Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 13 (1868)

Heft: 3

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: 11.08.2025

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

Mechanisch-technische Mittheilungen.

Die mechanische Planimetrie, ihre geschichtliche, theoretische und praktische Bedeutung.

Von **Ernst Fischer**, Ingenieur und Professor.

(Fortsetzung.)

§ 5.

Die Planimeter von Wetli und Hansen.

Wir sind nun bei der Beschreibung jener brauchbaren Klasse von Planimetern angelangt, welche auf der Hermann-Oppikofer-Ernst'schen Idee und Construktion basirend das allgemeine Integral

$$\int f(x)\, dx = \int y \,.\, dx$$

mit aller Strenge mechanisch darstellen, was selbst durch die Mathematik in vielen Fällen nur näherungsweise möglich ist. Gründliche Untersuchungen dieser Instrumente wurden vorgenommen durch die Herren Professoren Stampfer in Wien und Bauernfeind in München.

a) Der Planimeter von Kaspar Wetli, Ingenieur im Kanton Zürich.

Wetli machte sich im Jahre 1849 durch wesentliche Umgestaltung und Verbesserung der Oppikofer'schen Erfindung verdient; nachdem ihm die Anerkennung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien*) zu Theil geworden, verband er sich mit Starke dortselbst und nahm ein Patent auf die Verfertigung solcher Instrumente in Oesterreich. — Die erste wissenschaftliche Arbeit über den Wetli'schen Planimeter lieferte Stampfer.**)

Beschreibung des Instrumentes.

Auf Taf 11, Fig. 1, 2 und 3 ist dieser Apparat dargestellt und zwar gibt Fig. 1 eine isometrische Projektion in ½ der wirklichen Grösse, während die Details, Fig. 2 und 3 in wirklicher Grösse orthogonal projecirt sind. Gleiche Stücke sind in den verschiedenen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichnet. Eine gute zeichnerische Darstellung des Wetli'schen Planimeters existirt unsers Wissens noch nicht, wir sahen uns desshalb zur Anfertigung unserer Fig. 1 um so mehr veranlasst, als dadurch die Identität des Wetli'schen und des Hansen'schen Instrumentes auf den ersten Blick klar wird.

Der Wetli'sche Planimeter kann aus dem Oppikofer-Ernst'schen entstanden gedacht werden, wenn man sich den Kegel des letzteren, welcher an der Spitze einen Winkel von 18° hat, so umgewandelt denkt, dass die Mantellinie mit der Kegelaxe einen rechten Winkel bildet, mit andern Worten: wenn man für den Kegel eine Scheibe substituirt.*)

Der ganze Apparat ruht auf einer starken, mit fünf Durchbrechungen versehenen metallenen Grundplatte *PPP*, mittelst eines auf Rollen *rrr'* hin- und herbeweglichen dreifüssigen Gestelles, das in seiner Mitte die senkrechte Drehaxe *d* unterstützt; da die letztere unten nur auf einer feinen Stahlspitze läuft, so muss sie an ihrem oberen Ende nochmals gefasst werden, zu welchem Behufe der Gussständer *t*, der auf das vorgenannte dreifüssige Gestelle geschraubt ist (Schräubchen *b*, Fig. 2), eine sie oben ringförmig umfassende Platte *a* trägt. An der Achse *d* sitzt die messingene Trommel *T* und über dieser die kreisförmig begrenzte Metallplatte *p*, auf welcher die Glasscheibe *S* aufgekittet ist. Die Axe *A* der auf ihr festsitzenden Rollen *rr*, welche in den mit der Grundplatte fest verbundenen Schienen *ss* laufen, endigt in Stahlspitzen (eine solche spitze Endung, sowie das Profil der Rollen und der Schienen zeigt Fig. 3), die in durch die Schräubchen *u* regulirbaren Lagern gehen; ebenso sind die Achsenlager der auf der Schiene *s'* laufenden Rolle *r'* construirt. Die beiden Stifte *c c'* sind in die Grundrahme geschraubt und bestimmen die Grenzen der Bewegung des dreifüssigen Wagens, indem an sie die Rollenaxen anstossen.

In fester Verbindung mit dem Dreifuss stehen die wie die vorigen construirten Lager der drei Rollen *e e e'*, die sich um vertikale Axen drehen, zwischen ihnen gleitet senkrecht zur Bewegungsrichtung des Wagens das metallene Lineal *L*, welches so stark gebaut ist, dass es sich nicht leicht biegen kann; das Profil dieses Lineales, sowie das seiner Leitrollen und die Lager der letzteren sind aus Fig. 3 zu ersehen.

Auf das Lineal *L* sind die beiden kleinen Träger *f f* aufgeschraubt, zwischen denen der feine, sich um die Trommel *T* schlingende Silberdraht *g g*, dessen Spannung durch das Schräubchen *h* corrigirt werden kann, aufgezogen ist.

Es ist sofort klar, dass mit dem am Ende des Linea-

*) Februar 1850.

**) Abhandlung von Professor Sim. Stampfer in Wien: „Ueber den neuen Planimeter des Ingen. Wetli," aus den Sitz.-Ber. d. math. naturwiss. Cl. d. k. k. Akad. d. Wiss. übergegangen in die
Zeitschr. d. österr. Ingr. Ver., 1850, Nr. 7 und in
Dingl. polyt. Journ., Bd. 116, S. 424—443; ferner siehe hierüber:
Bauernfeind'sche Abhandl., S. 10—14.
Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde, II. Aufl. 1. Band, S. 530.
Trunk, die Planimeter etc., § 60.

*) Diese schöne Idee Wetli's bahnte den Planimetern den Weg in die Praxis.

les L angebrachten Fahrstifte F eine beliebig begrenzte Figur, deren Grösse mit den Dimensionen des Apparates in entsprechendem Verhältnisse steht, vollständig umfahren werden kann, da der Apparat zwei zu einander senkrechte und mischbare Bewegungen gestattet; die Bewegung des Fahrstiftes, welcher mit L und $g\,g$ in fester Verbindung ist, theilt sich nun der Trommel T und folglich auch der Scheibe S mit, letztere dreht sich, sobald F bewegt wird.

An den vertikalen Zungen $z\,z$ des Grundrahmens ist der Ständer $Q\,Q$ angeschraubt, auf welchem das aus der Figur ersichtliche Zifferblatt gravirt ist. Die Drehungsaxe B der auf der Scheibe ruhenden Rolle C trägt den Zeiger Z und ruht einerseits drehbar in dem Ständer $Q\,Q$, andrerseits in dem Rahmen $i\,i$, welcher bei $k\,k$ mit dem Ständer $Q\,Q$ durch Schräubchen hebelartig verbunden ist.

Dreht sich die Scheibe S, die zur Vermehrung der Reibung mit Papier überzogen ist, so theilt sich diese Bewegung auch der auf ihr ruhenden Rolle C mit und der mit der Rollenaxe B fest verbundene Zeiger Z gibt auf dem Zifferblatte die Grösse des Bogens an, welchen die Rolle abgewälzt hat. Das Zifferblatt ist in 500 Theile getheilt, deren Halbe geschätzt werden. Die Axe B ist am Ende mit einem 6r Trieb gezahnt, welcher in das Rädchen R greift; dieses Rädchen hat 120 Zähne und dreht sich sonach 1 Mal, während die Rolle ihren Umfang 6 Mal abwälzt; hienach ist auch die in Fig. 4 in wirklicher Grösse gegebene Bezifferung des Zifferblattes und des Rädchens verständlich, sie geht von der Linken zur Rechten, beim Zifferblatte: 0, 20, 40, 60 .... 960, 980; beim Rädchen: 0, am 7. Zahne 1, an der 13. Lücke 2 u. s. w.

Betrachten wir jetzt die Bewegung des Fahrstiftes etwas näher: Geht derselbe in der Richtung des Lineals L von m gegen n, so wird sich die Zeigerspitze von m' gegen n' drehen und umgekehrt; fährt hingegen der Stift einer zur vorigen Richtung senkrechten Strecke nach, also parallel zu den Schienen $s\,s\,s'$ z. B. von m gegen o, so wird der Zeiger stille stehen, da diese Bewegung keine Drehung der Scheibe, sondern nur eine Aenderung des Abstandes des Berührungspunktes der Rolle C mit der Scheibe S vom Mittelpunkte der letzteren hervorbringt, mit andern Worten: den Radius des Kreises, in welchem die Scheibe von der Rolle berührt wird, ändert; in unserem Beispiele, wo die Bewegung von m nach o angenommen wurde, erfolgt eine Verkleinerung dieses Radius. Liegt hingegen die Linie, auf welcher der Fahrstift sich bewegt, zwischen den beiden eben betrachteten Richtungen $m\,n$ und $m\,o$, also geneigt gegen die beiden Hauptbewegungsrichtungen des Apparates, so findet sowohl eine Bewegung des Zeigers, als auch eine Veränderung des Radius des Rollenberührungskreises statt und die Rolle wickelt in jedem Momente ein Element eines anderen Berührungskreises auf der Scheibe ab.

Solche Planimeter werden nach Angabe Stampfers von Starke in Wien in vorzüglicher Ausführung zu dem Preise von circa 150—180 fl. geliefert. Amsler gibt folgende Preise an: Planimeter nach Wetli's System kosten:

bei Starke in Wien . . . . . 450 Frs.
» Hamberg in Stockholm . . 400 »
» Goldschmid in Zürich . . . 180 »
» Ausfeld in Gotha . . . . . 300 » *)

ein Planimeter nach Oppikofer's System kostet:

bei Secretan in Paris . . . . . 425 Frs.

Theorie des Instrumentes.

Wir beziehen die zu messende Figur auf ein rechtwinkliges Coordinatensystem, dessen Axen den beiden Hauptbewegungsrichtungen des Instrumentes parallel sind und dessen Ursprung mit jenem der Bewegung zusammenfällt. Die y-Axe liege parallel zu den Schienen $s\,s\,s'$ und somit die x-Axe parallel zur Kante des Lineales L. Bezeichnen wir mit:

r den Halbmesser der Trommel plus den Halbmesser des Drahtes,

R den Halbmesser der Laufrolle,

ϱ den Abstand des Berührungspunktes der Rolle vom Centrum der Scheibe (ϱ positiv, wenn das Centrum der Scheibe dem Zifferblatte näher liegt, als der Berührungspunkt der Rolle; in der in unserer Figur angedeuteten Lage ist somit ϱ negativ, da hier das Umgekehrte der Fall ist),

ϱ_0 den Werth von ϱ beim Anfange der Bewegung,

φ den Drehungswinkel der Trommel und Scheibe, welcher einer Bewegung in der Richtung der x-Achse entspricht, und

v den zugehörigen Drehungswinkel der Laufrolle (φ und v im Bogenmasse ausgedrückt),

so ist:

$$\pm\, x = r\,.\,\varphi \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 1)$$

d. h. der Weg des Fahrstiftes parallel der Linealkante wird auch von jedem Punkte des Drahtes zurückgelegt und ist somit gleich dem von der Trommel abgewickelten Drahtstück; ferner ist das Bogenelement $R\,.\,dv$ der Laufrolle gleich dem Elemente des Berührungskreises auf der Scheibe, welches, da der Radius dieses Kreises veränderlich und gleich $\pm\,(\varrho_0 \pm y)$ ist, durch $\pm\,(\varrho_0 \pm y)\,d\varphi$ ausgedrückt wird; es ist somit:

$$\pm\,(\varrho_0 \pm y)\,d\varphi = R\,.\,dv \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

Aus Gl. 1) hat man:

$\pm\,dx = r\,.\,d\varphi$ und somit:

$d\varphi = \pm\,\dfrac{dx}{r}$; substituirt man diesen Werth in Gl. 2), so ergibt sich:

$$(\varrho_0 \pm y)\,\frac{dx}{r} = R\,.\,dv$$

oder: $(\varrho_0 \pm y)\,dx = R\,.\,r\,.\,dv$ und durch Integration:

$$\varrho_0\,x \pm \int y\,.\,dx = R\,.\,r\,.\,v \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 3)$$

Die linke Seite dieser Gleichung drückt offenbar eine Fläche aus, und zwar stellt der Ausdruck $\varrho_0 x$ ein Rechteck und $\int y\,dx$, welches hier zwischen den Grenzen o und x genommen gedacht wird, ein rechtwinkliges Dreieck vor, dessen Hypothenuse die Form einer der krummen Linien

*) Hier ist ein Hansen'scher Planimeter zu verstehen.

ae, af, ag oder *ah* (Fig. 5) hat, von der Gleichung $y = f(x)$; das doppelte Vorzeichen deutet an, dass diese Dreiecke bald additiv, bald subtraktiv auftreten. Unsere Fläche auf der linken Seite der Gl. 3) hat somit eine der vier Begrenzungsformen *aedc*, *afdc*, *agdc* oder *ahdc*; die rechte Seite dieser Gleichung stellt ein Product aus den beiden constanten Faktoren R und r und dem veränderlichen Faktor v dar; es ist somit

der Drehungswinkel v der Laufrolle,
der Fläche $\varrho_0\, x \pm fy\,.\,dx$ proportional, wie diess auch beim Ernst'schen Planimeter der Fall ist.

Stampfer führt den Ausdruck der durch den Planimeter dargestellten Fläche noch in einen andern bekannten Ausdruck über:

Als zu berechnende Figur wird ein geradlinig begrenztes Polygon von n Seiten (Fig. 6) angenommen, dessen Eckpunkte der Ordnung nach mit 0, 1, 2, 3, ... $(n-1)$ bezeichnet sind; ϱ_0. ϱ_1. ϱ_2 u. s. w. seien die Werthe von ϱ, wenn sich der Fahrstift in 0, 1, 2 u. s. w. befindet. Ist der Winkel der ersten Polygonseite mit der Abscissenaxe $= \alpha_1$, so ist:

$$y = x\,.\,tg\,\alpha_1\,,$$

mithin nach Gl. 3)

$$\varrho_0\, x_1 + \int_{x=o}^{x=x_1} x_1\,.\,tg\,\alpha_1\,.\,dx = R\,.\,r\,.\,v_1$$

oder: $\varrho_0\, x_1 + \frac{1}{2}\, x_1^2\,.\,tg\,\alpha_1 = R\,.\,r\,.\,v_1$

oder: $R\,.\,r\,.\,v_1 = x_1\,(\varrho_0 + \frac{1}{2}\, y_1)$.

Denkt man sich jetzt den Punkt 1 als Anfangspunkt der Bewegung, dann 1*b* parallel zu *om* gezogen, und setzt $b\,1 = x'$ und $b\,2 = y'$, so wird für die Bewegung von 1 bis 2 ganz wie vorhin:

$$R\,.\,r\,.\,v_2 = x'\,(\varrho_0 + \tfrac{1}{2}\, y'),$$

da aber $x' = x_2 - x_1$ und $y' = y_2 - y_1$, so ist auch:

$$R\,.\,r\,.\,v_2 = (x_2 - x_1)\,[\varrho_1 + \tfrac{1}{2}\,(y_2 - y_1)]$$

ebenso: $R\,.\,r\,.\,v_3 = (x_3 - x_2)\,[\varrho_2 + \frac{1}{2}\,(y_3 - y_2)]$

u. s. w. . . . . .

schliesslich $R\,.\,r\,.\,v_n = (x_n - x_{n-1})\,[\varrho_{n-1} + \frac{1}{2}(y_n - y_{n-1})]$.

Nun ist: $\varrho_1 = \varrho_0 + y_1$.

ebenso: $\varrho_2 = \varrho_0 + y_2$.

u. s. w. . . . . .

und allgemein: $\varrho_m = \varrho_0 + y_m$, berücksichtigen wir dieses in obigen Gleichungen und addiren dieselben, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} R\,.\,r\,.\,\Sigma v = {} & x_1\,(\varrho_0 + \tfrac{1}{2}\, y_1) + \\ & + (x_2 - x_1)\,[\varrho_0 + \tfrac{1}{2}\,(y_1 + y_2)] + \\ & + (x_3 - x_2)\,[\varrho_0 + \tfrac{1}{2}\,(y_2 + y_3)] + \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots + \\ & + (x_n - x_{n-1})\,[\varrho_0 + \tfrac{1}{2}\,(y_{n-1} + y_n)]\,, \end{aligned}$$

beim Ausmultipliciren fallen alle Glieder, welche ϱ_0 zum Factor haben weg und es bleibt:

$$\begin{aligned} R\,.\,r\,.\,\Sigma v = {} & \tfrac{1}{2}\, x_1 y_1 + \tfrac{1}{2}\,(x_2 - x_1)\,(y_1 + y_2) + \\ & + \tfrac{1}{2}\,(x_3 - x_2)\,(y_2 + y_3) + \ldots\ldots + \\ & + \tfrac{1}{2}\,(x_n - x_{n-1})\,(y_{n-1} + y_n) \end{aligned}$$

und es ist leicht einzusehen, dass dieser Ausdruck die Gestalt der Gauss'schen Formel § 3 unserer Abhandlung $F = \frac{1}{2}\,[x_0\,(y_7 - y_1) + x_1\,(y_0 - y_2) + x_2\,(y_1 - y_3) + x_3\,(y_2 - y_4) + \ldots\ldots + x_6\,(y_5 - y_7) + x_7\,(y_6 - y_0)]$ hat und den Flächeninhalt des Polygones vorstellt. — Da ϱ_0 aus dem Ausdrucke für diese Fläche ganz verschwunden ist, so ist klar, dass die Bestimmung des Flächeninhaltes von der anfänglichen Lage der Laufrolle gegen das Centrum der Scheibe ganz unabhängig ist. Das Umfahren der Figur kann daher in einem beliebigen Punkte ihres Umfanges beginnen und die Lage der Figur gegen den Apparat ist eine ganz willkürliche und nur durch praktische Gründe bedingte.

Die Grösse $R\,r\,\Sigma v$, welche den Inhalt der Figur angibt, kann man sich als einen Kreissektor denken, dessen Winkel im Bogenmass ausgedrückt $= \Sigma v$ und dessen Radius $R' = \sqrt{2Rr}$. Man kann dieses R' den aequivalenten Radius nennen.

Die Anordnung wird so getroffen, dass Σv nicht Gradmass, sondern unmittelbar Flächenmass gibt. Bei unserm Apparate entspricht ein Umlauf 1 Schweizer Quadratzoll, d. h. $2\,R\,r\,\pi = 1$ und somit $R\,r = \frac{1}{2\pi} = 0{,}159$, es ist hier $R = 1$ Zoll und somit $r = 0{,}159$ genommen; ein Theil unseres Zifferblattes entspricht der Flächengrösse $\frac{1}{10}$ Quadratlinie. Im Massstab 1 : 1000 gibt also eine Umdrehung der Laufrolle 10,000 Quadratfusse. liest man sonach z. B. auf dem Rädchen 3 und auf dem Zifferblatte 985 ab, also 3985, so ergibt dieses 39850 $\square' = \frac{3{,}985}{4}$ Juchart.

Bei dem in der Stampfer'schen Abhandlung beschriebenen Instrumente ist ein Umlauf, d. h. $2\,R\,r\,\pi = 2$ Wiener Quadratzoll gesetzt, wo dann $R\,r = \frac{1}{\pi} = 0{,}31831$ wird. Die halbe Peripherie des Zifferblattes, einem Quadratzolle entsprechend, ist in 100 Theile getheilt und die Tausendtheile lassen sich leicht schätzen. Beim österreichischen Kataster ist der Quadratzoll = 1 Joch, daher der Apparat unmittelbar Joche und deren Decimalen angibt. — Der Spielraum der beiden Grundbewegungen beträgt bei diesem Apparate in der Richtung der Schienen 6, in der Richtung des Lineales 8 Zoll, mithin kann eine Fläche, welche innerhalb dieser Dimensionen liegt, die grösste also 48 $\square''$, noch unmittelbar gemessen werden. Genau denselben Spielraum der Bewegung bietet unser Instrument. —

Ueber die Untersuchungen der Genauigkeit der Angaben des Wetli'schen Planimeters werden wir erst später sprechen, da wir in Bezug auf diesen Punkt die einzelnen Instrumente nacheinander betrachten wollen, doch möchte es hier am Platze sein, noch die Bemerkungen Stampfers über die Construction und Adjustirung des Apparates anzuführen, wobei wir uns ganz an den Wortlaut der Stampfer'schen Abhandlung halten werden.

Es ist nicht nöthig, dass die beiden Grundbewegungen genau aufeinander senkrecht stehen, sondern sie können auch einen anderen constanten Winkel mit einander bil-

den. Ist dieser $= \beta$ (Fig. 7) und werden die schiefwinkligen Coordinaten mit x' y' bezeichnet, so ist für die Bewegung von 0 bis 1

$$y' = x' \frac{\sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)}$$

welcher Werth, in Gl. 3) gesetzt, gibt:

$$R.r.v_1 = \varrho_0 x_1' + \frac{1}{2} x_1'^2 \frac{\sin \alpha}{\sin (\alpha + \beta)}$$
$$= x_1' \left(\varrho_0 + \frac{1}{2} y_1'\right).$$

ebenso:

$$R.r.v_2 = \left(x_2' - x_1'\right) \left[\varrho_1 + \frac{1}{2} \left(y_2' - y_1'\right)\right] \text{ u. s. w.,}$$

mithin folgt wie früher:

$$R.r.\Sigma v = \frac{1}{2} \left[x_1' y_1' + \left(x_2' - x_1'\right) \left(y_1' + y_2'\right) + \left(x_3' - x_2'\right) \times \right.$$
$$\left. \times \left(y_2' + y_3'\right) + \ldots\ldots + \left(x_n - x_{n-1}\right) \left(y_{n-1} + y_n\right)\right]$$

also auch, den Ausdruck in der Klammer der Kürze halber mit A bezeichnet:

$R.r.\Sigma v \sin \beta = \frac{1}{2} \sin \beta . A$, und da der zweite Theil dieser letzten Gleichung wieder gleich dem Flächeninhalte F des Polygones ist, so ist auch hier wieder

$$F = R.r.\sin \beta . \Sigma v$$

der Winkelbewegung Σv proportional. —

Die Achse der Laufrolle sei zwar zur Ebene der Scheibe parallel, sie kann aber mit der Bewegungsrichtung des Wagens einen beliebigen Winkel bilden, auch ist es nicht nothwendig, dass die Berührungsgerade der Rolle während der Bewegung des Wagens durch den Mittelpunkt der Scheibe gehe.

Sei (Fig. 8) pq die Rolle, bf ihre Achse, ll' die Berührungsgerade, welche die Rolle beschreibt, wenn nur eine Bewegung in der Richtung des Wagens stattfindet, so dass also ll' der y-Achse parallel ist. Ist ca senkrecht auf bf gezogen, so ist a ein unveränderlicher Punkt auf ll', von welchem aus wir die Bewegung nach y zählen wollen. Sei $ab = g$, $cb = \varrho$, der constante Winkel $abf = j$, der veränderliche Winkel $cbf = \alpha$, so ist:

$$R.dv = \varrho \cos \alpha . d\varphi,$$

ferner im Dreieck abc:

$$\varrho . \sin c = g . \sin a$$
$$\text{aber } c = 90 - \alpha;\ a = 90 - j$$

mithin: $\varrho = \frac{g \cos j}{\cos \alpha}$, und $R.dv = g \cos j . d\varphi$.

Setzt man das unbestimmte $g = g_0 + y$, wo g_0 mit dem früheren ϱ_0 analoge Bedeutung hat, so folgt, da $d\varphi = \frac{dx}{r}$, ganz nach der früheren Ableitung:

$$\frac{R.r.v}{\cos j} = g_0 x + \int y . dx$$

und für das Polygon: $F = \frac{R.r.\Sigma v}{\cos j}$. Man sieht leicht, dass die constanten Winkel β oder j in den Ausdrücken $Rr \sin \beta$, $\frac{Rr}{\cos j}$ nicht bekannt zu sein brauchen, indem die Halbmesser R, r so adjustirt werden, dass der Apparat die Flächen richtig gibt. —

Endlich ist es nicht erforderlich, dass die Achse der Rolle zur Ebene der Scheibe parallell sei, denn die gegenseitige Achsendrehung hängt nur von den Halbmessern, nicht aber von einer constanten Neigung der Rolle gegen die Scheibe ab.

Es ist demnach unnöthig, Correctionsschrauben anzubringen, um die Achse der Rolle sowohl zur Ebene der Scheibe als zu den Schienen $s\ s\ s'$ parallel zu stellen, die Berührungsgerade durch den Mittelpunkt der Scheibe zu führen, oder die beiden Grundbewegungen auf einander genau senkrecht zu bringen, sondern es genügt, wenn diese Eigenschaften näherungsweise vorhanden sind.

Die Laufrolle ist am Rande cylinderförmig abgerundet, und die an demselben herumlaufende Berührungslinie soll genau in einer zur Umdrehungsachse senkrechten Ebene liegen. Damit diess der Fall sei, muss nicht nur die Rolle selbst richtig bearbeitet, sondern auch die Scheibe senkrecht zu ihrer Achse, ihre Ebene zur Bewegung des Wagens parallel und möglichst frei von Unebenheiten des Papiers sein. Um jedoch den Einfluss solcher Unebenheiten, die in aller Strenge nie vermieden werden können, mehr unschädlich zu machen, soll der Halbmesser der Krümmung am Rande der Rolle $1/4$ bis $1/3$ Linie nicht übersteigen. Durch häufigen Gebrauch wird der Rand der Rolle sich wahrscheinlich etwas abschleifen, wodurch ihr Halbmesser sich verkleinert und die Angaben des Instrumentes zu gross werden. Man kann diesem Fehler, sobald er seiner Grösse nach nicht mehr vernachlässigt werden kann, durch einen etwas dickern Draht abhelfen, oder denselben mittelst einer Correctionstabelle verbessern. —

Die Bewegung des Wagens drückt die Achse B gegen das eine oder gegen das andere ihrer beiden Lager, gleichzeitig entsteht ein ähnlicher Druck auf die Achse der Trommel, nach der einen oder andern Seite. Soll hiedurch kein Fehler entstehen, so dürfen die Achsen keinen Spielraum in ihren Lagern haben. Dasselbe gilt von den Rollen des Wagens und des Lineales. In jedem dieser Fälle kann der schädliche Einfluss als hinreichend weggeschafft angesehen werden, wenn durch das Gefühl mittelst der Hand kein Spielraum mehr bemerkt wird. Man kann dabei auf folgende Weise verfahren: Man öffne z. B. bei der Achse B die Schraube x, bis man den Spielraum deutlich fühlt, schliesse sie wieder allmälig, bis kaum eine Spur des Spielraums mehr bemerkbar ist, und gebe noch eine ganz kleine Bewegung der Schraube hinzu. Indessen ist, besonders bei den Achsen der Rolle und Scheibe, selbst ein sehr kleiner Spielraum der Erfahrung gemäss ohne bedeutenden Einfluss, während ein zu starkes Klemmen dieser beiden Achsen sogleich Störungen in der Richtigkeit des Instrumentes erzeugen kann. Die Rollenachsen am Wagen können auf folgende Art regulirt werden: Man hält den Wagen so, dass die Rolle ganz frei ist, setzt sie mit dem Finger in Umlauf und klemmt so weit, bis die Leichtigkeit der Bewegung eben anfängt gehemmt zu werden. Bei dem Lineale hat man nur den Spielraum in horizontaler Richtung zu beachten, an verschiedenen Stellen der Länge nach zu prüfen und durch die angebrachten Correktionsschrauben $y\ y$ zu reguliren. Bei der Achse d geschieht dieses durch die Schraubenspitze z_0 an ihrem unteren Ende. Die

Spitzen *k*, *k* können ohne Nachtheil etwas stärker geklemmt sein. —

Der Fahrstift soll eine gerade Linie beschreiben, wenn das Lineal bei feststehendem Wagen hin und her geführt wird. Desshalb muss nicht nur das Lineal gerade sein und während der Bewegung sich selbst parallel bleiben, sondern es darf auch keine Drehung um seine Länge vor sich gehen, wodurch die tiefer liegende Spitze verrückt werden würde; oder mit anderen Worten, auch der senkrechte Stift muss sich selbst parallel bleiben. Die Schienen, auf welchen der Wagen läuft, müssen ebenfalls gehörig gerade und unter sich parallel sein; am wichtigsten ist diess bei der mittleren Schiene, weil sonst während der Bewegung zugleich eine Drehung des Wagens und des damit verbundenen Lineales entsteht. Eine sichere Prüfung in dieser Beziehung erhält man, wenn man ein kleines mit einem Fadenkreuze versehenes Fernrohr mit dem Wagen parallel zu den Schienen verbindet und beobachtet, ob die Visur während der Bewegung des Wagens an einem entfernten Objecte unverändert bleibt. Wenn die Bewegung der Visur in der Entfernung $= D$ die Grösse $\frac{D}{2000}$ nicht übersteigt, während der Wagen seine ganze Bahn zurücklegt, kann der Fehler als ganz unmerklich angesehen werden.

Der Draht ist immer auf jener Seite mehr gespannt, nach welcher das Lineal sich bewegt, wodurch beim Wechsel der Bewegung ein kleiner todter Gang in der Umdrehung der Scheibe entsteht. Indessen ist dieser nach Stampfer's Erfahrung unmerklich, wo es nicht auf die höchste Schärfe ankommt, wenn der Draht gehörig gespannt und nicht zu dünn ist, ausser es wäre die Achse *d* zu stark geklemmt. Die Dicke der Drahtes soll nicht wohl unter $\frac{1}{100}$ Zoll betragen.

Die von Stampfer angeführten Versuche, welche besonders geeignet sind, die Genauigkeit des Apparates zu prüfen und seine Fehler zu entdecken, werden wir später anzuführen Gelegenheit haben.

b) Der Planimeter von Hofrath Hansen in Gotha.

Der bedeutende Mathematiker und Astronom Hansen in Gotha traf im Bau des Wetli'schen Planimeters Anfangs der 50ger Jahre einige Abänderungen, welche darauf hinzielen die Fehlerquellen zu vermindern, doch harmonirt das neue Instrument seinem Wesen nach gänzlich mit der Wetli'schen Erfindung.

Eine gründliche Arbeit über den Hansen'schen Planimeter verdanken wir Bauernfeind. *)

Beschreibung des Instrumentes.

Unsere Abbildung (Fig. 9) ist mit wenigen unwesentlichen Abänderungen der Bauernfeind'schen Abhandlung entnommen. Auf dem durch die drei Fussschrauben *F* horizontal stellbaren messingenen Rahmen *A*, welcher das Gestelle *B* fest verbunden mit sich trägt, läuft in der Nuth *N* mit den Rollen *R'*, *R''* und ohne Nuth mit der Rolle *R'''* der Wagen *C*. Die Profile der Rollen sind in Fig. 9^a und 9^b dargestellt. Der Wagen *C* enthält die Rollen *r'*, *r''* und *r'''* von denen die beiden ersten wieder in eine Nuth des zweiten Wagens *C'* greifen, welcher auf der Rolle *r'''* glatt aufliegt. Man sieht sogleich, dass die beiden Wagen *C* und *C'* die zu einander senkrechten Grundbewegungen des Apparates geben und dass der Wagen *C'* ein stabileres Lineal als das des Wetlischen Instrumentes vorstellt. Auf diesem Wagen *C'* ist ein Silberdraht ausgespannt, welcher sich um die Trommel *T* der Scheibe *S* schlingt, und da an diesem Wagen der Fahrstift *f* angebracht ist, so werden auch die Bewegungen des letzteren auf die Scheibe *S* und die hierauf ruhende kleine Rolle *v* übertragen und von dem Zeiger *Z* in Flächeneinheiten angezeigt; bei *Z'* und *Z''* können die Hundert- und Tausendtheile vermittelt durch eine hinter dem Zifferblatte liegende, in unserer Figur sohin nicht sichtbare Räderübertragung, abgelesen werden. Das Ende der Axe der kleinen Rolle *v* vor dem Zeiger hat sein Lager im Centrum des Sektors *t*. Das auf einem Hebelarm verschiebbare und festzustellende Gewicht *Q* hat den Zweck, das Aufliegen der kleinen Rolle auf der Scheibe zu reguliren. Statt des Fahrstiftes wird fast ausschliesslich der in Fig. 10 dargestellte Körper benutzt, derselbe trägt unten eine feine auf Glas gezeichnete Marke *m* (einen kleinen Kreis), welche auf den Grenzen der zu messenden Figur genauer herumgeführt werden kann, als die Spitze eines Stiftes, welche Genauigkeit durch den Gebrauch der Loupe *L* noch erhöht wird.

Neu, gegenüber dem Wetli'schen Instrumente, sind noch die Leitrollen *L'*, die mit ihren Verbindungsgliedern in Fig. 11 noch eigens dargestellt sind; dieselben sind mit dem Träger *H*, welcher auf dem unteren Wagen *C* befestigt ist, durch abwärts drückende Federn verbunden; sie drücken sanft auf den Wagen *C* und verhindern, dass derselbe in die Höhe geht.

Beim Gebrauche wird der Apparat so aufgestellt, dass das vollständige Umfahren der zu messenden Figur gut möglich ist; man findet diese Stellung am besten durch Probiren; horizontal steht der Apparat, sobald jeder Wagen in allen Stellungen, die man ihm gibt, in Ruhe bleibt. Die Zeiger werden nun alle auf Null gestellt, das Umfahren der Figur wird an einem markirten Punkte begonnen und zwar von links nach rechts, bis man an dem Anfangspunkte wieder angelangt ist, wonach der Flächeninhalt auf dem Zifferblatte abgelesen werden kann. Will man eine grössere Genauigkeit, so wiederholt man die ganze Operation noch mehrmals, nur mit dem Unterschiede, dass man die Zeiger nicht mehr auf Null zurückführt; man erhält auf diese Weise schliesslich ein Vielfaches des gesuchten Inhaltes, in das man mit der Zahl der gemachten Umfahrungen zu dividiren hat, um den einfachen Inhalt zu bekommen.

Um von der Grösse des Instrumentes einen richtigen

*) Bauernfeind, die Planimeter von Ernst, Wetli und Hansen. München, 1853. S. 14 und ff.

Bauernfeind, Elemente der Vermessungskunde, II. Aufl. 2. Band, S. 530 und ff.

Begriff zu geben, führen wir einige Dimensionen an: das messingene Fussgestelle des Instrumentes hat eine Länge von 30^{cm}, ist 15^{cm} breit und 1.2^{cm} dick. Die Drehscheibe hat 10.5^{cm} Durchmesser und 3^{mm} Dicke. Der Durchmesser der Trommel beträgt 20.34^{mm}.

Die Angaben des Instrumentes sind der Art, dass bei der Quadratlinie als Flächeneinheit, die Ablesung für den in Fig. 12 gewählten Stand der Zeiger 5209 Quadratlinien gibt. Statt der Quadratlinien können aber auch andere Flächeneinheiten erhalten werden, wenn nur eine Rolle von anderem Durchmesser an die Axe gesteckt wird. Für das der geodätischen Sammlung der Münchner polytechnischen Schule gehörige Instrument hat Herr Bauernfeind drei kleine Rollen anfertigen lassen, welche 1 bayer. Dezimal-Quadratlinie, eine engl. Duodezimal-Quadratlinie und 4 Quadratmillimeter als Einheiten entsprechen. Würde die letztere Rolle angesteckt, so wäre also die Ablesung nach Fig. 12 = 5209 mal 4 = 20836 Quadratmillimeter.

Wird der Planimeter vorzugsweise zu Flächenberechnungen für den Kataster benutzt, so kann man das Uhrwerk leicht so einrichten, dass der linkseitige Zeiger Tagwerke, der rechtseitige Dezimalen oder Quadratruthen und der Hauptzeiger Theile von letzteren angibt. Diese Theile werden um so kleiner sein, je grösser der Massstab der Aufnahme ist und es ist leicht einzusehen, dass dieselbe Einrichtung für verschiedene Massstäbe gebraucht werden kann, wenn man nur die angezeigte Fläche mit dem Quadrat des Verhältnisses des neuen zum alten Massstabe dividirt; besser ist es jedoch für jeden besonderen Massstab besondere Rädchen zu haben.

Theorie des Instrumentes.

Wir wählen hier die von Hansen aufgestellte elementare Form der Beweisführung des Satzes, dass der Flächeninhalt einer Figur durch den Planimeter bestimmt wird, wenn man deren Umfang mit dem Fahrstift umfährt. Dieser Beweis setzt voraus, dass man sich erst davon überzeugt habe,

> dass der Planimeter den Flächeninhalt eines Rechteckes, dessen Seiten den beiden Grundbewegungsrichtungen des Apparates parallel sind, gibt, wenn man dasselbe rechtsläufig umfährt;

diese Ueberzeugung erlangt man durch folgende Betrachtung: Stellt $abcd$ (Fig. 13) ein Rechteck vor, dessen Seiten den genannten Bewegungen parallel sind, und bezeichnet

x die Länge der dem Drahte parallelen Seite ab,

y die Länge der Seite bc, welche der Bewegungsrichtung des unteren Wagens parallel ist,

ϱ den Abstand des Berührungspunktes der Rolle vom Centrum der Scheibe, wenn der Fahrstift auf a steht,

und haben R, r, φ und v dieselbe Bedeutung wie vorn beim Wetli'schen Planimeter, so wird, wenn der Fahrstift von a ausgehend in b angekommen ist

$$x = r\varphi$$

und da sich während dieser Bewegung ϱ nicht ändert

$$\varrho\varphi = Rv$$

und somit $\varrho x = R.r.v$ . . . . . 1)

sein. Geht der Fahrstift von b nach c, so erfolgt keine Abwickelung des Drahtes, folglich auch keine Drehung der Scheibe und der kleinen Rolle, aber es ändert sich der Abstand ϱ in $\varrho \pm y$ um. In c ist die Ablesung der in b gleich. Bewegt man jetzt den Fahrstift von c nach d so entsteht eine der vorigen entgegengesetzte, aber eben so grosse Drehung der Scheibe, welche durch

$$-x = -r\varphi$$

ausgedrückt ist, und die kleine Rolle wickelt einen Bogen von der Länge

$$(\varrho \pm y)\,\varphi = R.v_1$$

ab, welcher der Lage nach dem vorigen Rv entgegengesetzt ist; es ergibt sich somit die zweite Gleichung:

$-(\varrho \pm y)\,x = -R.r.v_1$ . . . . . 2)

fährt man schliesslich von d nach a, so erfolgt, wie von b nach c, keine Drehung, der Abstand $(\varrho \pm y)$ wird jedoch wieder derselbe wie im Anfange, nämlich ϱ. Die Ablesung in a ist der in d gleich und entspricht dem Bogenunterschiede $(v - v_1)$; dieser Unterschied zeigt aber die Fläche des Rechtecks $abcd$ an, denn zieht man Gl. 1) von Gl. 2) ab, so erhält man:

$\pm yx = Rr\,(v - v_1)$ . . . . . 3)

es ist aber yx der Flächeninhalt von $abcd$ und Rr eine Constante; folglich dieser Flächeninhalt proportional dem Bogenunterschiede $(v - v_1)$.

Betrachten wir nun zwei aneinander gelegte ungleich grosse Rechtecke, wie Fig. 14: Wenn man von a ausgehend und über b, c, d fortschreitend, jedes derselben umfährt, so gibt der Planimeter die Summe der beiden Rechtecke, folglich den Flächeninhalt der durch beide begrenzten Figur an. Da nun die Strecke eh zweimal und zwar in entgegengesetzten Richtungen befahren wurde, so heben sich die daraus hervorgegangenen Bewegungen des Zeigers auf, und es braucht somit eh gar nicht befahren zu werden, also:

> Um den Flächeninhalt der durch zwei aneinander gelegte Rechtecke gebildeten Figur, deren Seiten parallel den Hauptbewegungsrichtungen des Planimeters sind, zu bekommen, braucht man nur die Umfangslinie der ganzen Figur zu befahren.

Dieser Satz gilt, wie viel Rechtecke man auch aneinander legen mag. Da man sich nun jede Figur in lauter Rechtecke, deren Seiten den genannten Richtungen parallel sind, zerlegt denken kann, wie z. B. Fig. 15, und da man den Flächeninhalt der Figur gleich dem aller dieser Rechtecke setzen kann, so hat man nur die erhaltene Treppenlinie zu umfahren, um den Inhalt zu erhalten; da aber endlich die Höhe dieser Rechtecke willkürlich anzunehmen ist, so kann man sich diese so klein denken, dass die Treppenlinie in die Curve, durch welche unsere Figur begrenzt ist, übergeht, und man braucht somit

> die beliebig begrenzte Figur nur von

links nach rechts zu umfahren, um deren Inhalt durch den Planimeter angegeben zu erhalten.

In allgemeinerer Giltigkeit ist übrigens der Beweis schon durch die Theorie des Wetli'schen Planimeters gegeben.

Die Hansen'schen Planimeter werden in bester Ausführung von Mechanikus Ausfeld in Gotha geliefert.

(Fortsetzung folgt).

Das Bohren in Schmiedeeisen.

Von G. Heim, Ingenieur in Wasseralfingen.

(Taf. 12. Fig. 1—15.)

In der «Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereins», Jahrg. 1862, S. 149 und 1865, S. 82, sind französischen Quellen entnommene Versuche über die günstigste Form und Verwendung der Schneidewerkzeuge vom Standpunkte der Oekonomie der Betriebskraft mitgetheilt, und ist darauf hingewiesen, wie sehr die für die Technik höchst wichtige Behandlung der Schneidewerkzeuge meistens der Willkühr der Arbeiter überlassen bleibt, während doch die dieser Sache ausreichend gewachsenen feinfühlenden und nachdenkenden Arbeiter selten sind. Die an den Schneiden wirkenden Kräfte sind übrigens nur ein kleiner Theil der für eine ganze Fabrik erforderlichen Betriebskraft, während es fast immer die erste Bedingung ist, dass ein mittelmässiger Arbeiter an einer einfachen billigen Maschine soll möglichst viel gute Arbeit liefern können. Bei der Erfüllung dieser Bedingung sind so viele, in ihrer Wirkung sich meistens durchkreuzende Umstände im Spiel, dass noch nicht nach allgemein gültigen Normen gearbeitet werden kann, sondern ein guter Arbeiter nach einigem Probiren schneller das Richtige findet. Die Aufgabe der Wissenschaft aber ist es, die Ergebnisse von Versuchen zu sammeln und aus denselben die Principien abzuleiten, nach welchen auch die Erscheinungen in diesem Gebiete im Voraus berechnet werden können. Als ein Beitrag von solchen Ergebnissen möge Folgendes aufgenommen werden.

Es mussten in den hiesigen Werkstätten Löcher von 21^{mm} Weite und 200^{mm} Tiefe in Stücke von Wasseralfinger Feinkorneisen gebohrt werden. Dieses Material zeigte in jeder Hinsicht vorzügliche Eigenschaften, es war zum Bohren weich und durchaus homogen, und während es beim Biegen eine Zähigkeit wie das beste weiche Holzkohleneisen zeigte, wurde als Mittel aus mehreren Versuchen seine absolute, sowie die Abscheerfestigkeit gefunden

$K = 77$ Kilogrm. pro Quadratmillimeter.

Die Stücke wurden auf Drehbänke gespannt, und die Bohrer mittelst des Reitstockes gegen dieselben geführt. Bei den Versuchen über den Kraftbedarf wurden die Bohrer nahe an der Reitstockspitze mit einem verticalen Hebel gefasst, und an demselben mittelst einer guten Federwage somit nur die im Bohrloche aufgewendete Arbeit gemessen. Nur des vollständigen Vergleiches wegen wurden auch Spitzbohrer von der in Fig. 1 bis 3 in natürlicher Grösse verzeichneten Form angewendet.

Betrachtungen über die schlechte Wirkungsweise des Spitzbohrers in dem Mittelpunkte des Loches führten auf einen Bohrer, welcher in der Mitte einen Kern stehen lässt, und welchen ich deshalb Kernbohrer (Fig. 4 bis 6) genannt habe; die Erwartungen, zu welchen dieser Bohrer aus theoretischen Gründen berechtigte, wurden nicht vollständig erfüllt, während sich aber praktische Hindernisse der Sache auch nicht entgegenstellten. Der relative Nutzen dieser Kernbohrer wurde dadurch praktisch festgestellt, dass zwei Arbeiter nach Stücklohn je einige Hundert Löcher mit denselben bohrten, während ein Dritter bei dem vorschneidenden Kanonenbohrer (Fig. 12 bis 14) blieb und mit demselben auch ebensoviel leistete.

Die Resultate über den Kraftbedarf verschiedener Löcher bei verschiedenen Schaltungen (Vorschüben. D. Red.) sind in dem Diagramm, Fig. 15, verzeichnet, und zwar beziehen sich die schwarzen Punkte auf den Spitzbohrer, die Kreischen auf den gespitzten Kanonenbohrer (Fig. 9 bis 11), die umkreisten Punkte auf den vorschneidenden Kanonenbohrer, die stehenden Kreuzchen + auf die Kernbohrer der langsamer gehenden und die liegenden Kreuzchen × auf die der schneller gehenden Bank. Die auffallend schöne Gesetzmässigkeit, welche unter den Punkten und Kreischen ersichtlich ist, ist weniger beim Kernbohrer vorhanden; doch stellt auch hier die Linie ▬ ··· ▬ ··· ▬ ··· die Gesetze für letzteres Werkzeug genügend genau dar.

Die vom Spitzbohrer geschnittene Fläche ist die Mantelfläche eines abgestumpften Kegels, dessen Endfläche durch die Kante $a\ b$, Fig. 1 erzeugt wird. An dieser Kante ist der Winkel $(t + i)$ Fig. 7 viel grösser als 90^0; es können deshalb hier nicht Späne abgeschnitten werden; sondern das Eisen wird durch starkes Pressen und unter Erzeugung von viel Wärme fortgemahlen. Obgleich die Kanten $a\ c$ und $b\ d$, Fig. 1, durch die Höhlung e Fig. 2, auf den Schnitt gerichtet sind, so ist doch der Winkel $(t + i)$ schon etwa auf der halben Länge dieser Kante $= 90^0$ und wird gegen den Mittelpunkt hin immer grösser; die Spähne sind deshalb nur abgesprengte Splitter. Wie zu erwarten, sind schon einige (4,8) Meter-Kilogrm. nöthig, bis der Bohrer angreift. Bei einer Schaltung von $0^{mm},182$ brach der Bohrer nach etwa 300 Umdrehungen; das von ihm erzeugte Loch hätte aber keinenfalls die gewünschte Geradheit und Glätte gehabt. Vor den Kanonenbohrern hat der Spitzbohrer den in vielen Fällen sehr wichtigen Vorzug, dass man mit demselben aus einem mit dem Körner geschlagenen Centrum zu bohren anfangen kann.

Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dass die aufgewendete Arbeit beim gespitzten Kanonenbohrer sehr nahe in geradem Verhältniss mit der Schaltung wächst, dass er folglich auch am Mittelpunkte ziemlich gut schneidet. Auffallend ist dagegen, dass der vorschneidende Kanonenbohrer bedeutend weniger Kraft absorbirt; dieser Bohrer schneidet im Loch einen sehr flachen Kegel an, und schneidet am Mittelpunkte offenbar günstiger, als der vorhergehende. Durch die schiefe Schnittlinie wird der bei f, Fig. 14, entstehende und bei g, Fig. 12, die Reibung

vermehrende Druck theilweise wieder aufgehoben, während er bei dem ersteren Bohrer durch den Schnitt vergrössert wird. Hierdurch mag die günstigere Wirkung des letzteren Werkzeuges erklärt werden.

Beim Kernbohrer scheinen verschiedene Kräfte, oft nur vorübergehend, hemmend zu wirken, und zwar ist der Einfluss dieser Hindernisse bei geringer Schaltung grösser, als bei starken Spandicken, daher die Curve — ··· — ··· — Offenbar zwängen sich bei geringer Schaltung feine Späne und Bohrmehl zwischen den Kern und die halbrunde Höhlung im Bohrer ein, während dies bei stärkeren Schaltungen weniger oder gar nicht stattfindet. Im letzteren Falle nach dem Schleifen des Bohrers wurde häufig das Loch so gerade, rund und glatt, dass es durch kein Polirverfahren schöner hätte hergestellt werden können. Die Arbeiten wurden ausserordentlich gefördert durch eine vortreffliche Schmiervorrichtung, welche darin besteht, dass das Seifenwasser durch ein 2^{mm} weites Röhrchen *i*, Fig. 4 und 6, mit Zinn in den Bohrer gelöthet, bei der Schnittstelle ausströmen kann. Merkwürdigerweise verstopft sich dasselbe niemals; in das andere Ende desselben gelangt das Seifenwasser mittelst eines Kautschukschlauches aus einem 4 Fuss ($1^{m},_{25}$) über dem Bohrer angebrachten Behälter. Die Späne schaffen sich auch aus 200^{mm} Tiefe selbst heraus.

In Erwägung aller gemachten Erfahrungen, mit Einschluss der umständlicheren Herstellung der Kernbohrer, scheint dieses Werkzeug um so mehr Vortheile zu bieten, je mehr der Bohrerdurchmesser 24^{mm} übersteigt. Bei diesem Durchmesser scheint ein Vortheil für grössere Bohrarbeiten nur in der grösseren Reinheit der mit dem Kernbohrer erzeugten Löcher zu liegen.

In dem Diagramm sind bei den Schaltungen, welche nicht allein versuchshalber gemessen wurden, sondern nach welchen die drei Bänke während 2 Monaten functionirten, die Umdrehungszahlen pro Minute notirt. Hiernach findet man die Schaltung pro Minute

beim vorschneidenden Kanonenbohrer $= 11,8^{mm}$.
» schnellergehenden Kernbohrer $= 9,9^{mm}$.
» langsamergehenden » $= 9,8^{mm}$.

Es wurden mit letzteren auch Versuche mit $0^{mm},_{20}$ bis $0^{mm},_{25}$ Schaltung pro Umdrehung gemacht, die Bohrer etc. dabei aber sehr forcirt gefunden. Die Geschwindigkeit und die Schaltung bei ersterem dürften nicht vergrössert werden: somit erscheint als die die Arbeit am meisten fördernde Umdrehungszahl

$$U = 100.$$

Die hieraus folgende Umfangsgeschwindigkeit von 125^{mm} pro Secunde wird in der Praxis für kleinere Durchmesser grösser genommen. Bei Vergleichung des Bohrers von anderen Durchmessern, 8 bis 30^{mm}, fand ich die beste Umdrehungszahl *u*, welche nicht bedeutend überschritten werden darf, ohne den Bohrer zu schnell abzunutzen:

$$u = 11000 \frac{\sqrt{d}}{d^2} \text{ pro Minute*).}$$

*) Dies entspricht einer Umfangsgeschwindigkeit von $\frac{576}{\sqrt{d}}$ Millimeter pro Secunde.

D. R. (R. W.)

Hiernach findet man

für $d =$	8	10	15	20	25	30	Millimeter
$u =$	486	348	189	123	88	67	Umdrehungen.

Die gewöhnlichen Bohr- und Drehbänke lässt man auch für die kleinsten Bohrer nicht über 1000—1200 Umdrehungen machen.

Die weiteren Berechnungen beziehen sich nur auf den vorschneidenden Kanonenbohrer, welcher am nutzbringendsten wirkte bei $u = 100$, einer Schaltung $S = 0^{mm},_{12}$ und dabei eine Arbeit $A = 20$ Meter-Kilogrm. consumirte.

Ferner bezeichne

$R = 12^{mm}$ den Halbmesser dieses und
r » » anderer Bohrer,
R_1 und $r_1 = 0,_9 r$ den Halbmesser des weichen Bohrerschaftes,
s die Schaltung anderer Bohrer und
a die im Loche aufgewendete Arbeit pro 1 Umdrehung,
q einen specifischen Eisenschneidewiderstand pro Quadratmillimeter,

so ist die ganze auf die Schneide wirkende Pressung

$$p = r\,s\,q$$

und der dadurch an der Fläche g entstehende Reibungswiderstand annähernd

$$= p\,\varphi = 0,_2\,p.$$

Die Schneide wirkt mit dem mittleren Halbmesser $0,_5 r$ und der Reibungswiderstand mit dem Halbmesser r, folglich ist das statische Moment der Bohrerdrehung

$$\frac{a}{2\pi} = p\,\frac{r}{2} + 0,_2\,p\,r = 0,_7\,r^2\,s\,q.$$

Hieraus findet man, wenn man für a, r und s die Werthe $A = 20,000$ Millimtr.-Kilogrm., R und S setzt,

$$q = 262 = 3,_4\,K \text{ für das Bohren.}$$

Beim Abdrehen eines Spanes von $3,_{36}$ Quadratmillimeter von einer Wagenachse, deren absolute Festigkeit $k = 45$ Kilogrm. sein mochte, wurde $p = 460$ Kilogrm. gefunden, wonach für das Drehen, Hobeln und dergl. $q = 3,_{04}\,k$ oder abgerundet

$$q = 3\,k \text{ für diese Arbeiten}$$

anzunehmen sein wird. Der grössere Betrag für das Bohren ist dem ungünstigen Schneiden am Mittelpunkte und der Reibung der Bohrspäne zuzuschreiben.

Das Werkzeug in seiner Bewegung gegen den Vorsprung *h i*, Fig. 7, hat dreierlei Widerstände zu überwinden. Erstens comprimirt es den Querschnitt *h i* mit einer Kraft, welche die rückwirkende Festigkeit des Materials überwindet, zweitens muss es nach der Linie *i m* den Span abscheeren, und drittens ist ein weiterer bedeutender Druck erforderlich, um die Reibung zu überwinden, mit welcher der Span an der schiefen Fläche *m n* aufwärts gleitet. Als Product dieser drei Kräfte erhält man einen Span, welcher nach *k l* durchschnittlich einen $1,_7$ mal so grossen Querschnitt hat, als nach *h i*, und dessen Länge deshalb nur $0,_6$ der geschnittenen Länge ist. Ist der Winkel $90^0 - (\iota + i)$ grösser, als der Reibungswinkel des Eisens auf dem Stahl, so gleitet ein gerollter Span von *m* nach *n* aus; ist er aber kleiner oder negativ, so werden unter bedeutend grösserem Drucke nur Splitter abgesprengt.

Hieraus erhellt, dass die Winkel t und i und die Schmierung von grossem Einfluss auf $\frac{q}{k}$ sind; es wird deshalb beim Bohren durch Menschenkraft unter geringer Geschwindigkeit der Schneide Oel angewendet, während beim Bohren mit stärkeren Motoren und der oben angegebenen Umdrehungszahl das Seifenwasser zugleich zur Abkühlung des Werkzeuges dient. Nach der zweiten der oben citirten Abhandlungen wurden als zulässige Minimalwerthe von i und t 4° und 51° gefunden; mit diesen Winkeln würde man wohl einen kleineren Werth für $\frac{q}{k}$ finden; $i = 4°$ eignet sich aber nur für frisch geschliffene Werkzeuge, und $t = 51°$ erheischt eine sehr sorgfältige Behandlung und geringere Geschwindigkeit derselben. Man findet deshalb diese Winkel meistens

$$i = 8° \text{ und}$$
$$t = 58°,$$

Mit der Praxis übereinstimmende Werthe der den Bohrern zu gebenden Schaltungen erhält man, wenn man alle Bohrer bis auf den zwölften Theil ihrer Bruchfestigkeit gegen das Verdrehen beansprucht. Das populäre Trägheitsmoment J_p des Schaftes in Bezug auf den Axpunkt o, Fig. 8, ist bekanntlich gleich der Summe des Trägheitsmomentes, bezogen auf die Axe $p\,q$, plus dem auf $r\,s$:

$$J_p = 0{,}393\, r_,^4 + 0{,}110\, r_,^4 = 0{,}503\, r_,^4,$$

die Entfernung der meistgespannten Faser vom Axpunkte $o = 1{,}08\, r_,$. Ist nun der Bruchfestigkeitsmodul gegen Verdrehen des weichen Gussstahles = 65, so ist das statische Moment für das Abwinden des Kanonenbohrerschaftes vom Halbmesser $R_,$

$$T = \frac{0{,}503 . R_,^3 . 65}{1{,}08} = 38140 \text{ Millimtr.-Kilogrm.},$$

während oben die Beanspruchung während des zweckmässigsten Bohrens

$$\frac{A\ 1000}{2\pi} = 3183 \text{ Millimtr.-Kilogrm.},$$

somit $= \frac{1}{12}$ der Festigkeit des Schaftes gefunden wurde. Es ist auch allgemein

$$\frac{a}{2\pi}\, 1000 = \frac{t}{12} = 1{,}339\, r^3 = r^3 .\, q .\, s .\, 0{,}7,$$

wonach $s = 0{,}01\, r.$

Dieser Werth von s ist nicht absichtlich abgerundet, sondern wurde auch bei einem Versuchsbohrer von nur 5^{mm} Durchmesser als die dem Gefühle und der Praxis am meisten zusagende Schaltung gefunden, während dessen Kraftbedarf nicht unerwarteter Weise 1,5mal grösser gefunden wurde, als die obigen Formeln ergeben.

Nach diesen ist die Arbeit für eine Umdrehung

$$a = 2\pi .\ 1{,}339\, r^3 = 1{,}444\, d^3 \text{ Millimtr.-Kilogrm.}$$

und pro Secunde

$$= 0{,}265\, d \sqrt{d} \text{ Meter-Kilogrm.}, = 0{,}00353\, d \sqrt{d} \text{ Pferdekraft}$$

mit Ausschluss der von der leer gehenden Bohrmaschine absorbirten Kraft.

Diese Formeln sind wohl zunächst nur für sehr festes Eisen richtig, dürften sich aber gerade deshalb um so eher zur allgemeinen Anwendung empfehlen. Für Spitzbohrer behält u seinen obigen Werth, die Schaltung s aber, hier halbe Spandicke, sollte nicht über $0{,}008\, r$ gemacht werden.

Die Kanonenbohrer verdanken der unter dem starken Druck nach g, Fig. 12, entstehenden guten Führung die Geradheit und Reinheit der gebohrten Löcher; die durch denselben verursachte Reibung absorbirt aber annähernd $0{,}2\, a$. Hiervon sind die zweischneidigen Spitz- und Centrumbohrer frei: mit dem letzteren kann ebenfalls aus einem Körnercentrum zu bohren angefangen werden, und überdies ist die Betriebskraft für denselben schwerlich grösser, als für den Kanonenbohrer, weil die Spitze auf kleine Dimensionen reducirt ist. Die Herstellung und Unterhaltung guter Centrumbohrer sind aber umständlich, wogegen vorschneidende Kanonenbohrer sehr bequem aus dem käuflichen Gussstahle von halbkreisförmigem Querschnitte hergestellt werden können.

In der ersten der citirten Abhandlungen sind werthvolle Versuche über den Kraftbedarf der Centrumbohrer (incl. Bohrmaschine) bei verschiedenen Tiefen der vertical gebohrten Löcher enthalten und in der zweiten über den relativen Arbeitsconsum der Werkzeuge für verschiedene Spandicken und Geschwindigkeiten.

Wasseralfingen, Januar 1868.

(Z. d. Ing.)

Neuilles' drehbarer Parallel-Schraubstock.

Beschrieben von **Joh. Zeman**, Assistent der mechan. Technologie in Prag.

Taf. 12. Fig. 16—22.

Dieser Schraubstock mit paralleler und schiefer Backeneinstellung ist in 1/5 der natürlichen Grösse in verschiedenen Stellungen abgebildet. Fig. 16 zeigt die Seitenansicht bei parallel stehenden Backen und etwas geöffnetem Maul; der hier abgebrochene Fuss t ist in Fig. 18 sichtbar; Fig. 17 der obiger Stellung entsprechende Grundriss; Fig. 18 Vertikalschnitt nach 1—2; Fig. 19 Horizontalschnitt nach 3—4; Fig. 20 Grundriss des um einen Winkel α gedrehten Schraubstockes bei parallel stehenden Backen; Fig. 21 Grundriss des um den Winkel α_1 gedrehten Schraubstockes, aber mit schief stehenden Backen; Fig. 22 Grundriss des Schraubstockes in umgedrehter Stellung, aber mit um den Winkel α_2 gedrehten Hinterbacken.

Aus der Betrachtung dieser Figuren ergibt sich, dass dieser Schraubstock eine Drehung um eine vertikale Axe gestattet, so dass in manchen Fällen bei der Bearbeitung das Stück nicht umgespannt zu werden braucht; ferner, dass diese Anordnung sehr leicht ein Schiefstellen der beiden Backen erlaubt, wodurch ein Gegenstand, welcher nicht zwei parallele Flächen darbietet, ohne Zuhülfenahme eigens zugeschnittener Holzstücke unmittelbar und sicher von den Backen dieses Schraubstockes gefasst wird.

Von den bekannten Schraubstöcken mit drehbaren Backen dürfte der vorliegende den Vorzug der Einfachheit und Wohlfeilheit beanspruchen. a und b sind die beiden Backen; der bewegliche a sitzt auf der Säule a_1, von quadratischem Querschnitt mit stumpfen Kanten, welche auf dem Fussende a_2 sitzend mit den beiden parallelen Gleitschienen n durch den Schraubenbolzen b_2 verbunden

ist. Am andern Ende werden diese Schienen durch den Bolzen b_3 in ihrer bestimmten Entfernung gehalten.

Der feste Backen *b* geht in den cylindrisch abgedrehten Theil *dd*, über, welcher bei s_1 eine Schraube für die Mutter b_4 enthält, um dann in die achteckige Stange *t* mit dem Fusszapfen *z* zu verlaufen. An b_1 sitzt die Hülse h_1 fest, welche auf dem Unterlagscheibchen d_1 der Mutter b_4 aufruht, durch deren entsprechende Drehung die Backen *a* und *b* in gleiche Höhe gebracht werden. Oberhalb des Fussstückes b_1 ist die Axe *d* von der gespaltenen Hülse *h* umgeben, welche als Fortsatz zwei runde Lappen *l* trägt, durch die eine Schraube *k* geht. Da nun die Hülse *h* mit dem Träger *f* aus einem Stücke und dieser mit zwei Schrauben l_1 an die Werkbank *w* so zu befestigen ist, dass der am Ende von *t* befindliche Zapfen *z* in eine am Boden der Werkstätte befestigte Pfanne zu stehen kommt, so hindert die Drehung des Backens *b* resp. seiner Drehaxe so lange Nichts, als die angeführte Schraube *k* nicht angezogen, also die gespaltene Hülse nicht fest um *d* angepresst wird. Durch Anziehen der letztern aber lässt sich der Backen *b* unverrückbar feststellen.

Die Schraubenspindel *s* endet ebenfalls in eine Hülse h_2, welche die Axe *d* oberhalb *h* ohne Reibung umfasst. Das Muttergewinde dieser Schraube findet sich in dem Rohrstücke *r* und zwar bei r_1; der linke Theil desselben ist weiter gehalten und verdeckt die Spindel. Durch den Schlüssel *e* wird das Rohr *r* mit dem Muttergewinde gedreht. Damit der Backen *a* der Bewegung des Rohres *r* folgen könne, ist — wie Fig. 19 zeigt — über das vorstehende Ende des Rohrtheiles r_1 ein Scheibchen *u* gelegt und mit einem kleinen Keile f_1 mit demselben verbunden; vor dem Scheibchen aber sitzt eine Schraubenmutter *m*, welche das Ganze zusammenhält, ohne das Rohr an seiner Drehung zu hindern. (Durch Dinglers Journ.)

Schäffer und Budenberg's Universal-Rohr- und Schlauch-Kuppelung.

Taf. 12. Fig. 23—25.

Diese in mehreren Ländern patentirte Kuppelung besteht im Wesentlichen in zwei halbkugelig sich erweiternden, unter 45° abgeschrägten kurzen Rohrstücken *A* und *B*, welche an die Enden der Schläuche oder Rohre befestigt werden und somit dem Zwecke entsprechend, bald ringförmig gerippt, bald mit sechskantigen Schraubenmuttern, bald mit Flantschen oder mit direckt angegossenen Rohrenden versehen sein können. Der Fügungswinkel kann auch anders als 45° gewählt werden.

Der Theil *A* enthält eine ringförmige Nuth, in welche ein Dichtungsring aus Gummi oder Leder eingelegt ist. Der andere Theil *B* dagegen besitzt einen Vorsprung, welcher bestimmt ist in die Nuthe bei *A* einzudringen und auf den Dichtungsring zu drücken, wenn die Flügelschraube *D* des Bügels *C* angezogen wird; der letztere kann übrigens auf verschiedene Weise geformt sein, wie dies die Fig. 24 und 25 zeigen.

Mittelst dieser Kuppelung lassen sich dichte Anschlüsse schneller und besser erzielen und ebenso rascher wieder lösen, als dies mit irgend einer der bisher gebräuchlichen Verschraubungen der Fall ist; auch lassen sich damit alle möglichen stumpfen Winkel bis zum rechten herstellen und ist daher der Anwendbarkeit derselben ein weites Feld eröffnet. (D. Ind. Ztg.)

Wimmer's Sicherheitsschloss.

Taf. 12. Fig. 26—28.

Der Erfinder hat im Verlauf mehrerer Jahre eine Menge solcher Schlösser zu Geldschränken, gewöhnlichen Schränken, Kommoden etc., sowie zum Vorhängen anfertigen lassen und es haben sich dieselben ebenso solid, als sicher gegen Oeffnen durch künstliche Mittel erwiesen. Er behauptet, dass man ohne den rechten Schlüssel an die beweglichen Theile im Innern nicht gelangen und somit auch einen falschen Schlüssel nicht anfertigen könne.

Der Schlüssel *a* ist, wie Fig. 28 zeigt, vorn mit einem Schraubengewinde versehen; man schraubt denselben in die Mutter *b* der Hülse *c*, wobei die Nase *d* desselben einen kleinen Ansatz (welcher in der Durchschnittszeichnung nicht sichtbar ist) der Hülse *e* trifft und letztere niederdrückt. Dadurch wird bewirkt, dass eine Nase *f* der Hülse *e* die äussere Hülse *c* verlässt, dass ferner ein Stift *g* an einem Flügel der Hülse *e*, der die Stelle der Zuhaltung vertritt, ausser Eingriff mit dem Schlussriegel *h* gebracht wird, dass drittens der Stift *i* des kleinen Hebelwerkes an der Hülse *c* durch die Feder *k* in den Schlüssel und dass endlich der untere Theil des Hebels *l* hinter den Stift *m* gedrückt wird.

Der Schlüssel steht nun fest in der Hülse *c*; letztere ist ausser Eingriff mit der Hülse *e*, welche sich nicht drehen kann und auf dem untern viereckigen Theil des Schlüsseldorns nur auf und nieder geht, und ferner ist der Schlussriegel *h* ebenfalls ausser Eingriff mit der Hülse *e*. In dieser Lage kann geschlossen werden und zwar indem die Hülse *c* mit dem Schlüssel *a* gedreht wird, so dass das Zahnsegment an letzterer im Eingriff mit der Zahnstange am Schlussriegel den letztern fortbewegt. Ist nun auf diese Weise der Schluss vollendet, so werden sämmtliche bewegliche Theile wieder arretirt, da die Hülse *e* durch eine Spiralfeder stets in die Höhe gedrückt wird. Der Schlüsselstift *i* verlässt den Schlüssel und macht ihn somit frei, so dass man denselben herausdrehen kann. (Dinglers Journ.)

Flaschenzug mit Zangen.

Taf. 12. Fig. 29.

Die gewöhnliche Methode, den Flaschenzug an einem Gerüst etc. anzubringen, ist in vielen Fällen eine gefährliche Arbeit; so muss z. B., wenn Heu, Balken, schwere Werkstücke aufgezogen werden sollen, ein Arbeiter auf den frei hervorstehenden Balken hinausklettern und das Flaschenzugseil um denselben schlingen oder ein Loch in

den Balken bohren, in welches der Schenkel eines mit dem Flaschenzug verbundenen Hakens eingelassen wird. Mit der hier abgebildeten Vorrichtung kann ein am Boden stehender Mann von unten den Flaschenzug am Balken gefahrlos und fest anbringen.

Es ist *a* ein an einem Stift gehender zweischenkeliger Haken mit zwei gebogenen stumpfspitzen Zangen, wie sie in ähnlicher Weise zum Aufziehen von Balken, Steinen und anderm Baumaterial angewendet werden. Soll der Apparat bis zu einer gewissen Höhe gehoben werden, so wird zuerst ein Stock oder ein Stück Holz zwischen die Zangen gelegt, so dass die Backen aufgesperrt bleiben; dann nimmt der unten stehende Arbeiter die am obern Ende mit einer Dülle *c* versehene Stange *b* zur Hand und steckt erstere auf den Schenkel *d* des Hakens *a*. Sowie die Zangen an den Balken, an welchem der Flaschenzug angebracht werden soll, anstossen, klaffen sie auseinander, das provisorisch eingeklemmte Stück Holz fällt herab und die Spitzen der Zangen drücken sich in den Balken, sobald die Stange *b* zurückgezogen wird, zuerst durch das eigene Gewicht des Flaschenzugs und dann um so fester, je schwerer die aufzuziehende Last ist. Soll der Flaschenzug an eine andere Stelle des Balkens versetzt, oder ganz abgenommen werden, so wird die Dülle *c* auf den herabgehenden Schenkel *e* des Flaschenzughackens gesteckt und dieser Haken soweit gehoben, dass er auf die untern Theile der beiden Arme des Hakens *a* drückt, worauf sich die beiden Zangen von selbst öffnen und den Apparat vom Balken frei machen. Die herabgehenden Schenkel *d* und *e* sind selbstverständlich gleich stark, so dass die Dülle *c* auf beide passt. Den Apparat kann jeder Schmied herstellen und ist in Folge seiner Einfachheit nicht so leicht Reparaturen unterworfen. (D. Ill. G.-Z.)

Griswold's Universalschraubenschlüssel.

Taf. 12. Fig. 30.

Dieses im Längenschnitt dargestellte Werkzeug zeigt, dass an der hintern Seite des beweglichen Backens *a* und in gleicher Ebene mit diesem eine Kammer *b* befindet, durch welche der mit dem festen Backen *c* verbundene Griff *d* hindurchgeschoben ist. Der Deckel der Kammer ist von dem Griff soweit abstehend, dass in dem Zwischenraume eine kleine eiserne Walze *e* Platz findet, vor welcher aber die Kammer eine Oeffnung hat, durch die man mit dem Finger bis zu jener Walze gelangen kann. Die Walze *e* liegt lose in der Kammer, wird aber durch den kleinen Stempel *f* mittelst der Schraubenfeder *g* ziemlich fest zwischen den Rücken des Stieles *d* und den etwas schräg abfallenden Deckel der Kammer eingepresst und bewirkt dadurch eine hinreichend feste Verbindung zwischen den beiden Backen, die noch vergrössert wird durch die Kraft, welche beim Gebrauche des Schlüssels die beiden Backen auseinander zu treiben bestrebt ist. Das Oeffnen des Schlüssels, wie überhaupt die Verschiebung des beweglichen Backens geschieht einfach in Folge eines Druckes, den man mit dem Finger auf die Walze *e* ausübt und dadurch die Feder etwas zusammenpresst.

(Nach d. Ill. G.-Z.)

Instrument zum Vorzeichnen von Nietlöchern.

Taf. 12. Fig. 31.

Dieses kleine Werkzeug dient Kesselschmieden etc. zum Vorzeichnen der auszubohrenden oder auszustossenden Niet- oder Schraubenlöcher in Blechen, Winkeleisen etc. und besteht aus einem Stück Messingrohr *a*, welches oben durch einen aufgeschraubten Deckel *b* und unten durch den konischen Boden *c* geschlossen ist. Der letztere ist durch drei angegossene Lappen in dem Rohre derart festgehalten, dass eine feine ringförmige Oeffnung zwischen dem Rande des Rohres und demjenigen des Bodens entsteht. In das Rohr wird nun flüssige weisse Farbe eingefüllt, welche bei Aufdrücken desselben auf eine Metallfläche einen feinen weissen Ring zurücklässt, der das genaue Einstellen auf der Lochmaschine wesentlich erleichtert und ein richtiges Durchschlagen des Loches an der beabsichtigten Stelle ermöglicht.

(Nach Dinglers Journ.)

Goldschmid's neuer Geschwindigkeitsmesser für Spindeln und Wellen.

Beschrieben von J. H. Kronauer.

Taf. 12. Fig. 32—35.

Im Band XII, S. 63 dieser Zeitschrift wurde über einen von Herrn Mechaniker Goldschmid construirten Spindelgeschwindigkeitsmesser berichtet, welcher in Spinnereien vielfache Anwendung gefunden hat. Der vorliegende Apparat zeigt gegenüber dem oben erwähnten mehrere wesentliche Verbesserungen, unter denen namentlich diejenige hervorzuheben ist, dass er sich leichter handhaben lässt. Durch eine äusserst einfache Zugabe kann derselbe zudem noch zur Bestimmung der Umdrehungsgeschwindigkeit von Wellen benutzt werden.

In den Fig. 32 und 33 ist dieses Instrument im Aufrisse und Grundrisse in natürlicher Grösse abgebildet. Ein Rähmchen *a*, das zugleich als Handhabe dient, trägt zwischen zwei Schraubenspitzen *b* die Axe *c*, an welche die an der rechten Seite offene Hülse *d* gelöthet ist. Dieselbe umfasst eine zweite Hülse *e*, welche — oberhalb mit einem Schraubengewinde e^1, unterhalb mit einem eingekerbten Rande e^2 versehen — sich leicht in der Hülse *d* drehen lässt. In die Höhlung der Hülse *e* wird endlich ein konisches Röhrchen *f* gesteckt und bloss durch Reibung darin festgehalten. Die Höhlung des letztern ist der Dicke gewöhnlicher Mulespindeln angepasst; es werden indessen noch 1 oder 2 andere Röhrchen von etwas weiterer Bohrung dem Apparate beigegeben, welche man in die Hülse *e* einstecken und für dickere Spindeln gebrauchen kann.

Neben dem soeben beschriebenen Theile und zwar

in der mittlern Höhe der Schraube e^1 ist ein Röhrchen *g* an dem Rahmen *a* befestigt, in welchem die kleine Axe *h* steckt und darin verschoben werden kann; ist dieselbe sich selbst überlassen, so wird sie durch die Feder *i* nach vorn gedrückt (Fig. 33). Diese Axe *h* trägt zwei lose aufgesteckte gezahnte Scheiben, von denen die vordere *k* 101 Zähne, die hintere *l* 100 Zähne hat. Die Scheibe *k* hat auf ihrer Vorderseite eine Kreistheilung von 101 Theilen, auf welche der am Rähmchen *a* festgemachte, also unbewegliche, Zeiger *m* hinweist; ein zweiter Zeiger *n* steckt aber auf der Nabe der hintern Scheibe *l* und dreht sich mit dieser um. Fasst man nun die beiden Näpfchen *o* und *p* zwischen Daumen und Zeigefinger und drückt etwas darauf, so werden die beiden Zahnscheiben in die Mitte des Rähmchens *a* und somit in Eingriff mit der Schraube e^1 gebracht, wie dies aus der punktirten Stellung in Fig. 33 deutlich hervorgeht. Befindet sich die Schraube in drehender Bewegung, so wird diese auf die beiden Scheiben *k* und *l* übertragen in der Art, dass sich zwar der Zeiger *n* mit der Scheibe *k* und in derselben Richtung dreht, aber bei jeder Drehung der Schraube um $^1/_{100}$ Umdrehung der Scheiben an derjenigen *k* vorrückt, während die Kreistheilung von 0—100 der nämlichen Scheibe an dem festen Zeiger *m* bei jeder Schraubendrehung um eine Theilung vorgeschoben wird. Der Zeiger *m* gibt somit die Drehungen von 0—100, derjenige *n* dagegen die 1000er an und zwar bis 10000.

Dieses Instrument lässt sich nun ausserordentlich leicht zum Messen der Geschwindigkeiten von Spindeln gebrauchen; man stellt die beiden Scheiben *k* und *l* so, dass die beiden Zeiger auf den Nullpunkt weisen; fasst alsdann das Rähmchen *a* neben der Scheibenaxe und steckt das Ganze auf die zu untersuchende Spindel (bei Mulemaschinen gewöhnlich vor Beginn eines Wagenauszuges und nach Wegnahme der Bobine), drückt alsdann auf die beiden Näpfchen *o* und *p* und rückt dadurch die Zählrädchen ein. Man geht mit dem Wagen vorwärts und lässt das Instrument so lange eingerückt, bis die Spindel stille steht, worauf die Anzahl der Umdrehungen, welche die Spindel per Wagenauszug gemacht hat, leicht abgelesen werden kann. In gleicher Weise lassen sich die Drehungszahlen während einer gewissen Zeit, z. B. per Minute, beobachten.

Das gleiche Instrument lässt sich aber auch ganz gut zur Beobachtung der Rotationsgeschwindigkeit von Wellen, Axen etc. verwenden, sobald wenigstens die eine Stirnfläche eines solchen Stückes frei und zugänglich ist. Zu diesem Zwecke wird ein kleiner stählerner Dorn *q* (Fig. 35), dessen Ende dreikantig zugespitzt ist, in das Röhrchen *f* eingesteckt, und nunmehr die Spitze desselben in den angekörnten Mittelpunkt einer Welle eingesetzt; ein schwacher Schlag auf die Spitze genügt, um dieselbe mit der Welle so zu verbinden, dass sie sich mit ihr umdrehen muss. Das übrige Verfahren beim Ein- und Ausrücken der Zählräder ist das nämliche wie oben.

Diese von Herrn Mechaniker J. Goldschmid in Zürich gefertigten Instrumente haben bereits sehr günstige Beurtheilung von Seite der Spinnereibesitzer erfahren.

Allgemeine Uebersicht der in Paris ausgestellten mechanischen Webstühle.

Vom Professor Kohl in Chemnitz.

Taf. 13.

Die mechanischen Webstühle sind dort vertreten von England, Frankreich, von der Schweiz, von Deutschland und Amerika. Die grösste Zahl der Aussteller und der Kraftstühle fallen auf England. Fehlen zwar in diesem Zweige eine Reihe namhafter englischer Werkstätten, welche frühere Ausstellungen beschickten, wie z. B. Dickinson, Dugdale und Harrison in Blackburn, Mason in Rochdale u. m. a., so sind doch wieder andere Fabrikanten als neue Aussteller aufgetreten.

Bei dem grossen Uebergewichte von Englands mechanischer Weberei und bei der beträchtlichen Zahl englischer Fabriken, welche mechanische Webstühle erbauen, treten doch die Verbesserungen oder eigenthümlichen Anordnungen an den letzteren, vergleichweise zu denen der übrigen Aussteller, nicht in dem Umfange auf, wie es aus den obigen Ursachen gefolgert werden darf. Denn wenn auch mehrere englische Aussteller die Aufgabe, ihre Stühle mit ganz ungewöhnlicher Schlagzahl arbeiten zu lassen, gelöst hatten, so waren doch solche, allerdings durch ausgezeichnete Sorgfalt in der Ausführung der Maschinenbestandtheile herzustellende Stühle bereits auf früheren Ausstellungen befindlich. Und wenn diese Vervollkommnung auch keineswegs zu unterschätzen ist, so setzt ein so ausserordentlich schnell gehender Stuhl nicht nur die umsichtigste Ueberwachung während der Arbeit voraus, sondern es ist auch dessen Anschaffungspreis ein weit höherer. Auch kann bei so schnellgehenden Stühlen der Bruch eines Theiles weit leichter eintreten, wie dieser Fall bei der Ausstellung auch wirklich vorgekommen ist. Dennoch bleiben aber auch von den englischen Stühlen eine Reihe zweckmässiger Einrichtungen zu erwähnen.

I. England.

Von den zwei Stühlen von Leeming und Sou, Bradford, bietet der eine insofern Neues und zieht die Aufmerksamkeit auf sich, als er in Verbindung mit einer Broschirlade (Wippchenlade) arbeitet, welche im Obertheil der Lade ihre feste Stellung hat. Die für das Broschiren nöthige Fadenhebung wird durch dieselben Karten (Grundkarten) der Art verrichtet, dass gleichzeitig das Fach für Grund- und Broschirschuss gebildet, das letztere aber höher als ersteres gehoben wird. Dies wird dadurch erzielt, dass die Nadeln derjenigen Platinen, welche Kettfäden für die Broschirung heben sollen, nicht auf Oeffnungen in der Karte, sondern auf angebrachte Erhöhungen, aufgeleimte Lederstücke, treffen, dadurch aber weiter zurückgedrängt und durch einen besonderen Messerkasten höher gehoben werden. Die Platinen sind nämlich doppelhakig und durch eine Hebeleinrichtung werden die Messer mit den Broschirplatinen höher gehoben.

Wenn die Broschirung nicht stattfindet, werden sämmtliche Broschirfäden durch einen Messingdraht gehoben, damit nicht Schlingen derselben in die Kette fallen.

Der Rechen oder Schützentreiber wird durch den Zug zweier Platinen bewegt. Dabei findet kein Durchschnellen der Wippchen Statt, sondern sie werden durch eingreifende Stifte zweier Schützentreiber durch das Fach geführt.

Der zweite Webstuhl ist mit einem 6zelligen Revolver und einer Schaftmaschine versehen. Das Wechseln der Schützen kann sprungweise, d. h. vom ersten auf den dritten, vierten oder fünften Schützen etc. erfolgen. Für diesen Zweck besitzen die Zugstangen, welche den Revolver umdrehen, am oberen Ende mehrere Hacken. Auf diese Wechselvorrichtung besitzt die Fabrik ein Patent.

Der dritte Stuhl ist für gewöhnliche glatte Stoffe bestimmt.

Georg Hattersley und Söhne in Keighley haben 4 Stühle ausgestellt.

Der eine Stuhl für karrirte Stoffe ist auf beiden Seiten mit 7zelligen Revolvern versehen, deren Bewegung nach dem bekannten System dieser Fabrik und zwar hier nach der Reihenfolge der Zellen geschieht*). Bei der hier angewendeten und dieser Firma patentirten Schaftmaschine mit Doppelhebung macht jede abwechselnd zu hebende Platinenreihe 120 Bewegungen bei 240 Schlägen des Stuhles in der Minute. Das Niederziehen der Schäfte geschieht durch entsprechend starke Gummifedern**).

Ein zweiter Stuhl mit 7zelligem Revolver auf einer Seite, mit 6 Schäften und einer gleichen Schaftmaschine, macht in der Minute 180 Schläge. Alle 4 Stühle arbeiten mit beweglichem Blatte und mit horizontalen Schlagarmen.

Ein dritter Stuhl arbeitet Ribs auf seidener Kette mit wollenem Schuss. Derselbe besitzt auf beiden Seiten zweizellige Revolversegmente und machte 120 Schuss in einer Minute.

Ein vierter Stuhl für glatte Stoffe mit 6 Schäften arbeitete öfters mit einer Geschwindigkeit von 300 bis zu 360 Schlägen in der Minute.

Die mechanischen Webstühle dieser Firma haben in den letzten Jahren auch vielfache Verbreitung auf dem Kontinente gefunden, und es ist diese Fabrik im Stande wöchentlich 100 Stück gewöhnliche glatte Stühle zu liefern. Eine Agentur für Deutschland wird durch John Lockwood in Meerane (Sachsen) vertreten.

*) Diese Wechselvorrichtung an den Hattersley'schen Stühlen ist in dem Aufsatze: Ueber Wechselvorrichtungen an mechanischen Webstühlen in der Deutschen Industrie-Zeitung, Jahrgang 1865, Nr. 33 beschrieben.

**) Eine Beschreibung dieser Schaftmaschine wird später noch gegeben werden.

Der mechanische Webstuhl von Urquehart Lindsay im Dundee für starke 8/4 breite Leinenstoffe bietet zwei Eigenthümlichkeiten, wovon die eine die Bremsung des Kettenbaumes, die andere die Lockerung der Kette bei der Fachbildung durch den Waarenbaum betrifft. Die Kettenbaumbremsung ist durch Figur 1 dargestellt. Von den auf dem Kettenbaume *A* befestigten Seilscheiben ist die hintere *B* sichtbar. Durch das umliegende Seil, welches am kürzeren Arme des belasteten Winkelhebels *C* verbunden ist, wird Kettenspannung in der ganz gewöhnlichen Art erzeugt. Da aber der belastete Arm des Hebels *C* nicht frei ist, sondern an einem Seile hängt, welches auf der Scheibe *E* liegt und mit dem andern Ende am Stuhlriegel befestigt, oder mit einem Gewichte belastet ist, so erzeugt ein Theil des Gewichtes *D* Reibungswiderstand und *E* tritt als eine zweite Bremsscheibe auf, deren Widerstand durch die Welle *F* und durch die Verbindung der Kegelräder *G* und *H* auf den Kettenbaum übergetragen wird und dessen Umdrehung entgegentritt.

Um die Kette bei der Fachbildung vom Waarenbaume aus zu lockern, muss der letztere einige, der Aufwindung entgegengesetzte Rückdrehung erhalten. Diese geschieht durch eine entsprechende Längenverschiebung einer Welle, deren Schnecke in das Schraubenrad am Waarenbaume eingreift. Diese Verschiebung wird von der Ladenbewegung aus übergetragen und beträgt nahe 1/4 Zoll.

Figur 2 zeigt diese Anordnung. *A* der Waarenbaum mit dem Schneckenrade *B*; in letzteres greift die Schnecke *C*, mit deren Welle *D* der Hebel *E* durch einen Ring mit Zapfen, zwischen Bundringen so verbunden ist, dass der Welle eine freie Drehung verbleibt. Der schwingende Ladenarm *F*, mit dem Hebel *E* durch die kurze Stange *G* vereinigt, trägt die bezweckte Bewegung auf den Waarenbaum über.

John Keighley und Comp., Maschinenfabrik in Bradford, haben drei Stühle ausgestellt: einen Wechselstuhl mit 6zelligem Revolver auf beiden Seiten, einen dergleichen mit 6zelligem Revolver auf einer Seite und einen Stuhl für glatte Stoffe.

Drei Stühle von Sawdon und Stephenson in Bradfort. Der eine mit 6zelligem, der andere mit 12zelligem Revolver auf einer Seite versehen. Das Wechseln erfolgt hierbei der Reihenfolge der Zellen nach.

Der dritte Stuhl dient für leinwandbindige Gewebe.

Die Preise der letzten beiden Aussteller sind nachstehend von einigen Breiten, mit welchen erstere nahe proportional zunehmen, angegeben.

Mechanische Webstühle von J. Keighley in Bradford.

Blattbreite.	Gewöhnliche Kraftstühle.			Für schwere Serge oder Wollenstoffe.			Revolver mit 6 Schützen.			Patentirte Schaftmaschine mit 12 Schäften.			Patentirter Wechselstuhl, um Schuss für Schuss zu wechseln.		
	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.
88 Centimeter,	9	12	6	10	10	—	16	2	6	21	—	—	18	18	—
173 »	12	17	6	14	10	—	23	—	—	30	—	—	27	—	—
187 »	15	17	6	17	10	—	15	—	—	—	—	—	28	—	—
214 »	—	—	—	19	10	—	—	—	—	—	—	—	30	—	—
233 »	11	9	6	12	10	—	18	17	—	25	—	—	23	10	—

Mechanische Webstühle von Sawdon und Stephenson in Bradford.

Blattbreite.	Gewöhnliche Kraftstühle.			Für schwerere Serge oder Wollenstoffe.			Mit einem 2zelligen schwingenden Wechselkasten.			Mit einem 5-, 6- oder 7-zelligen Revolver.			Mit patentirtem 10- oder 12-zelligen Revolver.			Mit zwei 2zelligen schwingenden Wechselkasten.			Mit zwei 6zelligen Revolvern, um Schuss für Schuss zu wechseln.		
	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.	£	Sch.	D.
61 Centimeter,	8	5	—	19	15	—	12	12	6	14	15	—	16	5	—	17	12	6	22	15	—
133 »	11	5	—	12	7	6	15	2	6	18	10	—	20	15	—	20	10	—	26	10	—
173 »	12	15	—	14	5	—	18	—	—	22	10	—	—	—	—	24	—	—	30	—	—
200 »	15	10	—	18	10	—	22	—	—	25	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
231 »	—	—	—	20	15	—	29	—	—	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Von Robert Hall in Bury bei Manchester sind vier Stühle ausgestellt. Ein Piquéstuhl, mit 13 Schäften durch Schaftmaschine bewegt, ist mit zwei Kettenbäumen vorgerichtet und mit einseitiger auf- und niederwärts gehender Wechselvorrichtung versehen. Die Bewegung der letzteren wird durch eine eiserne Kartenkette vermittelt, wobei natürlich 2 Schuss auf eine Karte fallen.

Ein zweiter Stuhl für englisch Leder mit sechs durch Schaftscheibe bewegten Schäften. Der Streichbaum wird von der Lade aus oscillirend bewegt.

Der dritte Stuhl dient für karrirte Stoffe, hat einen vierzelligen und senkrecht beweglichen Wechselkasten, dessen Bewegung durch Platinen bewirkt wird, wenn sie auf die Stifte hölzernen Karten treffen.

Der vierte Stuhl geht auf Kattun.

Der von Howard und Bullough in Accrington bei Manchester ausgestellte patentirte Webstuhl für Kattun oder leinwandartige Stoffe besitzt durch eine sinnreiche Vorrichtung die Eigenschaft, dass derselbe nicht innehält, wenn der Einschuss des arbeitenden Schützen reisst oder abgelaufen ist, sondern dass derselbe herausgeworfen und sofort ein anderer mit gefüllter Spule dafür selbstthätig eingeschaltet wird. Der Weber hat für diesen Zweck im Schützenkasten linker Hand eine grössere Anzahl Schützen übereinander einzulegen und würde dann so lange entbehrlich sein, bis der oberste der eingelegten (6 bis 8) Schützen durch den Verbrauch aller darunter befindlichen auf die Schützenbahn herabgesunken ist. Würde auch der unterste Schützen noch verbraucht, ehe wieder andere darüber aufgeschichtet worden sind, so stellt sich der Stuhl sofort selbstthätig ab. Wenn daher auch bei Beaufsichtigung mehrerer Stühle oder aus anderem Grunde der Weber vor einem so eingerichteten Stuhle für kurze Zeit abgehalten würde, so dürfte es sich kaum bis zum Verbrauche des letzten Schützen erstrecken, und insofern könnte ein solcher Webstuhl, abgesehen von anderen Störungen, beziehentlich des Einschlusses fast ununterbrochen im Gange erhalten werden. Jedenfalls gewährt diese einfache, vom Schusswächter ausgehende Einrichtung eine namhafte Zeitersparniss, während sich der Ankaufspreis eines solchen Webstuhles gegen einen gewöhnlichen nur um 5% erhöhen soll. Wenn nun zwar von Fabrikanten, welche derartige Stühle im Gange haben, versichert wird, dass das Gewebe im Allgemeinen egaler ausfällt, so stellt sich doch der Vortheil dieses Stuhles am überwiegendsten für solche glatte, billige Stoffe heraus, bei denen Fehler durch Schussbrüche nicht als so erheblich auftreten.

Wilh. Lancaster in Canstatt hat die Agentur dieser Stühle für den Continent.

Ausser diesem Webstuhle hat diese Fabrik eine beim Fadenbruche selbstabstellende Scheermaschine ausgestellt. Die von den Spulen ablaufenden Fäden sind durch Drahtaugen geführt, die, wenn ein Faden reisst, sich senken und dadurch auf den Abstellungsmechanismus wirken.

Ein Stuhl von Platt Brothers und Comp. in Oldham arbeitete breite Wollenstoffe mit Schaftmaschine und Wechsellade, beide durch Nuthenscheiben bewegt. Für den Schützenwechsel befinden sich auf beiden Seiten dreizellige, senkrecht bewegliche Kästen, deren Einstellung auf die Schützenbahn durch eine eiserne, dem Schusswechsel entsprechende Kartenkette auf jeder Seite ermittelt wird, worauf ein Hebel mit Friktionsrolle aufliegt und durch Zugstange einen unteren gabelförmigen Hebel mit dem Schützenkasten bewegt. Eine dritte Karte bestimmt den Abgang des Schützen auf der einen oder andern Seite. Der Streichbaum ist von den Ladenarmen aus durch Schubstangen oscillirend gemacht. Die Trittmaschine besitzt oben und unten lange Winkelhebel.

Drei Stühle von Will Smith und Brothers in Heywood bei Manchester. Ein Buckskinstuhl mit 24 Schäften und Schaftmaschine. Die auf und niedergehende Bewegung der beiderseitigen dreizelligen Wechselkästen wird wie bei dem vorigen Stuhle auf jeder Seite durch eine Kartenkette und durch eine dritte für das Rechts- oder Linksschiessen vermittelt. Die Ladenbewegung geschieht durch Nuthenscheiben. Auch werden letztere für den Schusswächter angewendet. Statt des Gitters im Rietblatte dienen zwei horizontale Drahtstifte in der Ladenbahn. Die Kettenspannung erfolgt durch belastete Hebel. Dieser Stuhl macht 60 Schläge in der Minute.

Ein zweiter Stuhl arbeitet mit doppelter Jacquardmaschine und mit 150 Schuss in der Minute Wollendamast und der dritte mit 10 Schaftscheiben und bei 200 Schuss per Minute dichte Baumwollstoffe. Derselbe ist mit einer Aufwindungsvorrichtung, ähnlich der von Alsa Lee, versehen.

Georg Hodgson in Bradford hat 4 Stühle ausgestellt.

Einer für Orleans macht bis 350 Schuss in der Minute. Es gilt darüber das Obenbemerkte. Drei Stühle sind mit rotirenden einfachen Wechselladen versehen, in der Einrichtung, wie solche diese rühmlich bekannte Fabrik vielfach auf den Continent geliefert hat.

Zwei Stühle von Cook und Hacking in Bury bei Manchester. Ein Karirstuhl mit vierzelligem, einfachem Wechselkasten, dessen senkrechte Bewegung durch Platinen und eiserne Karten bewirkt wird, die mit Oeffnungen und Vorsprüngen versehen sind. Je nachdem eine Platine einen Ansatz oder eine Oeffnung der Karte trifft, erfolgt Bewegung oder Stillstand des Wechselkastens. Eine Welle mit Exzenter bewegt einen Hebel, und dieser die hakenförmigen Platinen. Die Geschirrbewegung geschieht durch Schaftscheibe, die Schützenbewegung durch schrägliegende Schlagarme.

Ein zweiter Stuhl, auf Kattun gehend, macht 200 Schläge per Minute. Der Streichbaum ruht auf Federn und ist dadurch nachgiebig gemacht.

Charles Parker und Söhne in Dundee waren auf den früheren Weltausstellungen durch ein Sortiment ihrer anerkannt guten Webstühle für Leinenwaaren nebst zugehörigen Vorbereitungsmaschinen vertreten. Dies Mal haben sie nur zwei Stühle für Jute- und starke Packleinengewebe ausgestellt. Für diesen Zweck sind die Stühle sehr stark gebaut und zum grössten Theil in Holz ausgeführt.

II. Frankreich.

Eugen Lacroix in Rouen hat fünf verschiedene mechanische Webstühle ausgestellt und zwar einen Tuchstuhl mit Schaftmaschine, einen für karirte Stoffe mit Wechselade, einen schmalen mit Schaftmaschine für Wallis und zwei für glatte Baumwollen- und stärkere Leinenstoffe. Bei dem Tuchstuhle ist die Schaftmaschine in der Mitte aufgestellt, und es gehen die Platinenschnüre durch die Kette nach den unterhalb derselben befindlichen Schämeln zum Niederziehen eines Schaftes. Die Stuhlkonstruktion entspricht überhaupt der älteren englischen.

Von den fünf Kraftstühlen, welche A. Mercier in Louviers ausgestellt hat, dienen zwei für Tuchstoffe, einer für gesteifte ist mit Wechsellade und Schaftmaschine und zwei für glatte Leinen- und Baumwollenstoffe versehen.

Die Construktion des Tuchstuhles ist mit einigen Modifikationen ganz die des Schönherr'schen Stuhles. Die Geschirr- und Ladenbewegungen erfolgen durch Nuthenexzenter, welche für letztere sich auf den Enden einer Welle unterhalb der Ladenbahn befinden und die Zapfen der Ladenarme aufnehmen. Der Schütze wird ebenfalls durch die Kraft einer aufgezogenen Feder getrieben und auch der Garnbaumregulator ist wie am Schönherr'schen Stuhle, aber ohne oscillirende Walkwelle angeordnet.

Ein Stuhl von Pierrard-Parpaite und Sohn zu Rheims ist von englischer und namentlich von der Construktion von Hibbert und Platt wenig abweichend, er hat 4 Exzenter und Tritte. Derselbe war nicht im Gange.

Von Stehlin und Comp. in Bitschweiler im Elsass sind 2 Stühle, ein Wechselstuhl und ein Schönherr'scher ausgestellt. Der erstere besitzt eine Wechselvorrichtung, welche der Maschinenfabrik von Escher Wyss in Zürich patentirt ist. Da dieselbe mit der nachfolgenden näher beschriebenen Honegger'schen auf gleichem Prinzipe beruht, so erfolgt hier nur eine kurze Angabe der durch die Figur 6 beigegebenen Skizze, und es sind für dieselben Theile auch gleiche Buchstaben, wie in der nächsten Figur benutzt. Es bezeichnet *n* ein auf der gewöhnlichen Excenterwelle *m* ausserhalb aufgestecktes Exzenter, welches den Hebel *l* und das an dessen vorderem Ende verbundene Messer *i* auf- und niederwärts bewegt. Von den vier hintereinander stehenden Platinen *g* kann eine derselben durch Jacquardvorrichtung mit ihrer Nase über das Messer *i* gedrängt und durch dasselbe gehoben werden. Die hinteren drei Platinen besitzen zunehmend breitere und höhere Ansätze *q*, welche beim Aufzuge einer Platine gegen den Bolzen *r* treffen und mittelst eines zweiten Bolzens *t* des Verbindungsstückes *r t* den Stufenhebel *s* und die damit verbundene Stange *o* mit dem Wechselkasten bewegen. Der letztere kann durch den Tritt *w* verstellt werden.

Der Schönherr'sche Stuhl dieses Ausstellers, sowie zwei andere von De Coster in Paris, entziehen sich insofern jeder Angabe oder Beurtheilung unter den französischen Stühlen, als der erstere ein in der Schönherr'schen Fabrik selbst erbauter und bereits mehrere Jahre in einer Elsasser Tuchfabrik im Gange gewesener ist, die anderen zwei, diesem genau nachgebaut, aber dennoch mit der Aufschrift: Métier Leopold Müller versehen worden sind.

III. Schweiz.

Zwei mechanische Webstühle von Caspar Honegger in Rüti, Kanton Zürich.

Ein Wechselstuhl für karrirte Stoffe besitzt auf einer Seite einen 4zelligen Schützenkasten mit vertikaler Bewegung. Der eigenthümliche Mechanismus zum Wechseln ist durch die Figur 4 und 5 dargestellt. Auf dem Ende der Kurbel- und Schwungradwelle *a* befindet sich das Getriebe *a*; es greift in das Rad *b*, welches durch einen Warzenzapfen die Schubstange *c* und durch diese den schwingenden Hebel *d* zum Anschlage des Prismas *e* bewegt. *f* ist ein Rahmen mit 4 federnden Nadeln, um dadurch diejenigen der 4 schienenförmigen Platinen *g* durch eine Karte vom Messer *h* zurückzuschieben, welche nicht gehoben werden sollen. Der Messerrahmen *i* ist mit der vertikal beweglichen Stange *k* fest verbunden und diese unterhalb am Hebel drehbar. Durch ein auf der Exzenter- und Schlagdaumenwelle *m* ausserhalb aufgestecktes Exzenter *n* wird der aufliegende Hebel *l*, und durch die Stange *k* der Messerrahmen *i* bewegt. Soweit ist die Vorrichtung eine Jacquardmaschine. Die über 5 Fuss hohen Platinen sind aber unterhalb breiter und mit einem Spalt versehen, so dass sie mit dem gabelförmigen Ende eines Hebels *p* Figur 4 und 5 vermittelst des durchgeführten Bolzens *o* verbunden und daran verschiebbar sind. Jede der drei hinterwärts stehenden Platinen besitzt einen zunehmend breiteren und höheren Ansatz *q* mit schräger Endfläche. Wird nun eine der drei hinteren Platinen ge-

hoben, so trifft deren Ansatz *q* gegen den Bolzen *r* des gekrümmten Stufenhebels *s*, und es wird dadurch der Bolzen *t* auf eine tiefere oder höhere Stufe verlegt, je nachdem der Bolzen *r* von einem mehr oder weniger hohen Platinenansatze *q* gehoben wird. Bei dem Aufzuge der vordersten Platine *g*, welche keinen Ansatz besitzt, wird mit dem Hebel *p* auch der Bolzen *t* erhoben, der dadurch frei werdende Stufenhebel *s* geht mit dem längeren Arme durch sein eigenes Gewicht niederwärts, und es tritt hierdurch die oberste Stufe unter den herabgehenden Bolzen *t*. Würde hierdurch die hinterste Platine gehoben, so wird die unterste Stufe unter den Bolzen *t* treten. Den vier Stufen entspricht aber die vierfach verschiedene Stellung des Wechselkastens gegen die Schützenbahn, denn es ist mit dem Hebel *p* durch das fest verbundene Stück *u* die Stange *v* zur Bewegung des Wechselkastens verzapft. Der Stufenhebel *s* tritt an die Stelle eines Exzenters und ist bei der vorher angegebenen Wechselvorrichtung in umgekehrter Lage angewendet. Das Lager *w* des Hebels *s* lässt sich höher und tiefer stellen.

Aus dieser Anordnung lässt sich erkennen, dass das Wechseln der Schützen in beliebiger Reihenfolge geschehen kann, und es ist diese Wechselvorrichtung jedenfalls eine der einfachsten und sichersten.

Das Geräusch des niederfallenden stangenförmigen Platinen würde sich durch eine geeignete Unterlage vermindern lassen.

Der Preis dieses 6/4 breiten Stuhles ist 500 Fr., für jede Zunahme um 1/4 der Breite 10 Fr. mehr.

Der zweite Honegger'sche Stuhl ist ein 6schäftiger für glatte Seidenstoffe. Die Schäfte sind nicht versetzt. Die Bäume haben grosse Durchmesser, wesshalb der Brustbaum selbst als Waarenbaum dient. Preis 300 Fr.

Für diesen Stuhl dient ein durch die Figur 3 dargestellter Schütze, bei welchem der auslaufende Schussfaden dadurch eine regelmässige Spannung erhält, dass er durch mehrere Perlen *a a* und über dazwischenliegende Drähte *b* geführt wird, welche zwischen den beiden Schützenwänden eingesetzt sind. Die Perlen sind auf einem Messingplättchen *c* und dieses, um ein Scharnier drehbar, auf dem Schützenboden befestigt. Läuft der Faden von der Spuhle leicht ab, so ist das Plättchen gesenkt, und weil der Faden hierdurch schlangenförmige Windungen macht, so strafft er sich an; im umgekehrten Falle erhebt sich das Plättchen und bietet so dem Fadendurchgange den geringsten Widerstand.

IV. Deutschland.

Zwei Webstühle für breite wollene Stoffe von Louis Schönherr in Chemnitz.

Die Construction ist von allen andern Kraftstühlen in sämmtlichen arbeitenden und die Bewegung übertragenden Theilen wesentlich verschieden, abgesehen von denjenigen, deren Erbauer sich den Schönherr'schen Stuhl als Vorbild genommen haben. Die Gebrüder Schönherr, die intelligenten Erfinder, und namentlich der Besitzer der unter der jetzigen Firma: Louis Schönherr rühmlichst bekannten Maschinenfabrik für Webstühle nebst Vorbereitungsmaschinen haben unausgesetzt an Verbesserungen ihrer in den meisten Staaten Europas patentirten und verbreiteten Maschinen gearbeitet. Obschon daher diese Stühle wegen ihrer vielseitigen Verbreitung in ihren Haupteigenthümlichkeiten im Allgemeinen als bekannt vorauszusetzen waren, so erregen sie doch, zum ersten Male auf eine Weltausstellung gebracht, um so mehr das vielseitigste Interesse der Besucher, als der obengenannte Aussteller den einen Stuhl mit ihm eigenthümlichen und patentirten Hülfsmaschinen, mit einer Trittmaschine und einer Wechselvorrichtung versehen hat, auf welche hier näher eingegangen werden soll.

Der andere, einfachere Stuhl ist ein sogenannter Exzenterstuhl für Tuch mit 4 Schäften, der sich jedoch durch Vermehrung der Schäfte und Einsetzen entsprechender Exzenter für Satin, Trikot etc. umändern lässt. Obschon nun bei allen Schönherr'schen Stühlen zur Bewegung der Schäfte, der Lade und des Schützens Exzenter angewendet sind, so ist doch für den obenerwähnten Stuhl, gegenüber dem mit Trittmaschine, die obige Benennung gewählt worden.

An dem mit Trittmaschine und Wechsellade versehenen Stuhle sind diese beiden Vorrichtungen von allen derartigen vorhererwähnten wesentlich abweichend. Die Achse, welche beim Tuchstuhl mittelst Exzenters die Schäfte in Bewegung setzt, kann auch als Hauptachse für die Trittmaschine dienen, daher ein Stuhl mit der letzteren in einen Exzenterstuhl umgewandelt werden kann.

Das Prinzip der Trittmaschine beruht darauf, dass von zwei Reihen Fallhaken, wovon die vorderste durch *a* und *b* in Figur 7 dargestellt ist, die eine Reihe das Aufziehen, die andere das Niederziehen der Schäfte bewirkt. In der Mitte über beiden Hakenreihen befindet sich eine für beide gemeinschaftliche Welle *c* und darauf für jedes Paar entgegengesetzter Haken ein Ring mit 3 Drahtarmen *d*, *e* und *f*, wovon der eine oder andere der zwei gleichlangen kürzeren *d* und *e* auf die Verstellung eines Fallhakens wirkt, wenn der längere Arm *f* durch den eisernen Daumen *g* einer hölzernen Karte gehoben wird oder liegen bleibt. In Figur 7 ist der längere Arm *f* durch einen Daumen nicht gehoben, weshalb der kürzere Arm *e* beim Zusammengehen der Haken gegen einen solchen stösst und ihn erhebt, während der entgegengesetzte liegen gebliebene den Bogenhebel *h* beim Auszuge der Haken mitnimmt. Jede Reihe Haken sitzt nämlich an dem kurzen Arme *i* zweier sich gegenüberstehender Winkelhebel *i j* Figur 8 und Figur 8*a*, welche ihre Bewegung durch die auf Friktionsrollen *p* wirkenden Exzenter *k* erhalten und durch Gegenwirkung der Federn *l* an solche ausgedrückt werden. In Figur 8*a* bezeichnet *n* das Rahmenstück, dessen Bolzen *o* die Hakenachse ist, und dessen Wände in Figur 7 und 8 im Durchschnitte ersichtlich sind. Jeder Bogenhebel *h* ist durch eine kurze Zugstange *m* mit einem vertikalstehenden Schafthebel verbunden. Durch liegengebliebene Fallhaken in der mit *a* und *b* bezeichneten Reihe werden daher die damit in Verbindung stehenden Schäfte auf- und niedergezogen. Um den hin-

terwärts liegenden Schäften grösseren Hub zu geben, ist das untere Ende der zugehörigen Bogenhebel entsprechend länger.

Für den Wechsel der vertikal beweglichen 3 Schützenkästen wird die Trittmaschine in der eben beschriebenen Weise benutzt, indem der eine Fallhaken den oberen, der andere den unteren Schützenkasten in die Bahn einstellt*). Für Einstellung des mittleren Schützenkastens sind beide Fallhaken auszuheben, wie Figur 9 zeigt. Diese verschiedene Hebung erfolgt hier durch die verschiedene Höhe, welche die Kartenglieder 1 an sich oder deren Daumen 2 und 3 der Auflage des längeren Drahtarmes *f* darbieten.

Der Bogenhebel *h* Figur 9 ist am unteren Ende mit einem Zahnsektor *q* Figur 10 versehen, welcher seine Bewegung durch Getriebe *r* und Winkelräder *s* auf eine Welle *t* überträgt, die mit der Ladenachse zusammenfällt, und die Excenter *u* für den Hub der Schützenkästen trägt.

Eine fernere Eigenthümlichkeit ist die Anordnung, dass der auf die Bahn gehobene Schütze durch die Seitenbewegung, welche er einem Hebel mittheilt, selbst die Veranlassung gibt, die Kraft der Schützenschnellfeder auf den Schützen wirken zu lassen. Es ist hierdurch eine besondere Vorrichtung, welche zu vermitteln hat, ob der Schütze von der rechten oder linken Seite getrieben werden soll, entbehrlich gemacht.

Von Richard Hartmann in Chemnitz, ein mechanischer Webstuhl für Gardinen.

Die Einführung der Kraftstühle für broschirte Gardinen im Voigtlande wurde mehrseitig erschwert; einestheils in technischer Beziehung, anderntheils durch die sehr billigen Handweblöhne für diesen Artikel. Schwierigkeiten der ersten Art suchte man durch Anwendung einer Jacquardmaschine mit Doppelhebung zu begegnen, da bei derselben die Platinen nur halb so viel Hebungen zu machen haben, als die Schusszahl beträgt und desshalb selbst bei schnellerem Gange des Stuhles ein sicheres Arbeiten erzielt wird. Die quantitative Leistung dieser Stühle hat man dadurch erhöht, dass man sie auf doppelte Breite, bis $^{15}/_{4}$ sächsisch, einrichtete, so dass darauf zwei Stücke nebeneinander gearbeitet werden können.

Um nun spezieller auf die vortheilhafte Anwendung dieser Jacquardmaschine einzugehen, ist zunächst noch zu bemerken, dass die gewöhnliche Art der Fachbildung, wie sie bei den Handstühlen für Gardinengewebe stattfindet, für den Maschinenstuhl deshalb nicht zweckentsprechend erschien, weil bei dem schnelleren Gange desselben viele Fadenbrüche eintraten.

Bei der Construction dieses bereits mit Erfolg eingeführten Hartmann'schen Stuhles ist die Vorrichtung für das Fachgeben in zwei Theile getheilt.

Die eine Hälfte der Kette ist nämlich mit der doppelt wirkenden Jacquardmaschine verbunden, welche wegen des wechselweisen Hubes der Messerkästen auch bei grösserer Schnelligkeit des Stuhles ruhig und mit der Sicherheit einer gewöhnlichen einfachen Jacquardmaschine arbeitet.

Die zweite Hälfte der Kette geht durch einen Vorderschaft, der während 4 Schuss durch ein besonderes Excenter einmal gehoben, wodurch das zweite Grundfach gebildet wird. Es folgt hieraus, dass der Messerkasten bei diesem Fache stets nur leer gehen kann, und dass zu diesem Zwecke zwischen den Muster- und Grundkarten noch eine leere eingeschaltet ist. Zugleich wird es einleuchten, dass durch diese Theilung neben grösserer Sicherheit des Grundfaches auch eine Vergrösserung des Musters stattfindet. Da Gardinengewebe meist mit 2 Leinwand- oder Grund- und einem Broschirschuss ausgeführt werden, so ist wegen Vereinfachung des Stuhles auch von dem Wechsel 2 : 1 abgewichen und der wie 2 : 2 angewendet. Dadurch wird allerdings bedungen, dass das Musterfach zweimal unmittelbar hintereinander gehoben und 2 Broschirschuss eingelegt und nach Befinden durch mitgehobene Sahlleistenfäden gehalten werden. Die hierdurch nothwendig vermehrte Schusszahl wird aber durch die vergrösserte Schnelligkeit des Stuhles, indem er bei 110 Touren bis $^{15}/_{4}$ sächsische Breite ruhig und sicher arbeitet, in überwiegendem Masse ausgeglichen. Es ist daher auch nur ein einseitiger Wechselkasten und zwar ein schwingendes Revolversegment angewendet.

Dieser Einrichtung des Stuhles gemäss müssen demnach die Karten zusammengesetzt sein:

1 Karte vollgeschlagen für das Grundfach mit Maschine gehoben,
1 Karte leer für das Grundfach mit Excenter gehoben,
1 Karte für das Musterfach mit Maschine gehoben,
1 » » » » » » »

Hiebei tritt noch der Vortheil ein, dass man durch die letzteren zwei Musterkarten auch noch bequeme Schattirungen in dem Muster ausführen kann, indem man den zweiten Broschirschuss stellenweise da flott liegen lässt, wo der andere bindet, so dass einfach und doppelt broschirte Stellen entstehen.

In Figur 11—17 ist die doppelthebende Jacquardmaschine und die Wechselvorrichtung am Hartmann'schen Stuhle dargestellt. Das Prinzip dieser Jacquardmaschine bedingt es, dass z. B. eine 400r. Maschine 800, eine 600r. aber 1200 Platinen besitzen muss.

Mit Bezug auf die Figuren 12, 13 und 14 ist zunächst über die Beschaffenheit und die verschiedene Stellung der Platinen zu bemerken: Zwei Platinen haben eine gemeinschaftliche Nadel, und es ist von diesem Platinenpaare die eine *a* länger, als die andere *b*. Alle längeren und höher hinaufgehenden Platinen *a* können mit ihren oberen Haken durch die Messer des oberen Messerkastens, die kürzeren Platinen *b* durch die des unteren gehoben werden. Jede Platine hat unten eine doppelte Umbiegung; in der untersten *c* ist die Korde angehangen, wo-

*) Eine andere Schönherr'sche Wechselvorrichtung mit horizontal beweglichen Wechselkästen, welche meist nur für solche tuchartige Stoffe Anwendung findet, die einen dickern und billigern Futter- oder Unterschuss erhalten sollen, ist mit anderen hier erwähnten Wechselvorrichtungen von mir beschrieben worden in dem Aufsatze: Ueber Wechselvorrichtungen an mechanischen Webstühlen, in der Deutschen Industrie-Zeitung, Jahrgang 1865, Nr. 33.

gegen sich die obere *d*, wenn die Platine in Ruhe ist, auf eine Rippe *e* des Platinenbodens *fg* stützt.

Zur Hauptansicht Figur 11 übergehend, so bezeichnet *A* das gusseiserne Gestell, *B* den oberen und *C* den unteren Messerkasten, *D* und *E* die Hebel zur Bewegung der Messerkästen, *F* die Lade zum Anschlage des Prisma *G*, deren Bewegung durch den Winkelhebel *H I* und durch eine Zugstange *J* von der Kurbelwelle aus bewirkt wird, wogegen die Messerkästen mittelst einer Doppelkurbel von der Exzenterwelle aus bewegt werden. *K* ist der Wendehaken beim Arbeiten der Maschine und *L* der für's Rückwärtsbewegen der Karten durch Niederziehen des Winkelhebels *M N* mittelst der Schnur *O*. Ferner bezeichnet *P* die noch sichtbare Krücke und deren Feder, *Q* den oberen Theil des Kartenträgers, *a* die längeren und *b* die kürzeren Platinen, *o* die oberen Messer und *p* die unteren punktirt angegebenen.

Da die Stellung der Hebel *d* und *e* horizontal angenommen ist, so ist die der Messerkästen auf halbem Hube, wie es die Platinen Figur 13 zeigen. Ist eine längere Platine *a* durch weitere Erhebung des oberen Messerkastens *b* zum vollen Aufhube gelangt, so steht die kürzere mit ihrem unteren Haken *d* auf dem Platinenboden auf, wie es Figur 12 darstellt. Und wenn die kürzere Platine *b* von der Stellung Figur 13 aus bis zum vollen Aufhube gelangt, wie es Figur 14 angibt, so hat sich die längere Platine *a* am tiefsten, d. i. bis auf den Platinenboden gesenkt.

Je nachdem die Platinen aufgezogen werden oder ruhen, sind deren Korden straff gespannt oder locker. So sind bei dem Platinenpaare Figur 13 die Korden *h* und *i* gleich straff angezogen, und es fallen beide Kettenhälften in eine horizontale Ebene zusammen. Bei der Stellung Figur 12 sind alle längeren Platinen *a* durch den Messerkasten *B* aufgezogen, deren Korden *k* gespannt, die Korden *l* der zugehörigen Platinen *b* aber locker. Bei der Stellung Figur 14 sind alle kürzeren Platinen *b* durch den Messerkasten *C* aufgezogen, deren Korden *m* gespannt, die Korden *n* der zugehörigen Platinen *a* aber locker.

In Figur 12 sind die Platinen *a* zum vollen Aufhube gelangt und bilden Oberfach, in Figur 14 ist dasselbe mit den Platinen *b* der Fall.

Ist die Jacquardmaschine noch nicht vorgerichtet, so ruhen sämmtliche Platinen (lange und kurze) mit ihren unteren Haken *d* auf den Rippen des Platinenbodens auf, und alle Korden sind gleichmässig gespannt, Figur 15 zeigt diese Stellung.

Figur 16 zeigt die Form der Nadeln und ihre Verbindung mit den Federn im Grundrisse und in der natürlichen Grösse.

Jede Nadel besitzt zur Aufnahme der zwei zusammengehörigen Platinen *a* und *b* zwei Ausbiegungen *a'* und *b'* (auch in den Figuren 12, 13 und 14 ersichtlich) und am hinteren Ende eine Umbiegung *c*, welche nur mit ihrem äussersten Ende gegen die Spiralfeder *d* drückt. Alle Nadeln ruhen mit diesen Umbiegungen auf Drähten *l* und werden durch die Führungsdrähte *f* in ihrer Lage erhalten.

Die Wechselvorrichtung des Hartmann'schen Webstuhles ist durch Figur 17 dargestellt.

Die Haupt- oder Kurbelwelle *a* trägt mittelst des Rades *b* die Bewegung durch ein Transportirrad *c* auf das grössere Zahnrad *d* (mit vierfacher Zähnezahl von *b*) der Excenterwelle über. Der auf dieser Welle befestigte Kurbelarm *e* setzt durch die Schubstange *f* die Arme *g* und *h* in schwingende Bewegung. Diese beiden Arme sind auf dem Achsenbolzen *i* drehbar aufgesteckt, treten aber durch den Druck einer Feder *k*, welche vermittelst einer Krücke die Armnaben gegen die Achse *i* presst, so lange als feste Verbindung, d. h. als Winkelhebel auf, als der überzutragenden Bewegung kein grösserer Widerstand entgegentritt. Findet letzterer Statt, so wird der Arm *h* vermöge der Feder *k* nachgeben.

Der Arm *h* überträgt die schwingende Bewegung durch die Stange *l* auf das Segment *m* und dessen Stift *n* auf das zweizellige Revolversegment *o*.

Die Preise derartiger Gardinenwebstühle mit 400r. Jacquardmaschine sind frei ab Werkstatt für die nachfolgenden Breiten:

8/4	9/4	10/4	11/4	12/4	13/4	14/4	15/4	Elle sächsisch breit
310	315	320	327	334	341	348	355	Thaler.

V. Nordamerika.

Der mechanische Webstuhl von George Crompton, Worcester, Massachusetts, für tuchartige Stoffe ist zur Bewegung der 8 Schäfte mit einer Schaftmaschine und für den Schusswechsel auf beiden Seiten mit sich senkrecht bewegenden 4zelligen Schützenkästen versehen. Das Wechseln kann von einem Kasten aus mit 4 Schützen oder durch beide Kästen gemeinschaftlich mit 7 Schützen verrichtet werden.

Die Bewegung der Wechselkästen geschieht durch Excenter, und die Folge des Wechsels wird ebenfalls durch eine Kette übertragen, deren Glieder aber nicht aus Karten, sondern entweder aus glatten oder mit ringförmigen Vorsprüngen versehenen Bolzen bestehen. Auf diesen Bolzen liegen zwei kurze Hebel, welche in Verbindung mit einem tiefer liegenden Hebel *a* Figur 18 stehen, der mit zwei daran verbundenen Sperrkegeln *b* und *c* auf zwei entgegengesetzt gerichtete Sperrräder *d* und *e* und durch die Excenter auf die Bewegung der beiderseitigen Wechselkästen wirkt. Das Vorschieben der Sperrkegel *b* und *c* zum Eingriffe in die Sperrräder geschieht durch zwei Excenter *f* auf der Welle *g*. Greifen diese Sperrkegel in zwei andere, unmittelbar neben den ersteren und ebenfalls entgegengesetzt aufgesteckte Sperrräder, wie solche im Grundrisse zu Figur 18 ersichtlich sind, so kann man die Kette für symmetrische Muster rückwärts arbeiten lassen. Die Anordnung der Kette durch die Bolzenglieder ist der Art, dass wenn die Bolzen keinen ringförmigen Vorsprung besitzen, ein Wechsel eintritt, im umgekehrten Falle aber nicht. Je nachdem die ringförmigen Vorsprünge nun auf der einen oder an-

dern Seite der Bolzen fehlen, tritt der Wechsel auch mit dem Schützenkasten auf der einen oder andern Seite ein. —

Die treibende Welle liegt wie beim Schönherr'schen Stuhle seitwärts desselben und die Riemenscheibe auf dessen Hinterseite. Auch die Anordnung der Schäfte und deren Bewegung durch eine Schaftmaschine ist ähnlich der Schönherr'schen. Die Schaftschämel sind durch Zugdrähte und oberhalb über zwei, unterhalb über eine Rolle gehende Ketten mit den Schäften verbunden.

Damit vordere und hintere Schäfte bei ihrem Aufzuge möglichst gleich hohes Fach bilden, sind die Zugdrähte an den Schämeln so verbunden, dass alle hinterwärts liegenden Schämel etwas zunehmend grössere Hebelarme bilden, so dass sie auch eine verhältnissmässig grössere Hubhöhe der damit verbundenen Schäfte bewirken.

Um der Dehnung der für die Schaftaufhängung benutzten Riemen zu begegnen, ist im Obertheile des Gestellbügels eine durch die Figuren 19 und 20 dargestellte Vorrichtung angebracht, durch welche alle Schäfte gemeinschaftlich gespannt werden können. Es sind nämlich die oberen Schaftrollen in dem Gabelende eines Hebels *m n* gelagert, dessen Drehachse *c* ist. Wird nun durch eine Schraube *a* mit Gegenmutter *b* der Hebel mit dem Ende *n* höher oder tiefer gestellt, so werden die Schäfte angezogen oder nachgelassen.

Die Aufwindungsvorrichtung dieses Stuhles ist in so fern von den gewöhnlichen verschieden, als mit der fortschreitenden Aufwindung der Waare das Gewicht am Klinkhebel selbstthätig verschoben und somit die veränderte Spannung reguliert wird. Figur 21 zeigt diese Vorrichtung.

Der Arm *a b* des Winkelhebels *a b c* liegt am Umfange des Waarenbaumes *a* und wird bei dessen Zunahme gehoben, durch den Hebel *b c* und die damit verbundene Stange *c d*, das daran befestigte Gewicht *G* am Klinkhebel *e* aber nach der Pfeilrichtung weiter hinausgeschoben.

Um bei zweiseitigem Schützenwechsel zu bestimmen, auf welcher Seite der Schütze abgehen soll, ist eine Angabe durch die Karte erforderlich. Bei dem Crompton'schen Stuhle ist dies in der einfachsten Weise dadurch umgangen, dass an demselben beide Arme fortgehend gleichzeitig schnellen. Allerdings veranlasst der leere Gang der Arbeitstheile ein stärkeres Abnutzen und Geräusch derselben.

Der Preis eines solchen Stuhles bis zum Aufstellungsorte abgeliefert ist 1600, mit Aufstellung in der Fabrik bis zu vollständigem Gange 1700 Franken.

Die R. Hartmann'sche und C. F. Schellenberg'sche Maschinenfabrik in Chemnitz haben das Recht zum Erbauen des Crompton'schen Stuhles acquirirt und nehmen dieselben Bestellungen auf diesen Webstuhl an.

Hieran schliesst sich noch die Bemerkung, dass von den Webstühlen für breite Tuch- und Buckskinstoffe überhaupt folgende vier in Betracht kommen und empfohlen werden können: Der Stuhl von L. Schönherr in Chemnitz, von G. Crompton zu Worcester in Nordamerika, von W. Smith u. Brs. in Oldham und Platt Brs. u Comp. in Oldham.

Für Wollendamast sind geeignet die Stühle von L. Schönherr, W. Smith.

Für feinere Wollen- und namentlich für Lüstrestoffe die Stühle von H. Hattersley und Söhne, von G. Hodgson und von John Keighley u. Comp. Diese Gattung von Webstühlen wird auch mit dem Namen Yorkshirelooms bezeichnet, und man unterscheidet sie hierdurch von den nachfolgenden für gewöhnliche Baumwollengewebe dienenden sogenannten Lancashirelooms.

Für stärkere Baumwollen- und Leinenstoffe die Stühle von Robert Hall, von Lindsay in Dundee, von Cook u. Hacking und W. Smith u. Brs.

Für leichtere Baumwollengewebe die Stühle von Howard u. Bullough, von Cook u. Hacking, von C. Honegger.

Für Leinenwaaren überhaupt, mit Bezug auf die Ausstellung, aber insbesondere für starke Packleinen- und Jutegewebe, die Stühle von C. Parker in Dundee.

Für Seidengewebe kann nur der einzige dafür ausgestellte mechanische Webstuhl von C. Honegger in Rüti Erwähnung finden.

Neben dem mechanischen und dem Handwebstuhle sind schon längst Konstruktionen ausgeführt worden, welche die Vortheile des Kraftstuhles mit denen des Handwebstuhles verbinden sollen. Man würde sie am richtigsten als Handwebmaschinen bezeichnen können, doch hat man sie gewöhnlich auch Dandylooms genannt. Sie setzen, neben dem Betriebe durch Hand oder Fuss, wie die mechanischen Webstühle nur eine Person voraus, welche die Kettenfäden in Ordnung erhält und den Schützen mit Spulen versieht, da die von der Hauptwelle aufgenommene Bewegung auf die übrigen zu bewegenden Theile des Stuhles übergetragen wird.

Ueber eine solche Handwebmaschine, die Wilke'sche, ist in dem Jahrgange 1860, S. 23, Näheres mitgetheilt worden, und es sind mehrere dieser Maschinen in Chemnitz seit jener Zeit im Gange gewesen.

Die Pariser Ausstellung enthält zwei derartige Webmaschinen, die von Maumy frères u. Lestang in Paris und die von L. Saintyves u. Gavois in Paris.

Figur 22 gibt von der ersteren die Seitenansicht. Durch einen schwingenden Fusstritt *a* mit Schubstange wird die Bewegung auf die unten gekröpfte und mit Schwungrad versehene senkrechte Welle *b* und durch Kegelgetriebe *c* und *d* auf die Kurbelwelle *e* und auf die Welle *f* übertragen. Von der ersteren Welle wird durch zwei Kurbelstangen *g* die Lade *h* und von der letzteren Welle *f* vermittelst zweier an ihren Enden mit Friktionsrollen versehenen Hebel *i* die Bewegung der Tritte *k* bewirkt. Auf der Kurbelwelle *e* ist auf der entgegengesetzten Seite ein Zahnrad, welches in ein darunter auf der Welle *l* befindliches von doppeltem Durchmesser eingreift. Diese Welle bewegt vermittelst versetzt stehender Daumen aus starkem Eisenblech die Treibarme für den Schützen. Das hier sichtbare Ende der Kurbelwelle trägt ein Schwung-

rad *m*, von dessen einem Arme aus durch eine Zahnstange *n* die Bewegung des Regulators *o* erfolgt.

Wenn nun die Lösung einer derartigen Aufgabe einmal die möglichst einfache Uebertragung der Kraft auf die arbeitenden Theile, und nächstdem den möglichst leichten Gang der letzteren voraussetzt, so lässt die vorstehende Konstruktion doch insofern zu wünschen übrig, als die erste Bedingung nicht vollständig erfüllt, und die Uebertragung der Kraft durch den Fuss für längere Arbeitszeit anstrengender als durch Hand und deshalb ungünstiger ist.

Schliesslich werde hier noch einer eigenthümlichen Wechselvorrichtung an dem von Payen-Boudoin in St. Quentin ausgestellten Handwebstuhle gedacht, welche den Zweck hat, bei Geweben mit fortgehenden Kanten an beiden Seiten, z. B. bei Gardinenkanten, die Broschirfäden nicht in der ganzen Breite, sondern nur in der vorkommenden Kantenbreite einzulegen. Es dient daher für jede der beiden Kanten ein Broschirschütze ausschliesslich, beide legen aber einen Broschirschuss gleichzeitig ein. Es ist dies dadurch erzielt, dass neben einer gewöhnlichen Wechsellade mit 2 Schützenkästen auf jeder Seite in der Mitte der Lade noch ein vertikal beweglicher Wechselkasten angebracht ist. In dem letzteren ist ein Broschirschütze eingelegt, während noch ein zweiter, sowie ein Schütze für den Grund sich in zwei anderen Zellen der Wechsellade befinden. Da nun jedesmal 2 Grundschuss auf einander und hiernach ein Broschirschuss für jede Kante erfolgen sollen, so sind 2 Broschir- und ein Grundschütze erforderlich, deren Wechselbewegung durch das Schema Fig. 23 leicht zu übersehen ist. Darin bezeichnet *B* und *B'* die Schützen für die Broschirung und *G* den für den Grund, die Linie *mn* die Schützenbahn und ein eingeklammerter Buchstabe denjenigen Kasten, den der Schütze verlassen hat. Der Broschirschütze des Mittelkastens geht nach links oder rechts, und es nimmt der vorher rechts oder links befindliche zweite Broschirschütze stets den freigewordenen Mittelkasten wieder ein.

Für das Muster dient eine Jacquardmaschine und für den Grund ein Vordergeschirr mit zwei Tritten. Die vertikale Bewegung aller drei Schützenkasten geht von der Jacquardmaschine aus.

Hiernach wird nun eine durch die Figur 24 und 25 im Auf- und Grundrisse gegebene Skizze dieser Anordnung leicht verständlich werden.

A B C D bezeichnen die Lade und zwar *A* den Ladenklotz, *B* deren Deckel, *C* eine Schwinge und *D* ihre Achse. *E* die Kästen einer gewöhnlichen Wechsellade mit dem zugehörigen Treiber *F* und Sattel *k*. Durch *G* ist die Jacquardmaschine angedeutet. *H* ist der mittlere Wechselkasten, mit Zapfen in den Führungen *a* auf- und niederwärts beweglich. *b*, der Sattel dieses Kastens, ist am Gleitstäbchen *c* verschiebbar. Durch eine mit dem doppelarmigen Hebel *d*, Figur 24 und 26, verbundene Platine kann der Schützenkasten *h* auf die Bahn gesenkt und der darin befindliche Broschirschütze durch den Sattel *b* nach dem einen oder andern Wechselkasten *E* getrieben werden. Dies geschieht durch die Sättel *e* der mit den Treibern *F* vereinigten Arme *f*. Diese Sättel gleiten an Eisenstäben *g* über dem Ladendekel. *h* ein Handgriff zur Ladenbewegung und *i* die Feder zum Zurückziehen des Treibers *F*.

Bei der verzeichneten Stellung der Wechselkästen würde durch Anziehen der Peitsche *i* zunächst der in einem unteren äusseren Schützenkasten befindliche Schütze für den Grundschuss nach links und rechts geführt werden. Die Sättel *e* der gleichzeitig bewegten Arme *f* lassen aber wegen der in Figur 27 dargestellten Form des Sattels *b* diesen unberührt. Werden nun alle Kästen gesenkt, so sind dadurch beide Broschirschützen auf die Bahn gebracht und werden durch einen Sattel *k* und *l* des Treibers *F* und Armes *f* gleichzeitig nach links oder rechts getrieben, wie es oben bereits angegeben wurde.

(M. d. G.-V. Hannover.)

Schutzbrillen aus Glimmer für Metallarbeiter.

Der verdienstvolle Augenarzt, Herr Dr. Herm. Cohn, der vor zwei Jahren durch seine mühsamen Untersuchungen der Augen von mehr als 10,000 Schulkindern die öffentliche Aufmerksamkeit auf einen wunden Fleck in unserem Schulwesen gelenkt, hat sich neuerdings einer nicht minder wichtigen, für das Wohl der arbeitenden Volksklassen bedeutsamen Untersuchung unterzogen. Er hat in sechs hiesigen grossen Etablissements die Augen von 1283 Metallarbeitern untersucht, um statistisch die bei den Metallarbeitern so häufig vorkommenden Augenverletzungen festzustellen. Im Breslauer Gewerbe-Verein theilte er in einem sehr eingehenden Vortrage das Verfahren und die Resultate seiner Untersuchung mit. Wir heben aus den letzteren das Folgende hervor: Die meisten der vorkommenden Augenverletzungen, welche durch kleine, in die Augen fliegende Gussspähne, Feilspähne, Drehspähne bewirkt werden, werden in jeder Werkstatt durch die Arbeiter selber beseitigt, indem einige derselben durch lange Uebung und volkschirurgische Handgriffe eine sehr anerkennenswerthe Fertigkeit in dem Entfernen von Eisensplitterchen von der Hornhaut des Auges erlangt haben. Solche leichte Verletzungen kommen ausserordentlich häufig vor. Dr. Cohn ersuchte einen Werkführer, die unter den 142 Handwerkern der Königl. Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn vorkommenden derartigen Verletzungen zu notiren. Derselbe hatte die Güte, vom 1. November 1867 bis zum 1. Januar 1868, also 2 Monate lang, diese Aufzeichnungen vorzunehmen. Es wurden in dieser Zeit von 2 operirenden Schlossern aus den Augen von 61 Metallarbeitern Eisensplitter entfernt. Im Jahre würden also 366 solche Verletzungen, d. h. unter 142 Arbeitern täglich eine vorkommen, durchschnittlich mithin Jeder jährlich 2 bis 3 derartige Spähne in's Auge bekommen. Diese leichteren Verletzungen nun schloss Dr. Cohn von seiner Untersuchung aus. Er stellte vielmehr an die Arbeiter die Frage, wie oft ein Jeder derselben während der Professionszeit wegen Augenverletzungen in ärztlicher Behandlung gewesen, und da fand es sich, dass von den 1283 Arbeitern bereits 633, also fast die Hälfte, Augen-

verletzungen erlitten, welche ärztliche Hülfe nöthig machten, und zwar viele zu verschiedenen Malen, so dass auf die 1283 Arbeiter überhaupt 1231 solche Verletzungen kamen. Am Häufigsten unter den Metallarbeitern sind die Gussputzer den Verletzungen ausgesetzt. — Von den 633 Verletzten waren 354 bald nach der ersten ärztlichen Hülfeleistung wieder hergestellt oder hatten doch nicht nöthig, ihre Arbeit einzustellen. 279 Verletzte mussten dagegen Tage und Wochen lang »feiern«; es waren dies natürlich die bedenklicher Verletzten. Von 100 Arbeitern wurden 22 arbeitsunfähig und auf 100 Verletzte kommen 44 Arbeitsunfähige. Insbesondere sind bei den Schraubenschneidern, Kesselschmieden und Eisenhoblern die Verletzungen in mehr als der Hälfte der Fälle derartig, dass Arbeitsunfähigkeit eintritt. Im Ganzen haben 279 verletzte und arbeitsunfähig gewordene Arbeiter 4726 Tage, d. h. 12 Jahre 11 Monate und 11 Tage feiern müssen. Wenn aber auf 1283 Arbeiter 4726 Tage Arbeitsunfähigkeit kommen, so kommen auf 100 Arbeiter 368 Tage, d. h. ein Jahr Arbeitsunfähigkeit. Durchschnittlich muss jeder Verletzte 17 Tage feiern. Schmelzer und Kesselschmiede haben die gefährlichsten, lange Arbeitsunfähigkeit (40—47 Tage) nach sich ziehenden Läsionen. Von den 633 Verletzten wurden 576 vollkommen geheilt, 36 unvollkommen und ungeheilt blieben 21. Unter 1000 Metallarbeitern büssen also durch Verletzungen 28 einen Theil ihres Sehvermögens und 16 ein Auge völlig ein, was gewiss ein sehr trauriges Ergebniss ist. Trotz dieser häufigen Verletzungen fand der untersuchende Arzt blaue Conservationsbrillen nur bei 21 der schwer Verletzten. Convexbrillen trugen 30 Weitsichtige und 1 Uebersichtiger. Keiner der übrigen Fabrikarbeiter war mit einer Schutzbrille bewaffnet. Auf die Frage, warum sie sich nicht durch eine Brille zu schützen suchten, erfolgten in der Regel die 3 Antworten: 1) die Brillen zerbrechen zu leicht; 2) die Brillen incommodiren, weil sie zu schwer sind; 3) die Brillen sind zu theuer. Wollte nun der menschenfreundliche Arzt so folgenschweren Verletzungen vorbeugen, so musste er darauf sinnen, eine Brille zu construiren, welche die drei genannten Uebelstände nicht hat, und er glaubt, dieses Ziel erreicht zu haben. Die in neuester Zeit in den Handel gebrachten unzerspringbaren Lampen-Cylinder aus Glimmer führten ihn auf den Gedanken, dieses Mineral zu Schutzbrillen zu benutzen. Er veranlasste daher den Fabrikanten, Herrn Max Raphael in Breslau, der ein grosses Lager von Glimmer besitzt, die Herstellung von Glimmerbrillen zu versuchen, und diese Versuche sind, wie die von Dr. Cohn vorgelegten Glimmerbrillen zeigten, überaus günstig ausgefallen. Die Glimmerbrillengläser sind gebogen, wie die Gläser der französischen Uhrglasbrillen, und bedecken nicht blos, wie die gewöhnlichen Convex- und Concavbrillen, den vorderen Theil des Augapfels, sondern legen sich in ihrer Messingeinfassung genau dem vorderen knöchernen Rande der Augenhöhle an, so dass von keiner Seite ein Splitter an den Augapfel gelangen kann und dennoch die Wimpern nicht das Glimmerglas streifen. Das Gestell ist aus dünnem Messingdraht, dem leicht jede nöthige Biegung mit der Hand gegeben werden kann. Die Bügel sind am Rande der Messingfassung der Glimmergläser festgelöthet und haben keine Charniere, damit die Brille möglichst billig sei. Herr Max Raphael wird aber, um allen Ansprüchen zu genügen, verschiedene Sorten von diesen Brillen anfertigen lassen, und zwar eine Sorte mit festen und mit umzulegenden Bügeln, eine andere Sorte, wo statt des Messingdrahts Gummiband verwendet wird, überhaupt alle Formen von Schutzbrillen, die sich als praktisch bewähren sollten. Da für diese Schutzbrillen nur die reinste Glimmersorte verwendet wird, so sieht man durch sie so gut, als durch Glas. Es tritt nur eine unbedeutende Graufärbung der Objecte ein, die gerade für Feuerarbeiter gewiss nur vortheilhaft ist. Ausserdem haben diese Brillen noch folgende Vortheile: 1) Sie können nicht zerschlagen werden (Dr. Cohn warf eine Brille mit aller Gewalt auf die Erde und sie blieb ganz); 2) sie sind fast noch einmal so leicht als die Glasbrillen, auch geniren sie die Bewegungen des Auges und die freie Orientirung nach allen Seiten des Gesichtsfeldes gar nicht; 3) die Glimmergläser halten das Auge der Feuerarbeiter kühl, da der Glimmer ein schlechter Wärmeleiter ist; 4) die Glimmerbrillen kosten den fünften Theil der Glasbrillen; eine französische Uhrglasbrille, die das ganze Auge vor Verletzungen schützt, kostet einen Thaler, eine Glimmerbrille hingegen nur sechs Silbergroschen. Es wurde daher hervorgehoben, dass die Schutzbrillen sich ganz besonders für Eisenbahnschaffner, Metall- und Holzdreher, Glas- und Steinschleifer, Minirer, Steinklopfer, Schlosser und Schmiede, und für alle Arbeiter, deren Augen, sowohl durch Einspringen von Splittern wie durch Hitze, gefährdet sind, eignen. Zum Schluss stellte Dr. Cohn noch folgende Berechnung an, um zu zeigen, dass es im Interesse der Arbeiter-, Kranken- und Unterstützungs-Kassen liege, solche Schutzbrillen für die Metallarbeiter anzuschaffen: Wenn die Krankenkasse jedem der Feiernden 10 Sgr. pro Tag an Krankengeld zahlte, so verursachten die 4726 Arbeitsunfähigkeitstage eine Ausgabe von 1575 Thlr. 10 Sgr., wenn hingegen für sämmtliche 1233 untersuchte Arbeiter eine Glimmerbrille zu 6 Sgr. angeschafft würde, so würden trotz der Anschaffungskosten mit 256 Thlr. 18 Sgr. doch noch 1318 Thlr. 22 Sgr. erspart werden.

Diese Schutzbrillen, welche wir den Metallarbeitern auf's Beste empfehlen können und auf welche wir namentlich auch die Herren Fabrikbesitzer aufmerksam machen, können in drei verschiedenen Sorten bei Herrn Optikus Th. Ernst in Zürich bezogen werden. Kr.