie sich dann unter der Last der Arbeitsmaschine durchgebogen haben, nimmt auch die Nabe *c* und die Welle der Arbeitsmaschine an der Drehung Theil. Der an der Nabe *c* befestigte Zeiger *d* giebt vermittelst eines Bleistiftes an der Scala *e*, die am Umfange der Riemenscheibe befestigt ist, die Grösse der Durchbiegung an.

(Durch Ill. Gew. Ztg.)

Antonissen's Pumpe.

Taf. 4. Fig. 12.

Das System dieser Pumpe besteht in der Combination zweier Windkessel mit dem Pumpenkörper, von denen der eine über, der andere unter dem letztern angebracht sind. Es eignet sich diese Disposition vorzugsweise für tiefliegende Ziehbrunnen, deren Wasserspiegel mehr als 10 Meter unter der Bodenfläche liegen. Die drei Haupttheile dieser Pumpe sind: Der untere oder Saugwindkessel *A*; der obere oder Druckwindkessel *B* und der Pumpenstiefel *C*, in welchem sich ein Kolben bewegt. Beide Windkessel sind inwendig mit einem Taucherrohr versehen.

Der untere Kessel *A* ist ein Saugreservoir, indem die darin enthaltene, durch die Wirkung des Pumpenkolbens verdünnte Luft mit der äussern Atmosphäre in's Gleichgewicht sich zu setzen sucht und somit das Wasser ansaugt. Die Luft im obern Windkessel wird durch das vom Kolben gehobene Wasser zusammengepresst und übt ihren Druck aus auf das durch die Röhre *E* und *F* aufsteigende Wasser.

Aus der wechselseitigen Wirkung dieser beiden Windkessel entspringt ein continuirliches Steigen der zu hebenden Wassersäule, während der Kolben in Bewegung ist, und zwar sowohl in der Saugröhre, als in der Steigröhre. In Folge der Elastizität der Luft im untern Windkessel werden die bei jedem Kolbenhub entstehenden Stösse der Wassersäule und somit auch das zuweilen vorkommende heftige Aufschlagen des Saugventils vermieden.

An der Eintrittsöffnung in dem obern Windkessel *B* ist ein Kegelventil *D* angebracht, welches längs der Kolbenstange gleitet und dessen Hub durch vier Klammern *O* begrenzt wird. Beim Niedergehen des Kolbens schliesst sich dieses Ventil und verhindert dadurch den Druck der comprimirten Luft und der obern Wassersäule auf den Kolben. Anderseits übt die im Kessel *B* zusammengepresste Luft einen Druck auf die steigende Wassersäule aus und bewirkt dadurch einen continuirlichen Wasserausfluss an der Mündung des Brunnens.

Bei Pumpenschächten von grosser Tiefe bringt Antonissen in vertikalen Entfernungen von 6 zu 6 Meter Pumpencylinder an, von denen jeder mit einem Saugkessel, ähnlich wie *A*, versehen ist. Die gemeinschaftliche Kolbenstange muss natürlich durch sämmtliche Kolben und Ventile hindurch gehen und es sind dieselben entsprechend einzurichten. Soll der Apparat zugleich als Druckpumpe funktioniren, so wird das Taucherrohr im Druck-Windkessel *B* weggelassen, die obere Oeffnung desselben mit einer Stopfbüchse für den Durchgang der Kolbenstange versehen und die Mündung des Steig- oder Druckrohres am untern Theile des Windkessels angebracht.

(Génie industr.)

Wilson's Pumpe ohne Ventile.

Taf. 4. Fig. 13 u. 14.

Bei der vorliegenden Pumpe wird der Ein- und Austritt der Flüssigkeit nicht durch Ventile, sondern durch die Luftverdünnung und den Druck in der Pumpe selbst regulirt.

Fig. 13 zeigt den Durchschnitt dieser Pumpe. Der Pumpencylinder *A* oscillirt um die Zapfen *a*, deren Lagerfutter *b* innerhalb des Gefässes *B* angebracht sind. Dieses Gefäss ist auf der einen Seite in eine Saugkammer *C* und eine Steigkammer *D* zerlegt, wie Fig. 14 zeigt, und die dem Cylinder *A* zunächst liegende Seitenwand ist mit Canälen *c* versehen. Gleich gestaltete Canäle *d* sind in der Seitenwand des Cylinders *A* ausgespart. *E* ist das Saugrohr, *F* der Steigraum, *G* der Pumpenkolben, *H* die Kur-

belstange, *I* die gekröpfte Welle, *K* das Schwungrad, *L* eine Handkurbel, durch welche die Pumpe in Betrieb gesetzt wird.

Wenn sich beim Beginn des Betriebes der Kolben am obern Ende des Cylinders *A* befindet, so werden die Saugcanäle am obern Ende des Cylinders, die mit dem obern Theile des Cylinders communiciren, den Canälen in der Saugkammer *C* gegenüber gebracht und es wird gegen die obere Kolbenfläche Wasser in den Cylinder nachgesaugt. Gleichzeitig veranlasst die Oscillation des Cylinders den Verschluss der unteren Saugcanäle, welche mit dem unteren Ende des Cylinders in Verbindung stehen, während die Austrittscanäle auf dieser Seite geöffnet werden, so dass das unter dem Kolben befindliche Wasser durch den niedergehenden Kolben in die Austrittskammer *D* hinaus gepresst wird. Beim Aufsteigen des Kolbens geht dieselbe Wirkung vor sich; nur wird dann selbstverständlich das Wasser unten angesaugt und oben hinaus gedrückt. Der Handbetrieb kann auch durch Elementarbetrieb ersetzt werden.

(Durch Polyt. Centr.-Bl.)

Der Pantograph als Gravirmaschine.

Taf. 4. Fig. 15—16.

Der Mechaniker W. Schmidt in Heidelberg hat an das Kreis-Muster- und Modelle-Cabinet in Würzburg eine in Fig. 15 und 16 dargestellte Gravirmaschine geliefert, welche durch ihre mannigfache praktische Verwendung als äusserst nützliches Werkzeug für Graveure, Gürtler, Silberarbeiter etc. auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Der Gedanke, welcher der Construction der Maschine zu Grunde liegt, besteht einfach darin, mittelst des gewöhnlichen Zeichenpanthographen irgend eine Zeichnung von einer, in grösseren Massstab gezeichneten Schablone auf die zu gravirende Platte übertragen und dieselbe dort aber auch gleich in der verlangten Tiefe fertig zu graviren, ohne dass der mit der Maschine Arbeitende irgend welche Kenntniss des Gravirers zu besitzen braucht.

Die Maschine besteht zunächst aus einem 4 Centim. hohen gusseisernen Gestelle *A*, welches auf der hölzernen Platte *B* aufgeschraubt und mit letzterer wieder am Ende eines Tisches befestigt ist. Das Gestelle hat bei *a* eine viereckige Oeffnung, in welche die zu gravirenden Gegenstände, Siegel etc. eingelegt und mittelst des Hebels *b* und einem daran hängenden Gewichte festgehalten werden. Auf der rechten Seite des Gestelles ist eine kastenförmige Vertiefung *CC*, in welche die Schablone *c*, die auf Papier gezeichnet und auf ein viereckiges Holzklötzchen geleimt ist, zwischen die Federn *dd* eingeklemmt wird. Grössere Schablonen können, nach Herausnahme der Federn, in den Kasten gelegt und mit den Stellschrauben *ee* festgehalten werden.

Ueber dem Gestelle befindet sich nun der Pantograph *DD*. Derselbe hat seinen Fixpunkt bei *f* in einem Kugelgelenk, welches am Ende des Bolzens *ff'* angebracht ist. Letzterer kann nach Bedürfniss in dem Schlitze *g* des Gestelles seitlich verschoben und dann festgestellt werden.

Bei *h* ruht der Pantograph auf einer horizontalen Leiste, bei *h'* mittelst eines unten halbkuglichen Fusses auf der Bahn *E*. Am Ende des einen Schenkels ist der Leitstift *i* angebracht, welcher mittelst der kleinen Handhabe *k* über die Schablone in beliebiger Richtung weggeführt werden kann. Bei *l*, dem Punkte des Pantographen, welcher sich mit dem Punkte *i* stets parallel bewegt, ist eine der Länge nach durchbohrte vertikal stehende Welle eingeschoben, in welcher der Gravirstichel *l'* festgeschraubt wird. Letzterer ist für die gewöhnlichen Arbeiten ein feiner Spitzbohrer, der je nach der zu gravirenden Linie in eine mehr oder weniger spitzwinklige vierschneidige Spitze ausläuft. Am oberen Ende dieser Bohrwelle ist eine Schnurrolle befestigt, welche durch eine endlose Schnur mit der auf einem festen Stifte laufenden Rolle *p* in Verbindung steht. Der an dem vorderen Schenkel des Pantographen befestigte Lenker *m* trägt eine Spannrolle, welche die stete Spannung der endlosen Schnur vermittelt. Der Lenker selbst wird durch das Gewicht *n* bei allen Stellungen der Leitrolle nach aufwärts gezogen. —

Ein auf der Nabe der Rolle *p* befestigter zweiter Schnurlauf steht durch die schiefstehenden Leitrollen *oo* mit dem seitlich am Tische befestigten Schwungrädchen *F* durch eine endlose Schnur in Verbindung. Das Schwungrädchen ist mittelst Kurbel und Lenkstange mit dem auf den Boden befestigten Fusstritt *G* verbunden. Die in den Schenkeln des Pantographen befindlichen Löcher dienen zur Verstellung des Parallelogramms je nach der Grösse des zu gravirenden Gegenstandes.

Soll nun auf dieser Maschine z. B. ein Siegel gravirt werden, so wird auf folgende Weise verfahren. Die Siegelplatte wird in der Oeffnung *a* durch den Hebel *b* festgestellt und dabei Sorge getragen, dass die Ebene der Platte mit der Ebene der Führungsleiste *h* nach jeder Richtung parallel steht. Die Schablone, in diesem Falle aus dem Siegelrand und den betreffenden Buchstaben bestehend und in der der Stellung des Pantographen entsprechenden Grösse gezeichnet, wird so in den Kasten *C* eingestellt und dort entweder durch die Federn *d* und durch die Stellschrauben *e* festgehalten, dass ihre obere Fläche ebenfalls parallel mit der Leiste *h* oder mit der Siegelplatte läuft. Hierauf wird der passende Gravirstichel in die Bohrwelle eingeschoben, dessen Spitze genau centrirt und mit einer Stellschraube festgestellt. Die Höhenstellung des Stichels oder Bohrers ist anfänglich so, dass er die Platte noch nicht berührt. Steht der Leitstift *i* genau über einer Linie der Schablone, so wird der Pantograph mittelst der Mutter *f* so tief gestellt, als die verlangte Tiefe des Siegels beträgt.

Um den Stift *f'* ist, unter dem Pantographen, eine Spiralfeder gewickelt, welche denselben immer nach aufwärts drückt, so dass er seine frühere Höhenstellung wieder einnimmt, wenn die Mutter *f* zurückgeschraubt ist Wird nun der Bohrer durch Tritt und Schwungrad in rasche Rotation versetzt, so bohrt er sich in die Siegelplatte auf die bestimmte Tiefe ein und verlängert das entstandene Loch nach derselben Richtung, in welcher der Pantograph mittelst der Handhaben *k* verschoben wird, hier in der Richtung der Schablonenlinien. Auf diese

Weise werden nun, in der Dicke der Haarstriche, Rand und Buchstaben vorgebohrt.

Die Grundstriche werden in der Weise hergestellt, dass man mehrere Haarstriche neben einander zieht und zwar in solcher Entfernung von einander, dass das zwischen zwei Strichen befindliche Metall vollständig abgebohrt wird. Von der Sicherheit, mit welcher der Leitstift *i* vorwärts bewegt wird, hängt selbstverständlich auch die Reinheit der gravirten Linie ab. Wir haben Siegel gesehen, welche in dieser Weise auf der Maschine hergestellt wurden, die in Beziehung auf Gleichmässigkeit und Reinheit dem besten Handstich gleichgestellt werden könnten. Dabei versicherte uns der Verfertiger der Maschine, dass ein gut eingeübter Arbeiter täglich 12—16 Siegel mit je zwei Buchstaben leicht herzustellen im Stande ist. Soll der Grund des Siegels guillochirt werden, so wird vor dem Stich die Siegelfläche mit einem excentrischen Bohrer, von der in Fig. 3 dargestellten Form, bearbeitet. Hiefür wird je nach der Form des Siegels und der verlangten Feinheit der Guilloche, auf der Schablone innerhalb des Randes, eine mit letzterm parallele Linie gezogen, auf welcher in gleichen Abständen Punkte eingeschlagen sind. Wird der Leitstift *i* nach und nach in diese Punkte eingestellt, so zieht der excentrische Bohrer auf der Siegelplatte Kreise, welche sich ober- und unterhalb ihrer gemeinschaftlichen Mittellinie vielfach durchschneiden und somit eine sehr gefällige Guilloche bilden. Man ersieht leicht, dass die Handhabung der Maschine eine sehr einfache ist, und Jeder, der den zu gravirenden Gegenstand mit der Schablone genau einzustellen, den Bohrer richtig zu schleifen und zu centriren vermag, wird in kurzer Zeit die mannigfachsten Gravirarbeiten ausführen können.

(Gemeinnützige Wochenschr.)

Spindelbetrieb durch Frictionsräder an Watermaschinen.

Von J. E. und G. E. y Villá.

Taf. 4. Fig. 17 und 18.

Nach der vorliegenden Erfindung geht der Betrieb der Waterspindeln von einem Rad aus, das mit Leder überzogen ist oder dessen Oberfläche im Allgemeinen so beschaffen ist, dass sie hinreichende Elasticität und für den Theil der Spindel, an dem sie behufs der Bewegungsübertragung angreift, hinreichende Adhäsion darbietet. Die Spindeln werden paarweise getrieben, d. h. je zwei von einem Frictionsrade aus, und die Frictionsräder erhalten ihre Bewegung durch konische Räder. Die Spindelnäpfchen sind verstellbar und können durch Keile mit Gewichts- oder Federbelastung so eingestellt werden, dass zwischen den Frictionsrädern und den Spindeln ein grösserer oder geringerer Druck entsteht.

Bei den Watermaschinen nach der gewöhnlichen Einrichtung werden die Würtel der Spindeln einzeln von grössern Trommeln aus getrieben. Hieraus entstehen aber mehrere Nachtheile, besonders wenn die Trommel horizontale Lage hat. Damit die Schnur in der Spur des Würtels liegen bleibt, ist nothwendig, dass die obere oder untere Erzeugungslinie des die Betriebstrommel darstellenden Cylinders in gleicher Höhe mit der Würtelspur liegt; da aber die Trommel einen grossen Durchmesser hat, so schliessen die den Würtel umschlingenden Schnurstränge einen grossen Winkel mit einander ein, wodurch eine beständige und bedeutende Reibung der Schnur gegen die untere oder obere Seitenfläche der Würtelschnur entsteht, die nicht nur Verluste an Betriebskraft, sondern auch Dehnung der Betriebsschnur und somit Unregelmässigkeiten in der Drahtgebung im Gefolge hat. Durch atmosphärische Einflüsse, wie wechselnden Feuchtigkeitsgehalt der Luft und wechselnde Temperatur, werden diese Unregelmässigkeiten noch weiter vergrössert.

Alle diese Uebelstände sollen durch die vorliegende Erfindung, welche durch die bezüglichen Abbildungen veranschaulicht wird, beseitigt werden. Die konischen Räder *p*, welche durch die konischen Räder *b* der Triebwelle *a* getrieben werden, sind mit ihren Naben an die Frictionsräder *c* angegossen. Letztere sind mit Lederstreifen *e* überzogen und drehen sich auf Stiften *f*, welche durch die Arme *g* an den Spindelfussschienen *h* befestigt sind. Die Spindeln *z* haben in gleichem Niveau mit den Frictionsrädern eine genaue abgedrehte cylindrische Verstärkung *n*, welche gegen den Umfang der Frictionsräder angedrückt wird, und zwar ist die Einrichtung so getroffen, dass je zwei Spindeln einem Frictionsrade angehören. Gegen die Näpfchen *o*, in welchen die Spindeln *z* ruhen, wirken durch Gewichte *i* belastete Keile *k*, welche den Druck der Spindeln gegen die Frictionsräder erzeugen; durch Anhängen leichterer oder schwererer Gewichte lässt sich dieser Druck nach Belieben reguliren. Derselbe Zweck lässt sich auch, wie schon oben erwähnt, durch Federn erreichen.

(Durch Polyt. Zentralbl.)

Neues Belagsmaterial für Krempelwalzen.

Mitgetheilt von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

Die zur Aufnahme des Kratzenbeschlags dienende Oberfläche der Krempelwalzen hat man bisher entweder aus Holz, oder Eisen, oder Gyps hergestellt. Es lassen jedoch alle diese Stoffe noch Vieles zu wünschen übrig. Das Holz ist zwar leicht und gewährt grosse Bequemlichkeit beim Aufnageln des Beschlags, wirft sich aber leicht und gibt dadurch Veranlassung zum Unrundwerden der Walzen. Die eisernen und die mit Gypsmaterial versehenen Walzen sind zwar dem Unrundwerden nicht unterworfen, bringen aber vielfache Unannehmlichkeiten bezüglich der Befestigung des Kratzenbeschlages mit sich, haben auch ein bedeutendes Gewicht und consumiren sowohl in Folge dessen als auch in Folge der dadurch bedingten starken Zapfen bedeutende Arbeitsgrössen durch die Reibung.

Von allen diesen Mängeln scheinen die in neuester Zeit von Herrn Leopold Philipp Hemmer, Maschinenfabrikant in Aachen, angefertigten mit eigenthümlicher Belagsmasse versehenen Walzen frei zu sein. Diese Masse besteht angeblich aus zerkleinertem Holz, Sägespähnen, Faserstoffen etc. nebst einem geeigneten Bindemittel; sie wird in teigartigem Zustande durch entsprechende Vorrichtung auf die mit einem ganz schwachen Blechmantel

versehenen Walzen aufgetragen, dann getrocknet, mit gewissen andern Stoffen imprägnirt und schliesslich mit einem Firniss überzogen. Die Anwendung dieser Masse soll folgende Vortheile mit sich bringen:

1) Die damit überzogenen Walzen sind dem Wechsel der Temperatur und Feuchtigkeit nicht merkbar unterworfen.

2) Die Walzen fallen ungemein leicht aus, indem das neue Material nur halb so schwer ist als Gyps, und der Belag um 1/8 schwächer gehalten werden kann.

3) Das Aufnageln des Kratzenbeschlags kann ohne irgend welche Beschränkung auf der ganzen Walzenoberfläche stattfinden.

4) Die Walzen lassen sich leicht abdrehen, wenn der Belag durch äussere Einflüsse Beschädigung erlitten hat.

In Bezug auf den Preis ist zu bemerken, dass der Belag mit dieser neuen Masse um 10 bis 16 Proc. höher zu stehen kommt als bei der Anwendung von Gyps. Der Preisunterschied beträgt für eine Krempel von 31" rheinl. Breite 17 Thlr., für eine dergl. von 38" rheinl. Breite 20 Thlr.

Im Musterlager der K. Centralstelle ist eine derartige kleinere theilweise mit Kratzenbeschlag versehene Walze nebst Probestückchen der Belagsmasse zur Ansicht und Untersuchung aufgelegt. Herr Louis Wolf in Stuttgart ertheilt weitere Auskunft. (Württemb. Gew.-Bl.)

Die Scher- und Noppmaschine

von **Damaye und Comp.** in Paris.

Taf. 4. Fig. 19—30.

Die vorliegende Maschine, welche vor Kurzem in England patentirt worden ist, befindet sich in Frankreich bereits in voller Benutzung und entspricht ihrem Zweck in jeder Beziehung. Als Schermaschine empfiehlt sie sich durch ihre grosse Einfachheit und als Noppmaschine stellt sie einen ganzen neuen Maschinenbetrieb dar, der früher in höchst unvollkommener Weise und mit grossem Zeitverlust durch Handarbeit ausgeführt wurde.

Fig. 19 zeigt eine Seitenansicht dieser Maschine in Thätigkeit als Schermaschine, und die übrigen Figuren stellen in vergrössertem Massstabe die eigenthümlichen Messer oder Schneidwerkzeuge dar, welche die Neuheit und Eigenthümlichkeit der vorliegenden Erfindung ausmachen.

Das Scheren erfolgt durch zwei Blätter mit cannelirten und gezahnten Schneidkanten, welche so, dass die Schneidkanten einander gegenüber stehen, in einen Rahmen oder Halter eingespannt sind und in der Längenrichtung des Gewebes sich rasch hin- und herbewegen, während das Gewebe selbst, welches über die Oberfläche der hin und her gehenden Messer weggezogen wird, ununterbrochen mit einer Geschwindigkeit von 9 bis 10 Meter in der Minute die Maschine passirt.

Das Scher- oder Noppwerkzeug *A*, von deren specieller Einrichtung weiter unten die Rede sein wird, ist an den oberen Enden von zwei Schwingen oder schwingenden Hebeln *B* befestigt, welche durch eine Spannstange *C* unter sich fest verbunden und unten um die Stange *D* als eine feste Axe drehbar sind. An einer etwas höheren Stelle sind, wie an einem gewöhnlichen mechanischen Webstuhl, mit den Schwingen *B* zwei Kurbelstangen *E* verbunden, welche die ununterbrochen drehende Bewegung der gekröpften Welle *F* in die schwingende Bewegung der Schwingen *B* umsetzen. Die Welle *F* ist an dem einen Ende der Maschine gelagert und wird entweder durch die Handkurbel *H* oder durch Elementarkraft getrieben; ein Schwungrad *I* dient zur Ausgleichung der Bewegung.

Das Werkzeug zum Scheren zeigen Fig. 20, 21 und 22 in der Seitenansicht, dem Grundriss und dem Querdurchschnitt in vergrössertem Massstabe. Es besteht aus zwei Stahlblättern *a* mit einer V-förmigen Cannelirung an der Unterbahn (Fig. 23 und 24), deren Feinheit nach der Feinheit des zu scherenden Gewebes wechselt und zwischen 8 und 20 Zähnen auf 1 Centimeter Länge schwankt. Die Oberbahn ist der Art abgeschrägt, dass die V-förmigen Cannelirungen unter spitzen Winkeln durchschnitten werden, und hierdurch entstehen dreieckige Zähne an der Schneidkante, wie Fig. 25 und 26 zeigen. Die Zähne haben zu beiden Seiten scharfe Schneiden und laufen vorn in Spitzen aus, so dass sie in ihrer Gestalt wie Grabstichel erscheinen. *c* ist ein hölzerner Halter mit einer langen schlitzförmigen Oeffnung *d*, welche sich über die ganze Länge der Schneidkanten erstreckt und nach unten zu erweitert ist, so dass die durch die Schneidwerkzeuge vom Gewebe abgeschnittene Scherwolle leicht niederfallen kann. Die Blätter sind auf die obere Fläche des Halters so aufgeschraubt, dass die Zähne des einen Blattes denen des andern unmittelbar gegenüberstehen und zwischen den Spitzen für den Durchgang der abgeschnittenen Scherwolle ein Zwischenraum bleibt, welcher je nach der Feinheit des zu scherenden Gewebes 4 bis 6 Millimeter breit ist. Die oberen Flächen der Halter und die auf dieselben aufgeschraubten Blätter sind nach entgegengesetzten Richtungen gegen den Horizont geneigt, und über diese convexe Fläche wird das Gewebe in gespanntem Zustande so weggezogen, dass es in dichte Berührung mit den Schneidkanten kommt, deren Länge der Breite des Gewebes gleich ist. Das Anspannen des Gewebes wird dadurch hervorgebracht, dass es zwischen zwei Walzenpaaren *KK* (Fig. 19) gefasst wird. Die Unterwalze des einen Paares wird durch eine Schnur *L* und einen Würtel *M* von der gekröpften Welle aus getrieben und nimmt die Oberwalze durch Reibung mit. Das zweite Walzenpaar dreht sich ebenfalls, wie die Oberwalze des ersten, nur durch die Reibung des durchgezogenen Gewebes.

Die Schneidwerkzeuge bewegen sich unter dem Gewebe nach einem Kreisbogen und arbeiten abwechselnd, das eine bei der Bewegung nach der einen Richtung, das andere bei der Bewegung nach der andern Richtung. Für das Bearbeiten solcher Stoffe, bei denen das Scheren nur nach einer Richtung erfolgen darf, werden die Blätter in die Oberfläche eines hohen Cylinders eingesetzt, der eine continuirlich nach einer und derselben Richtung rotirende Bewegung empfängt.

Wenn die Blätter zum Scheren dienen sollen, so werden die Zähne des einen den Zähnen des andern genau gegenüber gestellt, wie Fig. 27 zeigt; wenn man aber mit

der Maschine noppen will, so liegen die Zähne des einen Blattes den Zwischenräumen des andern gegenüber, und umgekehrt, wie Fig. 28 zeigt. Auch ist noch eine kleine Abänderung in der Construction der Blätter zum Noppen, welche in Fig. 28 bis 30 dargestellt sind, nothwendig, indem die inneren Enden der Zähne nicht scharf, wie bei den Scherblättern, sondern rund gefeilt sind. Durch eine einfache Auswechslung der Werkzeuge kann die Maschine bald als Schermaschine, bald als Noppmaschine vorgerichtet werden. Für den Gebrauch zum Scheren ist es zweckmässig, die Maschine noch mit einer Bürstenwalze zu versehen. (Durch Pol. Centr.-Bl.)

Hemmer's Walzenwalke mit selbstthätigen Ausrückevorrichtungen.

Mitgetheilt von Prof. C. H. Schmidt in Stuttgart.

In dem Musterlager der Centralstelle für Gewerbe und Handel hat Hr. Fabrikant Hemmer in Aachen eine verbesserte Walkmaschine ausgestellt. Sie ist im Allgemeinen nach dem System Desplas ausgeführt, besitzt als arbeitende Theile zwei Walkscheiben mit regulirbarer Federbelastung, vor denselben ein Paar senkrecht stehende Einführungswalzen und hinter denselben eine Druckwalze, letztere mit kombinirter Feder- und Gewichtsbelastung versehen.

Eigenthümlich sind dieser Maschine drei selbstthätig wirkende Ausrückevorrichtungen, welche das sofortige Verschieben des Treibriemens von der Fest- auf die Losscheibe herbeiführen, wenn in der den Walkscheiben zulaufenden Tuchpartie ein Knoten oder eine Verschlingung sich gebildet haben sollte. Das aus dem untern Theil des Walkkastens aufsteigende Tuch passirt zuerst einen horizontal liegenden Rahmen, welcher beim Eintritt eines Knotens sich hebt und dadurch das Ausrücken der Maschine veranlasst. Hierauf läuft das Tuch zwischen zwei horizontal liegenden mit wellenförmigen Oberflächen versehenen Walzen, den sogenannten Streckwalzen durch, von denen die eine sich verschiebt, wenn eine ungewöhnlich dicke Stelle im Tuch vorkommt und dadurch wieder Veranlassung zum Ausrücken gibt. Eine dritte Ausrückung kann noch weiter oben herbeigeführt werden, ehe das Tuch an die vor den Walkscheiben befindlichen senkrechten Walzen gelangt.

Abgesehen von diesen sinnreichen und offenbar zweckmässigen Vorrichtungen zeichnet sich die Maschine durch solide Construction und sorgfältige Ausführung aus. Der Preis für eine Maschine, auf welcher man mit Leichtigkeit zwei Stücke Tuch von je 70—75 Pfd. gleichzeitig walken kann, beträgt loco Aachen 360 Thlr. Herr Louis Wolf in Stuttgart ist vom Fabrikanten beauftragt, weitere Auskunft zu ertheilen. (Württemb. Gew.-Bl.)

Tabakpresse und Schneidmaschine.

Taf. 4. Fig. 31—34.

Die vorliegende Erfindung bezweckt die Vereinigung des Tabakpressens und des Tabakschneidens in einer einzigen Maschine, während man bisher für jede dieser beiden Operationen eine besondere Maschine angewendet hat. Nächstdem ist das Messer des Schneidapparates mit einer Verbesserung versehen. Das Schneiden des stark gepressten Tabaks hat nämlich bisher insofern Schwierigkeiten veranlasst, als die Feuchtigkeit, welche durch den Druck beim Schneiden aus dem Tabak ausgepresst wird, an der Messerfläche in so hohem Masse sich anhäuft, dass das Messer ganz unwirksam wird, wenn man es nicht reinigt. Diese Neigung zur Anhäufung kommt von dem Gebrauche her, die gegen den Tabak gerichtete Messerfläche eben herzustellen und die ganze Zuschärfung der Schneidkante auf die äussere Fläche zu verlegen. An dem neuen Schneidapparat ist dagegen die innere Messerfläche gegen die Drehungsebene der Schneidkante geneigt gelegt. Endlich ist die Speisevorrichtung an der neuen Maschine so construirt, dass man den Tabak in Streifen von beliebiger Breite schneiden kann.

Fig. 31 zeigt die Seitenansicht der neuen Maschine, Fig. 32 einen verticalen Längendurchschnitt und Fig. 33 die Hinteransicht; in Fig. 34 ist die Maschine als Presse vorgerichtet dargestellt.

Im obern Theile des Gestelles *a* befindet sich ein horizontales Bett *b* mit parallelen Seitenwangen, wodurch ein Gefäss gebildet wird, welches zur Aufnahme des gepressten und zu schneidenden Tabaks dient und in welchem der Tabak gegen das Messer vorwärts geführt wird. Ueber diesem Gefäss liegt eine Deckplatte *d*, welche, nachdem der Tabak in das Gefäss eingelegt worden ist, durch einen Keil *e* niedergehalten wird. An dem vorderen Ende der neben dem Gefäss liegenden horizontalen Welle *f* steckt ein mit einer Handkurbel versehenes Schwungrad *g*, an dessen Innenfläche die Messer *h* so befestigt sind, dass die Schneidkanten gegen die innere Seitenfläche des Rades vorspringen. Die Schneidkante ist etwas convex, damit das Schneiden ziehend geschieht, und kann unter Umständen gezahnt sein. Die Messerfläche selbst ist eben, indem der Betrag, um welchen die Schneidkante gegen die Seitenfläche des Rades vorspringt, auf die ganze Messerfläche gleichmässig vertheilt ist. Dies verhindert, dass das Messer durch die aus dem Tabak ausgepresste Feuchtigkeit verschmiert wird. Die vordere Seitenwand des Gefässes besteht aus Stahl und ist scharfkantig, wodurch die Schneidwirkung befördert wird. Zum Zuführen des Tabaks dient ein Mitnehmer am Ende einer Schraube, deren Mutter *k* auf das hintere Ende eines um die Zapfen *m* drehbaren Bügels *l* aufgesteckt ist.

Wenn die Maschine zum Schneiden benutzt wird, so wird der Bügel *l* durch einen Stift oder Bolzen *n* in horizontaler Lage festgehalten. Mit der Mutter *k* ist ein Sperrrad *o* verbunden, und dieses wird durch einen Sperrkegel *p* an dem Arme *q*, welcher sich auf dem hintern Ende der Mutter dreht, in Bewegung gesetzt, indem der Arm *q* durch die Kurbel *s* von der Welle *f* aus eine schwingende Bewegung empfängt. Unmittelbar neben dem Sperrrad *o* befindet sich eine excentrische Scheibe *t*, welche auf der Mutter lose drehbar ist. Diese Scheibe springt mit ihrem Umfange gegen die Verzahnung des Sperrrades theils einwärts, theils auswärts, so dass durch entsprechende Einstellung der Scheibe gegen das Sperrrad die Bewegung des Sperrkegels auf einen Theil des Hubs unwirksam gemacht werden kann. Die Mutter wird dann nur um

einen Theil des der Zahntheilung entsprechenden Betrags gedreht, obschon der Sperrkegel um die ganze Zahntheilung fortgerückt wird, mithin wird in demselben Masse den den Messern weniger Tabak vorgegeben und derselbe dünner geschnitten. Zum Einstellen der excentrischen Scheibe dient ein Schlitz mit Stellschrauben. Das horizontale Bett *b* des Gefässes ist beweglich und ruht auf einem offenen Theile des Gestelles.

Soll die Maschine zum Pressen des Tabaks vorgerichtet werden, so löst man die Kurbel *s* aus der Verbindung mit dem Arme *q* aus, nimmt den Bolzen *n* heraus und dreht den Bügel *l* mit der Schraube und den übrigen zugehörigen Theilen in die verticale Lage, welche Fig. 31 in punktirten und Fig. 34 in ausgezogenen Linien darstellt. Dann wird durch eine Stellschraube *v* die Mutter *k* fest mit dem Bügel *l* verbunden, so dass sie sich nicht drehen kann. Das Bett *b* wird entfernt und auf die Grundplatte *x* des Gestelles ein Kasten *w* aufgesezt. In den letzteren wird der Tabak eingetragen, ein Deckel *y* darüber gelegt und durch Drehen des mit der Schraubenspindel verbundenen Handrades *z* der Tabak eingepresst.

(Durch Pol. C.-B.)

Die Pressung des Erdbodens unter dem Ambos eines arbeitenden Dampfhammers.

Von Prof. Dr. F. Grashof.

Es wurde die Frage aufgestellt: »Der Fallbär eines Dampfhammers habe die Höhe *l* Fuss und wiege *q* Pfund. Der Ambos dieses Dampfhammers habe die Höhe *L* Fuss und wiege *Q* Pfund. Die Holzunterlage des Ambosses habe die Höhe *d* Fuss und ruhe mit einer Fläche *F* Quadratfuss auf gewachsenem Lehmboden. Der Fallbär falle aus der Höhe *h* Fuss direct auf den Ambos. Wie gross ist der auf den Lehmboden ausgeübte Druck pro Quadratfuss?

Durch die folgende Auseinandersetzung, welche im Wesentlichen meiner jüngst erschienenen: »Festigkeitslehre mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Maschinenbaues. Abriss von Vorträgen an der polytechnischen Schule zu Carlsruhe. Berlin, Verlag von R. Gærtner« entnommen ist, will ich versuchen, diese Frage soweit möglich zu beantworten, wenn auch freilich diese Antwort weniger darin bestehen wird, eine zuverlässige Auskunft su geben, als vielmehr zu zeigen, wesshalb eine solche zur Zeit kaum möglich ist. Indessen auch das deutliche Bewusstsein mangelhaften Wissens hat seinen Werth; es mahnt zur Vorsicht, schützt vor vorgefassten Meinungen und vergeblichen Bemühungen und zeigt den Weg, auf welchem die bessere Erkenntniss zu suchen ist.

Zunächst ist es nöthig, die Ursachen der Unsicherheit der in Rede stehenden Rechnung wie überhaupt der Berechnung der Anstrengung sich zu vergegenwärtigen, welche ein Körper erleidet, wenn eine gewisse Wirkungsgrösse in Form von lebendiger Kraft eines bewegten andern Körpers stossweise (plötzlich) auf ihn einwirkt.

Wenn zwei freie Massen m und m_1, welche blosse Progressivbewegungen haben (Bewegungen mit gleichen und gleich gerichteten Geschwindigkeiten aller Punkte), so zusammentreffen, dass im Augenblicke der Berührung ihre Schwerpunkte in der Stosslinie (der gemeinschaftlichen Normalen beider Körperoberflächen an der Berührungsstelle) liegen (centraler Stoss), und wenn c und c_1 ihre anfänglichen Geschwindigkeitscomponenten nach der Stosslinie sind (die grössere c absolut genommen, die kleinere c_1 positiv oder negativ, je nachdem sie gleich oder entgegengesetzt gerichtet ist wie c), so ist bekanntlich zu Ende der ersten Periode des Stosses, d. h. in dem Augenblicke, in welchem der gegenseitige Druck beider Körper am grössten geworden ist und beide dieselbe Geschwindigkeit $v = \frac{m c + m_1 c_1}{m + m_1}$ nach der Richtung des Stosses (der Richtung von c) angenommen haben, die lebendige Kraft

$$L = \frac{1}{2} \frac{m m_1}{m + m_1} (c - c_1)^2$$

als solche verloren gegangen, nämlich zur Deformation und zur Vermehrung der Wärme beider Körper verwendet worden. Haben diese Körper im Augenblicke des Zusammentreffens eine andere, als die oben vorausgesetzte, den centralen Stoss charakterisirende relative Lage, haben sie ferner nicht blosse Progressivbewegungen oder sind sie gar nicht frei beweglich, so beziehen sich die Geschwindigkeiten c, c_1 und v nur auf ihre der Berührungsstelle zunächst liegenden materiellen Punkte und m, m_1 bedeuten dann nicht die wahren, sondern die auf jene Stelle reduzirten Massen, welche rechnungsmässig je nach den Umständen aus den wahren Körpermassen abgeleitet werden müssen. Wäre z. B. die stossende Masse mit der anfänglichen Winkelgeschwindigkeit ω um eine feste Axe drehbar, welche mit dem kürzesten Abstande a senkrecht zur Stosslinie, und in Beziehung, auf welche das Trägheitsmoment dieser Masse $= J$ ist, so wäre $c = a\omega$ und $m = \frac{J}{a^2}$ zu setzen.

Was den gestossenen Körper betrifft, so ist derselbe in den hier in Betracht kommenden Fällen vor dem Stosse in Ruhe ($c_1 = 0$) und ausserdem so gestützt oder befestigt, dass die getroffene Stelle seiner Oberfläche nicht ohne Deformation des Körpers ausweichen kann. Während diese Deformation sich vollzieht, haben seine verschiedenen Punkte verschiedene Geschwindigkeiten, welche von der getroffenen Stelle aus nach den Unterstützungspunkten hin abnehmen, und es bedeutet desshalb in den Formeln:

$$v = \frac{m c}{m + m_1}; \quad L = \frac{m m_1}{m + m_1} \frac{c^2}{2}$$

m_1 die auf die Stelle des Stosses reducirte Masse des gestossenen Körpers, d. h. diejenige Masse, welche, wenn sie an dieser Stelle cencentrirt wäre, dieselbe lebendige Kraft hätte, welche alle Massenelemente des Körpers zusammengenommen in demselben Augenblicke thatsächlich besitzen.

Hier nun tritt eine erste Schwierigkeit und Unsicherheit auf, welche darauf beruht, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des empfangenen Impulses eine gewisse endliche Grösse hat, so dass derjenige Theil des gestos-

senen Körpers, dessen Punkte während der kleinen Dauer der in Rede stehenden Stossperiode überhaupt eine Geschwindigkeit empfangen, bei verhältnissmässig grossen Dimensionen dieses Körpers sich vielleicht gar nicht bis zu den Unterstützungspunkten erstreckt, sowie es bei kleineren Dimensionen auch umgekehrt der Fall sein kann, dass der Impuls (die Geschwindigkeitsmittheilung) sich durch die Unterstützungs- oder Befestigungsstellen hindurch bis in die Widerlager, welche selbst elastische, mehr oder weniger nachgiebige Körper sind, hinein erstreckt. In Ermangelung von Anhaltspunkten zur rationellen Berücksichtigung dieser Verhältnisse kann man die reducirte Masse m_1 auf Grund der Annahme berechnen, dass der Geschwindigkeitsimpuls sich gerade bis zu den Stützpunkten, nicht darüber hinaus, erstreckt, und ferner die Geschwindigkeiten der einzelnen Punkte denjenigen Verrückungen proportional setzen, welche sie im Gleichgewichtszustande, d. h. bei ruhiger Belastung durch eine äussere Kraft, erleiden würden, die in Beziehung auf Richtung und Angriffspunkt mit dem durch den Stoss entwickelten äusseren Druck gleichartig ist. Immerhin aber ist diese Berechnungsweise nur als Nothbehelf zu betrachten, und kann man dabei m_1 zu gross oder zu klein finden, je nachdem die Stelle des Stosses von den Unterstützungsstellen mehr oder weniger weit entfernt ist.

(Hätte das fest verbundene System der Widerlager eine unabänderliche eigene Progressivbewegung, während der von ihnen unterstützte Körper durch den andern gestossen wird, so würde im Obigen sich nichts ändern, als dass unter den sämmtlichen Geschwindigkeiten die relativen Geschwindigkeiten gegen dieses System der Widerlager zu verstehen wären.)

Wenn nun die Dauer der in Rede stehenden ersten Periode des Stosses, in welcher die lebendige Kraft L als solche verschwindet, auch gross genug ist, um in allen Punkten beider Körper Geschwindigkeitsänderungen von endlicher Grösse hervorzubringen — indem an der Stelle des Stosses und nach der Richtung desselben die Geschwindigkeiten beider Körper einander gleich $= v$ geworden sind, während die entsprechenden Geschwindigkeiten der übrigen Punkte des gestossenen Körpers durch seine Gestalt und Unterstützungsweise, des stossenden Körpers durch seine Bewegungsart mit Rücksicht auf die wieder eingetretene relative Ruhe seiner sämmtlichen Punkte bestimmt sind — so ist diese Zeitdauer doch zu klein, als dass während derselben alle Massenelemente auch Ortsveränderungen von messbarer Grösse erfahren könnten. Die Wirkung der verlorenen lebendigen Kraft L beschränkt sich desshalb fast ausschliesslich auf eine Compression, überhaupt eine relative Verrückung der materiellen Punkte in den der Berührungsstelle zunächst liegenden Theilen beider Körper, deren Massen so klein sind, dass ihre Trägheitskräfte auch bei den sehr grossen Beschleunigungen bewältigt werden können, mit welchen diese Verrückungen während der sehr kleinen Zeitdauer vor sich gehen müssen. Entsprechend den kleinen Räumen, über welche sie sich erstrecken, sind diese Verrückungen selbst um so bedeutender, mit mehr oder weniger beträchtlicher Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze verbunden, so dass sie während der zweiten Periode des Stosses auch nur zum Theil, meistens zum kleineren Theil, wieder rückgängig werden. Ein Theil von L bleibt desshalb als (äussere) lebendige Kraft definitiv verloren; durch eine entsprechende Temperaturerhöhung gibt sich dieser Verlust zu erkennen.

Der sogenannte Elasticitätscoefficient λ, welcher angiebt, ein wie grosser Theil $= \lambda L$ der lebendigen Kraft L in der zweiten Periode des Stosses wiedergewonnen wird und welcher somit den Vollkommenheitsgrad der Elasticität des Stosses misst, lässt sich indessen für bestimmte Fälle kaum mit einiger Sicherheit angeben, um so weniger, als er nicht nur vom Material, sondern ohne Zweifel auch mehr oder weniger von der Gestalt der Körper und ihrer relativen Lage beim Stosse, sowie von der Energie des Letztern, d. h. von den Massen und von der Geschwindigkeit c abhängt. Wenn man sonach genöthigt ist, einen der beiden Grenzfälle $\lambda = 0$ oder $\lambda = 1$ vorauszusetzen, so empfiehlt sich dazu am meisten der erstere, welchem das wahre Verhalten in den meisten Fällen erfahrungsmässig viel näher kommt, als dem andern. Mit dieser Voraussetzung eines unelastischen Stosses vermeidet man zugleich eine Schwierigkeit, welche darin besteht, dass anderenfalls im weiteren Verlaufe des Stosses die Körper sich trennen und desshalb noch nachfolgende Stösse in Betracht gezogen werden müssten, sofern nicht etwa der stossende Körper aufgefangen wird, bevor er einen neuen Stoss auszuüben im Stande ist.

Die übrig gebliebene Wirkungsgrösse:

$$W = \frac{m c^2}{2} - L = (m + m_1)\frac{v^2}{2} = \frac{m^2}{m + m_1}\frac{c^2}{2} \quad (1)$$

wird nun, indem beide Körper in gegenseitiger Berührung ihre Bewegung fortsetzen, bis mit dem Eintritte der momentanen Ruhe die grösste Deformation in allen Theilen erreicht ist, nicht nur vom gestossenen Körper in sich aufgenommen, sondern auch von dessen Widerlagern sowie vom stossenden Körper.

Die Deformation des stossenden Körpers entspricht dem Gleichgewichte zwischen den Trägheitskräften seiner Massenelemente und dem vom andern Körper ausgeübten Gegendrucke; die dazu verwendete Arbeit lässt sich in der Regel leicht berechnen, kann aber als durch die vernachlässigte Wirkungsgrösse λL compensirt betrachtet werden, wenn dieser Körper im Vergleich mit dem gestossenen Körper klein ist.

Grössere Schwierigkeit verursacht die Nachgiebigkeit der Widerlager, welche ohne Zweifel einen um so grösseren Theil der ganzen disponiblen Arbeit in sich aufnehmen, je grösser die Stützflächen und je weniger sie von der unmittelbar gestossenen Körperstelle entfernt sind, je kleiner überhaupt der gestossene Körper ist. Dieser Theil kann z. B. verhältnissmässig gering sein bei einem langen Seile, welches einerseits befestigt ist und anderseits stossweise belastet wird; dagegen ist er bedeutend für ein auf einem Ambos als Widerlagskörper gehämmertes Arbeitsstück, ja vielleicht noch bedeutend für den als gestossenen Körper betrachteten Ambos in Bezie-

hung auf sein Fundament, worauf er mit einer grossen Grundfläche ruht.

Die Schwierigkeit wächst, wenn die Widerlager, wie es streng genommen nöthig ist, im weitesten Sinne aufgefasst werden, in welchem sie mit ihren eigenen Widerlagskörpern in letzter Reihe den ganzen Erdkörper umfassen. Um in diesem Sinne ihren Einfluss zu berücksichtigen, müsste man im Stande sein, das Gesetz zu ermitteln, nach welchem sich infolge eines auf einen begrenzten Theil der Oberfläche eines unbegrenzten Körpers ausgeübten Druckes die Spannungen im Innern desselben verbreiten. Meistens sieht man sich desshalb genöthigt, den Einfluss der Nachgiebigkeit der Widerlager unberücksichtigt zu lassen und mit der allgemeinen Bemerkung sich zu begnügen, dass dadurch die gesuchte Anstrengung des gestossenen Körpers, sowie sein Maximaldruck auf die Widerlager in einem nicht näher nachweisbaren Grade zu gross gefunden werden. —

Im Falle des Dampfhammers sind der stossende und der gestossene Körper als gerade stabförmige Körper im weiteren Sinne des Wortes zu betrachten, und zwar erfolgt der Stoss an ihren einander zugekehrten Endflächen nach der Richtung ihrer Axe, während der gestossene Körper mit seiner Endfläche sich gegen eine ebene Widerlagsfläche stützt. Der Druck gegen Letztere ist gleich dem Producte aus der Fläche und der specifischen Pressung, und es handelt sich desshalb zunächst um den Zusammenhang, welcher bei solchen Körpern und unter solchen Umständen zwischen ihrer specifischen Pressung im Zustande der grössten Deformation und der auf Letztere verwendeten Arbeit A stattfindet.

Denkt man den Körper durch Querschnitte senkrecht zur Axe in Schichten zerlegt und bezeichnet mit F den Flächeninhalt des Querschnittes im Abstande x von einer Endfläche, mit σ die specifische Pressung, mit ε die specifische Compression in allen Punkten von F vorläufig für einen beliebigen Augenblick während der allmälig zunehmenden Deformation, so ist $dx(1-\varepsilon)$ die augenblickliche Dicke der Schicht, welche ursprünglich $= dx$ war, und während ε um $d\varepsilon$ wächst, wird von der fraglichen Schicht die Arbeit

$$F\sigma\, dx\, d\varepsilon$$

aufgenommen. Sind also jetzt σ und ε die specifische Pressung und Compression im Zustande der grössten Deformation des Körpers, so ist die zur entsprechenden Compression der Schicht verwendete Arbeit wegen $\sigma = E\varepsilon$ (unter E den Elasticitätsmodul im Sinne der Körperaxe verstanden)

$$= \frac{F\,dx}{E}\int_0^{\sigma} \sigma\, d\sigma = \frac{F\,dx}{E}\,\frac{\sigma^2}{2}$$

und schliesslich für den ganzen Körper von der Länge l:

$$A = \frac{1}{2E}\int_0^{l} \sigma^2\, F dx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2).$$

Ist der Querschnitt F constant, so ist für den gestossenen Körper auch σ constant, folglich

$$A = \frac{\sigma^2}{2E} Fl \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3).$$

Wenn aber ein solcher prismatischer Körper der stossende ist, so nimmt im Zustande seiner grössten Deformation die Pressung proportional dem Abstande x von der freien Hinterfläche bis zur Vorderfläche zu, und wenn jetzt σ den Maximalwerth der Pressung in dieser Vorderfläche bedeutet, so folgt aus Gleichung (2) mit $\sigma\frac{x}{l}$ statt σ:

$$A = \frac{\sigma^2}{2E}\,\frac{F}{l^2}\int_0^{l} x^2\, dx = \frac{\sigma^2}{6E} Fl \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Bei gegebener lebendiger Kraft, mit welcher der stossende Körper den andern trifft, ist zur Beurtheilung des durch den Stoss verursachten Arbeitsverlustes und somit auch derjenigen Arbeit, welche nach Gl. (1) zur Deformation beider Körper übrig bleibt, die Kenntniss der auf die Stossfläche reducirten Masse m_1 des gestossenen Körpers erforderlich. Hat dieser Körper einen constanten Querschnitt und stützt er sich gegen eine absolut feste Fläche, so sind für den Zustand des Gleichgewichtes zwischen den inneren Pressungen und dem auf die Stossfläche ausgeübten äussern Drucke die Verrückungen der Körperschichten, somit nach der frühern Annahme auch die Geschwindigkeiten, welche ihnen während der ersten Periode des Stosses ertheilt werden, proportional ihren Abständen x von der Stützfläche. Ist also M die wahre Masse, μ die specifische Masse des gestossenen Körpers, so ist

$$m_1 = \int_0^{l} \mu F\, dx\, \frac{x^2}{l^2} = \frac{1}{3}\mu Fl = \frac{1}{3} M \quad . \quad . \quad . \quad (5).$$

In Betreff des gestossenen Körpers ist indessen noch die allgemeinere Voraussetzung von Interesse, dass sein Querschnitt F nicht constant ist, wie ja z. B. auch der Ambos eines Dampfhammers im Allgemeinen von obeliskförmiger oder pyramidaler Gestalt ist. Ist dann σ_0 der Werth von σ im Querschnitte F_0, so ist nach Gl. (2) wegen $\sigma = \frac{F_0}{F}\sigma_0$:

$$A = \frac{\sigma_0^2}{2E} F_0^2 \int_0^{l} \frac{dx}{F} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Ist insbesondere F eine ganze algebraische Funktion 2ten Grades von x:

$$F = a + bx + cx^2,$$

worunter z. B. alle Umdrehungskörper, entstanden durch Umdrehung einer Fläche 2ten Grades um eine ihrer Hauptaxen, sowie auch namentlich alle Prismoide begriffen sind, d. h. Körper, welche dadurch entstanden gedacht werden können, dass ein veränderliches ebenes n-Eck, dessen Eckpunkte in beliebigen festen Ge-

raden bleiben, parallel einer festen Ebene sich fortbewegt, so ist, je nachdem

$$\Delta = 4ac - b^2$$

positiv oder negativ ist,

$$\int_0^l \frac{dx}{F} = \begin{cases} \frac{2}{\sqrt{\Delta}}\left(arc\ tg\ \frac{b+2cl}{\sqrt{\Delta}} - arc\ tg\ \frac{b}{\sqrt{\Delta}}\right) \\ \frac{2}{\sqrt{-\Delta}}\left(arc\ cotg\ \frac{2}{\sqrt{-\Delta}} - arc\ cotg\ \frac{b+2cl}{\sqrt{-\Delta}}\right) \end{cases} \quad (7).$$

Sind F_0 und F_1 die Endflächen des Körpers, F der Querschnitt in der Mitte, und ist x der Abstand eines beliebigen Querschnittes von F_0, so ist:

$$a = F_0;\ b = \frac{-3F_0 + 4F - F_1}{l};\ c = 2\,\frac{F_0 - 2F + F_1}{l^2}$$

$$\Delta = \frac{1}{l^2}[4\,F_0 F_1 - (4\,F - F_0 - F_1)^2].$$

Zur Gruppe der Prismoide gehören als besonderer Fall die pyramidalen Körper; für solche ist:

$$\sqrt{F} = \frac{\sqrt{F_0} + \sqrt{F_1}}{2};\ \Delta = 0$$

und das zunächst in der unbestimmten Form $\frac{0}{0}$ erscheinende Integral (7) findet man einfach:

$$\int_0^l \frac{dx}{F} = \frac{l}{\sqrt{F_0 F_1}},$$

womit nach Gl. (6)

$$A = \frac{\sigma_0^2}{2E}\, l\, F_0 \sqrt{\frac{F_0}{F_1}} \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

wird. Ist F_0 die kleinere Endfläche, so ist σ_0 der grösste Werth von σ, also massgebend für die Wirkungsgrösse, welche der Körper durch seine Zusammendrückung ohne Gefahr einer übermässigen Anstrengung in sich aufnehmen kann, und man erkennt, dass mit Rücksicht hierauf die Zugabe an Masse, d. h. die Vergrösserung des Querschnittes nach dem andern Ende hin nicht nur unnütz, sondern sogar schädlich sein würde, indem A bei gleichen Werthen von l und σ_0 im Verhältnisse $\sqrt{F_0} : \sqrt{F_1}$ kleiner wäre, als bei constantem Querschnitte F_0. *)

Ist μ die specifische Masse des Körpers, und ist derselbe mit der Endfläche F_1 festgehalten, während er an der andern F_0 gestossen wird, so ist seine auf letztere Endfläche reducirte Masse:

$$m_1 = \mu \int_0^l F\left(\frac{X}{L}\right)^2 dx;\ \text{wo}\ X = \int_0^x \frac{dx}{F}\ \text{und}\ L = \int_0^l \frac{dx}{F} \quad (9)$$

gesetzt und unter x der Abstand des beliebigen Querschnittes F von F_1 verstanden ist; es ist nämlich die specifische Compression ε im Querschnitte F demselben umgekehrt proportional, so dass die mit X und L bezeichneten Intregale den Vorrückungen des Querschnittes F und der gestossenen Endfläche F_0 in gleichem Verhältnisse proportional sind. Für den pyramidalen Körper insbesondere (ganze Masse $= M$) findet man:

$$m_1 = \frac{\mu F_0 l}{3} = \frac{F_0}{F_0 + \sqrt{F_0 F_1} + F_1} \quad \ldots \quad (10),$$

d. h. nach Gl. (5) eben so gross, wie für einen prismatischen Körper von gleicher Länge und vom Querschnitte F_0. In Beziehung auf den Arbeitsverlust durch den Stoss und die zur Deformation der Körper übrig bleibende Wirkungsgrösse ist also die Vergrösserung des Querschnittes des gestossenen Korpers nach der Stützfläche hin gleichgültig, und es hat dieser Umstand nur die Folge, dass die Stützfläche vergrössert wird.

Was nun die speciell vorliegende Frage betrifft, so habe der Fallbär eines Dampfhammers das Gewicht Q; er werde als prismatischer Körper vorausgesetzt mit dem Querschnitte F und der Länge l. Der Elasticitätsmodul sei $= E$.

Der Ambos sei von pyramidaler Form; obere (kleinere) Endfläche $= F_0$, untere $= F_1$, Höhe $= l_1$, Gewicht $= Q_1$, Elasticitätsmodul $= E_1$. Er ruhe auf einer Holzunterlage, welche auf der Basis F_2 mit der Höhe l_2 prismatisch aufgebaut ist; das Gewicht dieses Holzkörpers sei $= Q_2$, der Elasticitätsmodul $= E_2$ nach der Richtung l_2, d. h. normal gegen die Faserrichtung der horizontal liegenden Balken.

Wie gross ist der Druck des Holzkörpers auf den Erdboden, wenn der Hammer aus der Höhe h auf die Bahn des Amboses niederfällt resp. auf ein darauf liegendes Arbeitsstück (in welchem Falle h die Fallhöhe bis zur obern Fläche des durch den Schlag zusammengedrückten Arbeitsstückes bedeutet)?

Nimmt man an, dass der Stoss im engern Sinne nur zwischen Fallbär und Ambos stattfindet (d. h. dass in dem Augenblicke, in welchem zu Ende der ersten Stossperiode alle horizontalen Schichten des Fallbärs dieselbe Geschwindigkeit gleich derjenigen der Bahn des Amboses angenommen haben, der Geschwindigkeitsimpuls sich nur gerade bis zur Basis F_1 des Amboses erstreckt, so ist bei Voraussetzung eines unelastischen Stosses, welche Voraussetzung besonders bei Vorhandensein eines den Schlag unmittelbar empfangenden weichen Arbeitsstückes, sonst wenigstens näherungsweise zutrifft, die nach Abzug des Arbeitsverlustes übrig bleibende Wirkungsgrösse nach Gl. (1) und (10):

$$W = \frac{Q^2}{Q + \varrho Q_1}\, h \ \text{mit}\ \varrho = \frac{F_0}{F_0 + \sqrt{F_0 F_1} + F_1}.$$

*) Wenn ein gestossener Körper sich gegen einen Widerlagskörper von unbegrenzter Ausdehnung stützt (z. B. die Holzunterlage des Amboses eines Dampfhammers gegen den Erdboden), so erstreckt sich die Stosswirkung auf einen Theil des Widerlagskörpers von unbestimmter Länge (Höhe) l, dessen Querschnitt von der Stützfläche F_0 aus nach irgend einem Gesetze bis F_1 zunimmt. Nimmt man an, dieser Körpertheil habe eine pyramydale Form, und bezeichnet mit h die Höhe der Ergänzungspyramide, so ist

$$\sqrt{\frac{F^0}{F_1}} = \frac{h}{l+h} = \frac{h}{l},\ \text{wenn}\ l\ \text{viel} > h.$$

Würde also dieser Körpertheil nur comprimirt, so wäre

$$A = \frac{\sigma_0{}^2}{2E}\ F_0 h$$

die von ihm aufgenommene Arbeit, und wenn auch thatsächlich diese Deformation nicht ohne Verschiebungen vor sich gehen kann, so erkennt man doch wenigstens die Möglichkeit, dass eine unendlich grosse Widerlagsmasse nur eine endliche Arbeit in sich aufnimmt, obschon die endliche Stützfläche eine endliche Verrückung erleidet.

Dieselbe comprimirt den Fallbär, den Ambos, den Holzkörper und bis zu gewisser Tiefe auch den Erdkörper, von welcher letzteren Wirkung in Ermangelung der nöthigen Anhaltspunkte abstrahirt wird. Sind dann A, A_1 und A_2 die von den drei ersteren Körpern im Augenblicke der grössten Compression aufgenommenen Arbeiten und ist dabei P der Druck in allen Horizontalschnitten von der Basis des Holzkörpers bis zur obern Fläche des Amboses (von hier bis zum oberen Ende des Fallbärs nimmt der Druck stetig bis Null ab), so ergiebt sich nach Gl. (4), (8) und (3):

$$A = \frac{P^2 l}{6EF}; \quad A_1 = \frac{P^2 l_1}{2E_1 \sqrt{F_0 F_1}}; \quad A_2 = \frac{P^2 l_2}{2E_2 F_2},$$

und hat man also für P die Gleichung:

$$\frac{P^2}{2}\left(\frac{l}{3EF} + \frac{l_1}{E_1 \sqrt{F_0 F_1}} + \frac{l_2}{E_2 F_2}\right) = \frac{Q^2}{Q + \varrho Q_1} h.$$

Die Arbeit der Schwerkraft $Q + Q_1 + Q_2$, welche der mit der Compression verbundenen Senkung des gemeinsamen Schwerpunktes aller drei Körper entspricht, kann ohne Zweifel als reichlich aufgewogen betrachtet werden durch die vernachlässigte Arbeit, welche zur Compression des Erdbodens verwendet wird, und welche trotzdem vielleicht verursacht, dass P durch obige Gleichung noch wesentlich zu gross gefunden wird. Der gesuchte Maximaldruck auf den Erdboden ist indessen um $Q_1 + Q_2$, als denjenigen Druck, welcher schon vor dem Stosse vorhanden war, grösser als P.

(Zeitschrift d. Ver. deutscher Ingen.)

Chemisch-technische Mittheilungen.

Ueber Bereitung des Anilin.

Dr. Brimmeyer in Echternach (Luxemburg) theilt in Dingler's polytechnischem Journal eine Reihe von Versuchen mit, die auf die Fabrikation der Theerfarben Bezug haben. Diese Versuche haben mehr controllirenden Sinn, als dass durch sie Neues zu Tage gebracht oder erzweckt würde. Wir heben hier nur eine seiner Mittheilungen hervor über die Darstellung von Anilin ohne Essigsäure.

»Von allen in Vorschlag gebrachten Methoden zur Darstellung von Anilin hat sich meines Wissens die von Béchamp allein erhalten und als praktisch bewährt; alle anderen leiden an den Uebeln der Unzuverlässigkeit und des zu hohen Preises der Chemikalien, sind also in technischer Beziehung einer wohlverdienten Vergessenheit anheimgefallen. Das von Kremer angegebene Verfahren allein besitzt einen reellen Werth und könnte da in Anwendung kommen, wo es gelänge Zinkstaub nicht allein wohlfeil darzustellen, sondern auch nachher wieder zu verwerthen; bis jetzt ist es aber nicht gelungen, dem Zinkstaub seines immerhin hohen Preises wegen Eingang in die Anilinfabriken zu verschaffen. Die Reaction zwischen Zinkstaub und Nitrobenzin brachte mich auf den Gedanken, sie auch auf Eisen anzuwenden, und es ist mir wirklich gelungen, vermittelst Eisen ohne Beihülfe der theuren Essigsäure die Reduction des Nitrobenzins zu vollführen. Durch Wasserstoff reduzirtes Eisen soll nach Kremer ebenso gut, jedoch langsamer wirken wie Zinkstaub; es ist jedoch praktisch ziemlich schwierig zu erzeugen und daher zu kostspielig. Besser bewährt sich gröbliches Pulver von Eisen oder sogar Gusseisen, welches verhältnissmässig billig ist oder erhalten werden kann. Mir gelang die vollständige Reduction noch sehr gut mit Pulver, das durch ein Sieb von $^9/_{10}$ Millimeter Maschenöffnung geschlagen werden. Wenn man bedenkt, dass durch den Wegfall der Essigsäure wenigstens 10 Proc. an den Herstellungskosten des Anilins gespart werden, so ist dieses Verfahren für den fabrikmässigen Betrieb gewiss beachtenswerth. Versuche sowohl im Laboratorium mit kleineren Mengen Material, als auch im grösseren Maassstabe bis zu 40 Pfund Nitrobenzin, haben mir stets ein vollkommen reines Product geliefert, welches der Rectification nicht bedurfte. Die Art der Anwendung des Eisens, welche ich als mein Eigenthum am 8. März 1864 bei der Lyoner Handelskammer als versiegeltes Packet deponirte, bedingt allein den Erfolg. Folgende zwei Versuche dürften zum besseren Verständniss des Verfahrens beitragen und dessen praktischen Werth einleuchtender machen.

In einem ersten Versuche erhielt ich aus 20 Pfd. Nitrobenzin und 15 Pfd. Eisenpulver, nachdem beide Stoffe mit angesäuertem (2 bis 2,5 Proc. Salzsäure vom Gewichte des Nitrobenzins) Wasser während zwei Tagen in Berührung geblieben, durch Destillation 11,96 Pfund Anilin, welches durch etwas Kochsalz leicht vom Wasser getrennt werden konnte.

Folgendes sind die Resultate einer fractionirten Destillation:

Anilin gesammelt	bis	185°	5 Proc.
» »	von 185 —	190°	49, 6 »
» »	» 190 —	195°	26, 4 »
» »	» 195 —	200°	9, 6 »
» »	» 200 —	210°	4, 8 »
	Rückstand		4, 8 »

Brennmaterial (Steinkohlen) 100 Pfund.

Bei einem anderen Versuche wurden 40 Pfund Nitrobenzin (dasselbe wie oben) und 60 Pfund Eisenpulver