Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 14 (1869)

Heft: 1

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.

Aufzug für Waaren und Personen.

Von Jos. Schrittwieser.

Taf. 1.

Von diesem Aufzuge, welcher selbstverständlich durch mehrere Stockwerke hinaufgehen kann, zeigen die Fig. 1 und 2 die Vorderansicht nnd den Grundriss des obern Theiles, welcher den Bewegungsmechanismus enthält; Fig. 2 und 3 den Aufriss und Grundriss des Fahrstuhles, sowie den über jedem Boden angebrachten beweglichen Schutzgatter; Fig. 5 und 6 Aufriss und Grundriss des untersten Theiles. Auf den beiden in die Mauer eingelassenen Balken *a*, welche durch die Ständer *b* unterstützt werden, liegen die zur Aufnahme des Bewegungsapparates dienenden zwei Längenbalken *c* und es sind diese sämmtlichen Hölzer durch Bolzenschrauben fest mit einander verbunden. Die Ständer *b* sind übrigens nur in dem obersten Stockwerke vorhanden und stützen sich auf die Bodenbalken des letztern.

Am Fusse des Aufzuges ist eine gusseiserne Platte *d* (Fig. 5 und 6) in den Boden eingelassen, in deren vier Ecken eiserne Rohre *e* aufgestellt sind, die dem Fahrstuhle als Führungen dienen. Die Verbindungen der über einander stehenden Rohrstücke geschehen in der Weise, dass die Rohrenden stumpf an einander über einen in beide hineinragenden Bolzen *f* (Fig. 7) gestossen werden, und dieser mit einem horizontal herausstehenden Lappen *g* an einem Bodenbalken befestigt wird. Die Enden der obersten Rohrstücke werden in gusseisernen Kappen *h* (Fig. 2) gehalten, von denen zwei in der Mauer, die beiden andern an dem vordern Längenbalken *c* befestigt sind.

Auf dem oben beschriebenen hölzernen Gestelle *ac* befinden sich zwei gusseiserne Bocklager *i* (Fig. 1 und 2), unter sich durch die beiden Stangen *k* und *l* verbunden. Sie tragen die beiden Wellen *m* und *n*, von denen die erstere mit dem grossen Seilrade *o* und dem verschiebbaren Getriebe *p*, die andere *n* mit dem Zahnrade *q*, einem kleinern Seilrade *r* und der Bremsscheibe *s* versehen ist. Um die letztere legt sich der eiserne, mit Holzbacken gefütterte Zaum *t*, dessen eines Ende an die Stange *k*, das andere dagegen an den kurzen Arm des Bremshebels *u* angehängt ist. Dieser Hebel trägt ein Gewicht *v* welches bestimmt ist den Bremszaum zu lüften. Am andern Ende des Hebels hängt der Strick w, welcher bis unter die Grundplatte *d* (Fig. 5) reicht und durch dessen Anziehen die Bremse in Thätigkeit gesetzt wird.

An dem Getriebe *p* befindet sich die geränderte Nabe *y* (Fig. 2), in welche der Zapfen des Ausrückhebels *z* eingreift. Der letztere steckt an der Axe a^1, die einerseits in der Querstange *l*, anderseits in dem Bocke b^1 gelagert ist und mittelst des Hebels c^1 gedreht werden kann. Das Aus- und Einrücken des Getriebes *p* geschieht durch eine geringe Schwingung des Hebels c^1 mittelst der an seinem vordern Ende angehängten Stange d^1, welche zu diesem Behufe an verschiedenen Stellen mit Handgriffen e^1 versehen ist. Der Leichtigkeit wegen besteht jene Stange aus auf gewöhnliche Weise zusammengefügten Gasröhren und ihr Gewicht wird zudem noch durch das am andern Ende des Hebels c^1 angebrachte Gewicht f^1 balancirt.

Der Fahrstuhl (Fig. 3 und 4) besteht aus einem Rahmen g^1 aus Winkeleisen mit Bretterfüllung und an den vier Ecken durch Blechlaschen verstärkt, durch welche zudem noch vier Stangen h^1 gehen. Diese bilden an ihren beiden Enden kleine Rahmen zu Aufnahme der Messingrollen i^1 und i^2, welche den Fahrstuhl zwischen den vier Leitröhren *e* führen. Durch jene Stangen h^1 ist der Fahrstuhl mit dem eisernen Armkreuze k^1 verbunden, welches mit dem Ringe l^1 an dem über die Rolle *r* laufenden Aufzugseil m^1 hängt.

Die Last des Fahrstuhles wird aufgehoben durch das Gewicht n^1, welches am andern Ende des Aufzugseiles m^1 angebracht ist und zwischen den vertikalen genutheten Balken o^1 gleiten kann. Von der untern Seite jenes Gewichtes aus läuft eine Kette p^1 (Fig. 3 und 5) nach dem Boden des Fahrstuhles und hält in entsprechender Weise dem Aufzugseile das Gleichgewicht.

In den einzelnen Etagen ist der Raum des Aufzuges durch Gitter r^1 seitwärts abgeschlossen (Fig. 3 und 4); nach vorn befindet sich ein in vertikaler Richtung zwischen den Führungen s^1 verschiebbares Gitter t^1, welches in jeder beliebigen Stellung durch die in den hölzernen Kästen u^1 verborgenen Gewichte v^1 gehalten wird.

Um den Fahrstuhl in die Höhe zu bewegen, wird das über die grosse Scheibe *o* laufende endlose Seil q^1 rechts angezogen, dadurch die Welle *m* das Getriebe *p* in Umdrehung versetzt und die Bewegung auf das Rad *q*, die Aufzugscheibe *r* und das Seil m^1 übertragen. Will sich Jemand hinunter lassen, so hält er sich an dem Bremsstrick *w* und spannt dadurch die Bremse; dann langt er durch das Gitter r^1 nach dem Griffe e^1, hebt durch einen kleinen Ruck die Stange d^1 in die Höhe und rückt dadurch das Getriebe *p* aus. In Folge Nachlassens am Stricke *w* wird sich der Fahrstuhl abwärts in Bewegung setzen. Dass die Bewegung auch durch Ziehen am linkseitigen Strange des Seiles q^1 hervorgebracht werden kann, versteht sich wohl von selbst. —

Ueber eine neue stehende Kessel-Anlage.

Von Anton Veit, Ingenieur beim Phönix in Eschweiler.

Taf. 2. Fig. 1—4.

Nachdem die in Nr. 17 vom 1. Sept. des Polyt. Centralblattes beschriebene stehende Kesselanlage sich sehr gut bewährt und nun schon ohne Reparatur und Reinigung ununterbrochen 5 Monate geht, haben wir eine zweite ähnliche Anlage in Angriff genommen, wobei die Nachtheile, welche sich bei stehenden Kesseln im Vergleich mit liegenden herausstellten, so viel wie möglich vermieden wurden.

Der auf Taf. 2 abgebildete Kessel besteht aus einem Sieder von 5 Fuss Durchmesser bei 34 Fuss Höhe und einem Dampfsammler von 7½ Fuss Durchmesser bei 5 Fuss Höhe, und ist letzterer besonders desshalb angebracht worden, um den Dampfraum zu vergrössern und die rasche Abnahme des Wasserstandes möglichst zu beseitigen, sowie dem Uebelstand stehender Kessel, nassen Dampf zu erzeugen, nebst zu häufiger Speisung, abzuhelfen. Bei der frühern Anlage, wo das Feuerrohr durch den Dampfraum geht, hätten wir vortheilhaft eine Dampfüberhitzung als Mittel gegen zu nassen Dampf erzielen können, indem man das zweite Rohr um das Feuerrohr weggelassen hätte, wenn wir nicht eine Concessionsverweigerung seitens der Polizeibehörde befürchtet hätten.

Der neue Kessel, von welchem Fig. 1 den Verticaldurchschnitt nach der Linie *CD* in Fig. 2, Fig. 2 den Horizontaldurchschnitt nach der Linie *AB* in Fig. 1 und Fig. 3 die obere Ansicht zeigt, wird durch zwei Puddelöfen gefeuert, deren Füchse a_1 *a* unten münden, und um keinen Zusammenstoss der Flammen, welcher sich als ungemein schädlich bei ähnlichen Anlagen gezeigt, zu erhalten, ist der concentrische Feuerungsraum auf seine ganze Höhe durch zwei verticale Zungen *b*, *b* von 4 Zoll Dicke aus feuerfesten Steinen in zwei Hälften getheilt. Damit beim Austritt aus dem Fuchs die Stichflamme nicht direct gegen den Kessel stösst, da sie sehr bald die Kesselwand an dieser Stelle unverhältnissmässig angreifen würde, liess ich in der Höhe der Füchse eine keilförmige, abgerundete feuerfeste Mauerung anbringen, wodurch die Flamme gezwungen ist, in der Richtung der Pfeile einzutreten und dann am Kessel in die Höhe zu steigen. Unter dem Dampfsammler bei *c* gehen die Rauchgase in den Schornstein, welcher auf seiner gemauerten Höhe ebenfalls durch eine Zunge halbirt ist. Die gemeinschaftliche Blechesse von 45 Fuss Höhe steht auf einem runden gusseisernen Aufsatze *d*, zugleich als Fundamentplatte dienend, und vereinigen sich die Gase erst beim Eintritt in die Blechesse. Der Aufsatz ist gleichzeitig benutzt, wie aus Fig. 4 ersichtlich, um die Klappen *e*, *e* zur Regulirung des Zuges der Oefen anzubringen. Der Kessel hat eine Heizfläche von 519,77 Quadratfuss und die Bleche des Sieders sind ½ Zoll stark, die des Dampfsammlers = ⅝ Zoll. Wegen des bedeutenden Wasserdruckes musste besonders vorsichtig bei der Construction des Kessels verfahren werden, und ist daher oben auf der Deckplatte eine ¾ Zoll starke Platte *f* von 30 Zoll Durchmesser aufgenietet, von welcher sechs starke Streben *g* symmetrisch durch den Dampfsammler zum Sieder gehen, wo sie von sechs angenieteten Scharnieren befestigt werden. Unten am Kessel befindet sich ein Reinigungsstutz, welcher durch das Mauerwerk geht, und oben in der Deckplatte ein Mannloch *h* zum Einsteigen beim Reinigen, und besonders auch, um beim Ablassen des Kessels sogleich einen kalten Luftstrom in demselben herzustellen. Bei der früheren Anlage wurde nämlich letzteres vernachlässigt, und muss, um einem Arbeiter den Eintritt nur eben erträglich zu machen, die Armatur theilweise abgenommen werden, um der kalten Luft von unten eine schnellere Circulation zu schaffen. Eine eiserne Leiter von der ganzen Höhe des Sieders darf ebenfalls nicht fehlen. Da der Dampfraum sich schneller wie bei liegenden Kesseln verringert, also mehr Gefahr vorhanden ist, ist ausser zwei Probirhähnen *i*, *i* noch eine Alarmpfeife *k* angebracht worden, sowie ein Schwimmer dessen Markirungszeichen bis unten zur Hüttensohle reicht.

Die Einmauerung des Kessels erforderte bei der grossen Höhe, und besonders da er nicht unter Dach gebracht werden konnte, also jedem Witterungswechsel ausgesetzt ist, besondere Vorsicht. Nach einer guten Fundamentirung wurde das Mauerwerk unten zwei Steine (à 10 Zoll) und oben anderthalb Steine stark, und wurde circa alle 5 Fuss mit starken schmiedeeisernen Bändern *l*, *l* umzogen. Theilweise um Mauerwerk zu sparen und um die Bänder ums Mauerwerk besser anziehen zu können, sind unter dem Schornstein die aus der Zeichnung ersichtlichen Aussparungen erfolgt. Wo dieses nicht mehr ging, liess ich einen starken Bolzen durchgehen, an dessen äusseren Enden das runde Band um das Fundament des Schornsteines befestigt und angekeilt werden konnte. Der ganze Dampfsammler ist, um die äussere kalte Luft abzuhalten, ummauert, und damit er nicht bloss mit seinem unteren Ringe auf dem Mauerwerk ruht, sind bei *n* sechs starke Winkeleisen als Träger angenietet. Zur Speisung haben wir eine besondere Speisepumpe angewendet, während alle unsere liegenden Kessel gemeinsame Speisepumpen haben, da der Wasserstand zu variabel, und wegen des grossen hydrostatischen Druckes der Wassersäule eine grösere Kraft erforderlich ist.

(Polyt. Centr.-Bl.)

Expansionsregulator.

Patent von Professor R. R. Werner.

Taf. 2. Fig. 5—9.

Vermittelst des Regulators einer Dampfmaschine bezweckt man, den Gang derselben möglichst gleichförmig zu machen, indem die auf den Dampfkolben wirkende mittlere Dampfspannung, wie hoch die Spannung im Kessel auch sein mag, auf dasjenige Mass reducirt wird, welches dem jedesmaligen Arbeitswiderstande gleichkommt. Diese Reduction suchte man bisher fast ausschliesslich durch Drosselung des Dampfes zu erreichen, so dass dieser in der Regel mit einer bedeutend verminderten Spannung in den Dampfcylinder gelangt. Der Theil des Arbeitsvermögens des Dampfes, welcher hierbei verloren geht, muss durch einen Mehrverbrauch ersetzt werden.

Ein solcher Dampfverlust lässt sich aber dadurch vermeiden, dass man bei unverengter Dampfleitung den Dampf

mit voller Spannung auf den Kolben während des ersten Theiles seines Hubes wirken und ihn dann, möglichst rasch und vollständig abgeschnitten, expandiren lässt. Die erforderliche mittlere Spannung bestimmt alsdann den Füllungsgrad, welcher selbstthätig durch den Regulator einzustellen ist.

Um jeden Kraftbedarf von der durch die jeweilige Dampfspannung gesteckten Grenze bis zum Leergange der Maschine herab zu genügen, muss die Expansionsvorrichtung alle Grade, von voller Füllung bis zum gänzlichen Abgesperrthalten, ermöglichen und dabei doch nur unbedeutende Vermehrung der Geschwindigkeit zulassen.

Ferner gewährt die volle Füllung, auf welcher die Steuerung beim Stillstande oder einem langsamen Gange der Dampfmaschine immer steht, den grossen Vortheil, dass die Ingangsetzung eine sehr leichte ist, gegenüber den Beschwerlichkeiten, welche in dieser Beziehung Steuerungen verursachen, die z. B., wie die Corliss'sche und Farcot'sche, nicht weiter als bis auf den halben Kolbenweg Dampf geben.

Der hier beschriebene Expansionsregulator erfüllt die gestellten Anforderungen wie folgt:

Durch eine von dem Wesen eines jeden Regulators unzertrennliche, hier aber beliebig geringe Veränderung seiner Umdrehungsgeschwindigkeit entfernen sich die Kugeln von der Drehaxe, oder nähern sich derselben bei wachsender, resp. abnehmender Geschwindigkeit. Jede der beiden Kugeln besteht aus zwei Hälften, welche durch die Schraube a, Fig. 5 und 6 zusammengehalten werden. Diese Schraube dient ausserdem der Leitrolle b als Drehaxe. Die Bewegung der Kugel wird nun durch die Rolle auf die Schleife c, c übertragen. Die feste Verbindung dieser mit dem Herzstück d veranlasst letzteres zu einer auf- und absteigenden Bewegung. Das in seiner Grundform cylindrische Herzstück hat diametral gegenüber stehende Hervorragungen, Fig. 8, welche oben fast den ganzen Umfang und nach unten zu immer kleiner werdende Theile davon einnehmen, bis zum unteren Ende, welches ganz cylindrisch ist.

Die verticale Grenze dieser Hervorragungen trifft gegen Ende des Kolbenhubes die Rolle e und ertheilt ihr eine hin-, die Feder f nachdem aber eine hergehende Bewegung. Die Fortpflanzung dieser Bewegung erfolgt vermittest des Gestänges g auf den Winkelhebel i, und von diesem auf das auf dem Dampfschieber befestigte Expansionsventil — ein Glockenventil — k.

Die theoretische Herleitung der Gleitcurve c ist nun unter den gestellten Bedingungen folgende.

Das Gewicht der um den Drehpunkt m, Fig. 9 schwingenden Kugel mit Rolle und Aufhängearm sei auf den Mittelpunkt a reducirt $= Q$.

Der Schwingungsmittelpunkt der Masse $\frac{Q}{g} = \frac{Q}{31{,}25}$ kann man ohne merklichen Fehler mit demselben Punkt a zusammenfallend annehmen.

Das Gewicht des Herzstückes sei $= S$. Für den Ausschlagwinkel α werde eine unendlich kleine Erhebung der Kugel angenommen, welche in verticalem Sinne dq beträgt. Die hiedurch veranlasste Erhebung des Herzstückes, in demselben Sinne genommen, sei $= ds$. Es ist alsdann das auf den Mittelpunkt a reducirte Gewicht des Herzstückes $= \frac{ds}{dq} S$.

Die Centrifugalkraft der Masse $\frac{Q}{g}$ ist bei der Umfangsgeschwindigkeit $v = \frac{Q}{g}\frac{v^2}{x}$.

Die Summe der in a vertical wirkenden Kräfte ist $= Q + \frac{ds}{dq} S$.

Die Summe der Drehungsmomente, auf m bezogen, muss $= 0$ sein, daher

$$\frac{Q}{g}\frac{v^2}{x} \cdot l \cos\alpha - \left(Q + \frac{ds}{dq} S\right) x = 0,$$

unter l die Armlänge verstanden.

Nimmt man die Anzahl der Umdrehungen per Minute constant $= n$ an, so ist für einen beliebigen Ausschlag $v = \frac{n}{60} \cdot 2\pi x$. Dies in obige Gleichung und dabei der Kürze wegen $\left(\frac{60}{2\pi}\right)^2 g = 2850 = k$ gesetzt, liefert:

$$n^2 = \frac{k}{l \cos\alpha}\left(1 + \frac{\frac{ds}{dq} S}{Q}\right).$$

Ist nun der Neigungswinkel der Schleife gegen die Regulatoraxe an der betreffenden Stelle $= \varphi$, so hat man aus Fig. 9 $\frac{ds - dq}{dq} = \frac{\operatorname{cotg}\varphi}{\operatorname{tg}\alpha}$, daher

$$n^2 = \frac{k}{l \cos\alpha}\left[1 + \frac{S}{Q}(1 + \operatorname{cotg}\alpha \operatorname{cotg}\varphi)\right],$$

und daraus

$$\operatorname{cotg}\varphi = \operatorname{tg}\alpha\left[\left(\frac{n^2 l \cos\alpha}{k} - 1\right)\frac{Q}{S} - 1\right].$$

Mit Hülfe dieser Gleichung kann man zwar die verlangte Curve herstellen, man gelangt aber zu einer unmittelbaren Methode, wenn man die zu x gehörigen Coordinaten y ermittelt.

Es ist zu dem Ende

$$\operatorname{cotg}\varphi = \frac{dy}{dx}, \quad l \cos\alpha = \sqrt{l^2 - x^2}$$

und

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{x}{\sqrt{l^2 - x^2}}.$$

Durch Einsetzung dieser drei Werthe in obige Gleichung erhält man:

$$dy = \frac{Q}{S} \cdot \frac{n^2}{k} x\,dx - \frac{Q+S}{S} \cdot \frac{x\,dx}{\sqrt{l^2 - x^2}};$$

durch Integration:

$$y = \frac{Q}{2S}\frac{n^2}{k} x^2 + \frac{Q+S}{S}\sqrt{l^2 - x^2} + \text{Const.},$$

$$0 = \frac{Q+S}{S} l + \text{Const.};$$

daraus endlich:

$$y = \frac{Q}{2S}\frac{n^2}{k} x^2 - \frac{Q+S}{S}(l - \sqrt{l^2 - x^2}).$$

Die Curve hat im Allgemeinen zwei Scheitel: 0 und II, und dazwischen einen Wendepunkt I. Durch Ermittelung dieser exemten Punkte erleichert man sich die Construction.

Sowohl für $x = 0$, als auch für

$$\sqrt{l^2 - x^2} = \frac{k}{n^2}\frac{Q+S}{Q} \text{ wird } \frac{dy}{dx} = 0;$$

den letzteren Ausdruck kann man auch wegen $l \cos\alpha_2 = \sqrt{l^2 - x^2}$ schreiben: $\cos\alpha_2 = \frac{k}{ln^2} \cdot \frac{Q+S}{Q}$, und ist dann α_2 der Ausschlagswinkel für den Scheitel II.

Für den Wendepunkt hat man

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{Q}{S}\frac{n^2}{k} - \frac{Q+S}{S} \cdot \frac{l^2}{\sqrt{(l^2-x^2)^3}} = 0$$

oder:

$$\sqrt{l^2-x^2} = \sqrt[3]{\frac{l^2k}{n^2}\frac{Q+S}{Q}};$$

und wieder nach erfolgter Substitution von $l \cos \alpha_1$

$$= \sqrt{l^2-x^2} : \cos \alpha_1 = \sqrt[3]{\frac{k}{ln^2} \cdot \frac{Q+S}{Q}}.$$

Die durch die vorliegende Zeichnung in $^1/_{12}$ der natürlichen Grösse dargestellte Anordnung ist an einer auf dem gräflich Einsiedel'schen Eisenwerke Lauchhammer gebauten 16pferdigen Dampfmaschine ausgeführt.

Der Expansionsregulator kann auch an Dampfmaschinen mit Vor- und Rückwärtsgang, z. B. an Fördermaschinen, angebracht werden. (Z. d. V. d. Ing.)

Explodicautor oder Kesselexplosions-Verhüter. Patent Stiehl.

Taf. 2. Fig. 10.

Der vorstehende Apparat verdankt seine Entstehung der auf die bekannten Versuche von Dufour und Kayser gestützten Annahme, dass ein »Siedeverzug« häufig die Ursache von Dampfkesselexplosionen ist, und dass einem solchen Siedeverzug mit Sicherheit vorgebeugt wird, wenn die denselben bedingende andauernde Ruhe des Kesselwassers durch periodische Erschütterungen gestört wird.

Es geschieht dies hier dadurch, dass man eine Quantität desselben aufsaugt und dann aus der erlangten Höhe herabfallen lässt.

Die Construction des Explodicautors geht aus Fig. 10 genauer hervor.

Ein hakenförmig gebogenes Rohr *R* taucht in das Kesselwasser ein und trägt an seinem aus dem Kessel hervorragenden Ende ein Gehäuse, in welchem sich ein Schwimmer *S* befindet. Derselbe hängt an einem Hebel *a* und ist durch ein Gegengewicht *G* theilweise abbalancirt. In dem Kasten *K*, welcher diesen Hebel einschliesst, befindet sich noch der Hebel *b* mit dem Uebergewicht *g*, welcher durch die Sperrklinke *k* arretirt wird. Auf dem Kasten *K* befinden sich ein Ventil *V* und ein kleiner Hahn *h*. Der Raum über dem Ventil communicirt durch ein Röhrchen *r* mit dem Dampfraume des Kessels. Wird das Hähnchen *h* geöffnet, so steigt das Kesselwasser in dem Rohre *R* auf und hebt den Schwimmer *S*, wodurch der Hebel *a* die Sperrklinke *k* auslöst. Der freigewordene Hebel *b* stösst das Ventil *V* auf, der Dampf tritt in den Kasten *K* und das aufgesaugte Wasser fällt wieder zurück. Der Schwimmer zieht nun den Hebel *b* wieder in seine frühere Lage, das Ventil *V* schliesst sich, die Sperrklinke hackt wieder ein und das Spiel beginnt von Neuem. Vermittelst des Hähnchens *h* kann man die Anzahl der Hübe reguliren. Sowohl unter dem Schwimmergehäuse, als auch in der Dampfleitung zu dem Ventil befindet sich ein Hahn. Diese beiden Hähne ermöglichen eine Absperrung des Apparates vom Kessel, damit etwaige Reparaturen ohne Betriebsstörung vorgenommen werden können.

Als Vorzüge der vorliegenden Construction lassen sich vorzüglich folgende Eigenschaften angeben:

1) Der Apparat functionirt noch bei einem Ueberdrucke von $1^1/_2$ Pfd. pro Quadratzoll (0,11 Kilogrm. pro Quadratcentimeter).
2) Die Erschütterung, welche er im Wasser erzeugt, ist gleich intensiv, ob die Dampfspannung hoch oder niedrig ist.
3) Die Umsteuerung ist ausserordentlich einfach und gleich sicher bei einer kleinen oder grossen Anzahl von Hüben.
4) Da es zur Verhütung eines Siedeverzuges genügt, die Hubzahl auf 3 bis 5 pro Minute zu beschränken, so fällt der Dampfverbrauch ausserordentlich gering aus. Durch Versuche hat sich der Dampfverbrauch immer auf 80 Cubikzoll (1,32 Liter) pro Hub herausgestellt. Der Apparat verbraucht somit in 24 Stunden nur 7 Pfd. Steinkohlen. Wir empfehlen daher, den Apparat nicht nur beim Stillstande der Maschine in Thätigkeit zu setzen, sondern ihn fortwährend gehen zu lassen, damit er nicht aus Nachlässigkeit ausser Function bleibt. Das Hähnchen *h* kann, wie neuere Beobachtungen ergeben haben, in gewöhnlichen Fällen stets geschlossen bleiben, da die Condensation des Dampfes im Steuerungskasten genügt, um den Apparat mit 15 Hüben in der Minunte gehen zu lassen.
5) Der Apparat ist keinen Abnutzungen unterworfen, wodurch sowohl Sicherheit der Wirkung, als grosse Dauerhaftigkeit garantirt wird.
6) Er erfordert keine Unterhaltungskosten, da sich an ihm keine einzige Stopfbüchse oder Kolbendichtung befindet.
7) Alle beweglichen Theile sind durch Abnehmen des Deckels am Kasten *K* zugänglich.

Der Apparat nimmt eine Höhe von 40 Zoll ($1^m,046$) über dem Kessel, eine Tiefe von 12 Zoll (315^{mm}) in der Längenrichtung und eine Breite von 16 Zoll (420^{mm}) ein. Ein 4 Zoll (105^{mm}) weites Loch in der Kesselwandung genügt, um das Rohr *R* hindurch zu bringen. Vier conische Stahlschrauben, welche beigeliefert werden, dienen zum Aufschrauben des Apparates auf den Kessel.

Der Apparat arbeitet nach den Erfahrungen, welche an Dampfkesseln der HHrn. Forstmann & Huffmann in Essen und G. D. Baedecker daselbst gemacht sind, bei jeder Spannung, selbst bis zu 1 Pfd. pro Quadratzoll (0,07 Kilogrm. pro Quadratcentimeter) herunter, mit gleicher Zuverlässigkeit. Derselbe ist in Preussen, England, Frankreich, Belgien, Oesterreich, Sachsen, und Russland patentirt. (Z. d. V. d. Ing).

Warth's elastische Riemenscheiben.

Taf. 2. Fig. 11—14.

Diese Riemenscheiben eignen sich besonders für Wellen von Maschinen, welche sich mit grosser Geschwindigkeit drehen, wie Ventilatoren, Centrifugalpumpen etc.

In Fig. 11 ist die Vorderansicht, in Fig. 12 die Seitenansicht und in Fig. 13 der Querschnitt einer grössern und in Fig. 14 der Querschnitt einer kleinen Riemenscheibe abgebildet.

Der äussere Umfang der Scheibe ist so geformt, dass er eine Rinne zur Aufnahme eines Kautschukringes *a* bildet. Einige Querrippen halten den eingedrückten Kautschuk derart fest, dass er sich nicht auf der eisernen Unterlage drehen kann; damit er ferner durch die Centrifugalkraft nicht abgezogen werde, ist er mit einem Lederstreifen *b* bedeckt, welcher durch zwei schmiedeiserne Ringe *c* an der Riemenscheibe festgespannt ist.

Da hier der Triebriemen auf einer ledernen Oberfläche arbeitet, so kann ein Gleiten, wie auf der glatten Fläche einer eisernen Riemenscheibe, nicht vorkommen.

(Durch Dinglers Journal).

Mittel zum Zertheilen grosser Gusseisen- und Stahlstücke.

In der Fabrik von Petin und Gaudet zu Saint-Chamond wendet man ein sehr einfaches und sicheres Mittel zum Zerschlagen grosser Gusseisen oder Stahlstücke mittels der Rammen an. Bekanntlich bedarf es häufig einer grossen Anzahl von Schlägen, um ein massives Stück, wie eine Walze von 0,7 bis 0,8^{m} Durchmesser, zu zertheilen. Man verliert damit viel Zeit und Arbeit.

In manchen Fabriken benutzt man Sprengpulver, welches man in ein einige Centimeter weites, in der Mitte des Stücks eingebohrtes Loch einfüllt. Dieses Mittel ist aber nicht gefahrlos und kann nur von geübten, mit der Handhabung des Pulvers vertrauten Arbeitern ausgeführt werden. Ausser in einigen Staatsanstalten findet man es auch in keiner Fabrik.

Das neue, von Montandon, Fabrikdirector in Saint-Chamond, eingeführte Mittel ist leichter ausführbar und weit weniger gefahrvoll, als die Anwendung des Pulvers, und besteht in Folgendem: Man bohrt in der Mitte des Stücks ein cylindrisches Loch von 0,06 bis 0,07^{m} Durchmesser, giesst Wasser ein, verschliesst die Mündung des Bohrloches durch einen Stahlpfropf und lässt aus einer Höhe von einigen Metern den Rammklotz auf den Pfropf fallen. Sofort nach dem Auftreffen zertheilt sich der Gegenstand in mehrere Stücke, als ob er durch einen Keil mit mehreren schrägen Flächen gespalten würde. Da das Wasser nicht zusammendrückbar ist, so übt es unter der Einwirkung des vom Rammklotze getroffenen Pfropfes nach allen Seiten einen sehr bedeutenden Druck aus und zertheilt dadurch, da es keinen Ausgang findet, die Umgebung.

Eine halbe Walze von 0,75^{m} Durchmesser wurde auf diese Weise in vier oder fünf Stücke zertheilt, welche nicht weiter als 10 oder 12^{m} von der Ramme wegsprangen.

Damit der Pfropf dicht schliesse, muss er an seiner Innenfläche rings herum eine Art Grath haben, der vom Wasserdruck, wie der Lederstulp einer hydraulischen Presse, rings herum scharf an die Wand des Bohrloches angedrückt wird. Damit die kleine Menge Luft zwischen dem Pfropf und dem Wasser entweichen kann, wenn man den Pfropf in das Bohrloch einschlägt, erhält der Pfropf an seiner Aussenfläche eine kleine, schraubenförmig gewundene Nuth.

Gewöhnlich genügt ein Schlag, um ein Stück von 0,8 bis 0,9^{m} Durchmesser zu zertheilen. Der Pfropf kann, wenn er aus gesundem Stahl besteht, mehrmals benutzt werden.

(Durch Polyt. Centr. Bl.)

Angström's Keilkette.

Taf. 2. Fig. 15—17.

Mehrfach sind in den letzten Jahren, wenn es galt grössere Umfangskräfte zu übertragen und Zahnräder nicht benutzt werden konnten, Riemenketten und Keilketten angewendet. Eine Keilkette neuer Construction wurde vor einigen Jahren dem Hrn. Professor Angström am Stockholmer technologischen Institute patentirt und in »Svenska Ingeniörs-Föreningens Förhandlingar«; 1866, beschrieben, welche in allen solchen Fällen, wo die Wahl einer Keilkette berechtigt ist, durch ihre Einfachheit und Stärke vortheilhaft verwendet werden dürfte.

Die Figuren 15, 16 und 17 veranschaulichen die Construction dieser Kette. Sie besteht aus mit einander abwechselnden grössern und kleinern Gliedern. In die grössern Glieder sind Holzklötze eingetrieben, welche, wie Fig. 17 zeigt, sich mit ihren schräg geschnittenen Seitenflächen in die keilförmigen Rinnen legen, welche in den Umfang der beiden zu vereinenden Scheiben eingedreht sind. Die Keilform, im Verein mit der rauhen Beschaffenheit der Berührungsfläche, sichert eine starke Reibung, wodurch bei verhältnissmässig geringer Anspannung der Kette auch grössere Kräfte noch vortheilhaft übertragen werden.

Fig. 15 zeigt die Kette von oben gesehen, und Fig. 16 im Längendurchschnitt. Die kleinen Glieder werden aus gewöhnlichem Rundeisen geschmiedet, die grössern dagegen aus Flacheisen. Bei den in die letzteren eingetriebenen Holzstücken fällt die Richtung der Fibern derartig, dass die Keilflächen aus Hirnholz bestehen. Die Stücke selbst werden durch zwei Niete in diesen Gliedern festgehalten.

(Z. d. V. d. Ing).

Zusammenstellung neuerer Arbeiten über die Construction der Blitzableiter.

Von Direktor Dr. Fr. Bothe.

Taf. 2. Fig. 18—27.

Obwohl seit länger als einem Jahrhundert die zweckmässigste Construction der Blitzableiter Gegenstand der vielseitigsten Untersuchungen gewesen, ist die Reihe der bezüglichen Arbeiten noch immer nicht abgeschlossen. Von Zeit zu Zeit tauchen Abhandlungen auf, die in eingehender Gründlichkeit Modificationen der Regeln geben, welche Wissenschaft und Praxis festgestellt haben; auch die Geschichte des Apparates, welchen wir Franklin verdanken, scheint noch immer nicht erschöpft.

Wir besitzen in der deutschen Literatur viele Monographien über Blitzableiter, nicht minder ausführliche Besprechungen desselben in den Lehr- und Wörterbüchern der

Physik, Bauconstruction u. s. w. Die Berichte an die Akademie der Wissenschaften in Paris, erstattet durch besonders dazu niedergesetzte Commissionen, wiederholen sich in gewissen Zeitintervallen fast mit der Regelmässigkeit planetarischer Durchgänge, und unzählig sind die praktischen Vorschriften, welche im Verlaufe der Jahre gegeben wurden, um eben so schnell wieder zu verschwinden. Ein Blick auf die vortreffliche und vollständigste Zusammenstellung aller älteren und neueren bezüglichen Arbeiten, wie sie C. Kuhn in seinem Lehrbuche der angewendeten Elektricitätslehre liefert, wird dies genügend bewahrheiten.

Neuerdings sind es besonders drei Abhandlungen, welche der Beachtung werth sind, von Carlo dell' Acqua (Sitzung des Athenäum in Mailand, 13. Juli 1865), von Chaveau des Roches (»Annales du Génie civil«, 1866, I. Note sur les Paratonnerres) und ein Bericht an die Akademie der Wissenschaften in Paris.

Die beiden erstgenannten Ingenieure bekämpfen die Anwendung des Platins zur Anfertigung der Spitze der Auffangestange, welche von der französischen Commission der Akademie der Wissenschaften in ihrem Berichte vom 23. Juni 1823, sodann von Deleuil und F. Arago warm empfohlen wurde, gegen welche sich übrigens bereits Hankel und C. Kuhn ausgesprochen haben. Es wird hervorgehoben, dass dieses Metall weder ein hinreichend guter Leiter der Elektricität, noch der Wärme ist, um den Einflüssen des Blitzschlages oder der elektrischen Stömung gegen die Atmosphäre zu widerstehen, wodurch mehr oder minder schnell die Spitzenwirkung der mit Platin armirten Auffangestange ganz illusorisch werden muss. Belege für die Richtigkeit finden sich vielfach. Am 10. Juli 1843 wurde der Blitzableiter des Münsters in Strassburg zweimal getroffen, und die Platinspitze am oberen Ende auf 5 bis 6^{mm} Länge geschmolzen, so dass das flüssige Metall herabfloss und erstarrend glänzende Tropfen bildete. C. dell' Acqua giebt an, wie er oft genöthigt gewesen sei, Platinspitzen, weil sie an allen Kanten und Ecken Schmelzung zeigten und desshalb an sogenannter «vorbeugender» Kraft verloren hatten, durch neue zu ersetzen. Diese Erscheinung darf nicht Wunder nehmen. Die Leitungsfähigkeit des Platins für Elektricität beträgt ungefähr $^1/_{30}$ der des Silbers, $^1/_{25}$ der des Kupfers, und die Wärme wird durch die beiden letztgenannten Metalle bis zwölfmal besser geleitet; der dadurch gebotene Leitungswiderstand muss sonach bei elektrischer Strömung unbedingt bedeutende locale Wärme hervorrufen und somit, trotz der Schwerschmelzbarkeit des Platins, leicht ein Flüssigwerden desselben veranlassen.

Bezüglich der Leitungsfähigkeit gegen Elektricität und Wärme steht das Silber allen Metallen voran; seine Widerstandsfähigkeit gegen atmosphärische Einflüsse ist allerdings geringer, als die des Platins, nichtsdestoweniger aber doch vollkommen hinreichend, die nöthige Dauerhaftigkeit zu verbürgen. Seine Dichte ist nur die Hälfte der des Platins, der Preis nur $^1/_5$. Aus allen diesen Gründen empfiehlt dell' Acqua und nach ihm Chaveau des Roches die Anwendung des Silbers; nach des Letzteren Vorschrift soll ein daraus geschmiedeter Kegel von 2 Cntmtr. Durchmesser und 5 Cntmtr. Höhe in guter Löthung mit einer Kupferstange nnd diese mit der eisernen Auffangestange verbunden, und durch eine derartige Construction vollständige Dauer neben tadelloser Wirksamkeit erzielt werden.

Die dritte Abhandlung verdankt ihr Dasein einer officiellen Veranlassung. Unter dem 27. October 1866 ersuchte der französische Kriegsminister die Academie der Wissenschaften des Institutes von Frankreich um Ausarbeitung einer Instruction über die beste Einrichtung der Blitzableiter an Pulvermagazinen, indem er unterstellte, dass die gegenwärtig übliche Construction, selbst bei sorgfältigster Ausführung, nicht hinreichende Sicherheit gewähre. Willig auf dieses Ansuchen eingehend ernannte die Akademie eine aus den Mitgliedern A. C. Becquerel, E. Becquerel, Babinet, Duhamel, Fizeau, Regnault, Marschall Vaillant und M. Pouillet bestehende Commission, die ihrerseits nachstehend verzeichnete Berichte sowie zahlreiche, ihr vom Kriegsministerium und Marschall Vaillant zur Verfügung gestellte Documente benutzend, Pouillet mit der Bearbeitung des Berichtes betraute, welcher in der Sitzung vom 14. Januar 1867 gelesen und adoptirt wurde, und in möglichst treuer Uebersetzung nachstehend folgt. Die bezüglichen Berichte früheren Datums waren folgende:

1. Bericht an die Akademie der Wissenschaften, 24. April 1784. Commission: Franklin, Leroy, Coulomb, Laplace, Rochon.
2. Bericht an das Institut von Frankreich, 6. Nivôse VIII. (27. December 1799). Commission: Leroy, Berichterstatter; Laplace, Coulomb.
3. Instruction über die Construction der Blitzableiter an Pulvermagazinen, entworfen durch das Comité für Fortificationen, 25. August 1807. Präsident: General Andréossy; Secretär: Oberstlieutenant vom Geniecorps Alex. Allent; erster General-Inspector vom Geniecorps Marescot.
4. Bericht an das Institut von Frankreich, 2. November 1807. Commission: Gay-Lussac, Berichterstatter; Charles, Laplace, Montgolfier, Rochon.
5. Instruction über die Blitzableiter, adoptirt durch die Akademie der Wissenschaften, 23. Juni 1823. Commission: Gay-Lussac, Berichterstatter; Dulong, Fresnel, Girard, Lefèvre-Ginaud, Poisson.

Der erwähnte von Pouillet verfasste Bericht an die Akademie der Wissenschaften vom 14. Januar 1867 hat nach den «Compt. rend. de l'acad. des sciences», T. LXIV. 3. folgenden Inhalt:

I. Allgemeine Grundbegriffe.

1. Die Gewitterwolken, welche den Blitz erzeugen, sind nichts Anderes, als gewöhnliche Wolken im Zustande einer stark elektrischen Erregung.

Der die Luft durchkreuzende Blitz ist Nichts, als ein electrischer Funke, der zwischen zwei von einander entfernten, mit verschiedenen Elektricitäten geladenen Punkten überspringt.

Der Donner ist das Geräusch, welches den Funken begleitet.

Der Blitzschlag ist die Wirkung des elektrischen Funkens, die Ausgleichung der entgegengesetzten Elektricitäten.

Wenn einer der beiden Ausgangspunkte des Blitzes auf der Erdoberfläche liegt, so sagt man: der Blitz schlägt ein, und der bezügliche Punkt (Gegenstand) wird vom Blitze getroffen. An jedem Punkte des Blitzstrahles geschieht dabei die Ausgleichung der beiden entgegengesetzten Elektricitäten, deren eine ihren Sitz in der Erde, die andere in der Wolke hatte.

Wie kommt es nun, dass die Erde, welche für gewöhnlich unelektrisch scheint, in dem Augenblicke wo sie der Blitz trifft, mit einer der Elektricität der Wolke entgegengesetzten Elektricität geladen ist?

Dies ist die erste Frage, welche wir zu untersuchen haben.

2. Ehe der Blitz erscheint, wirkt die gewitterschwangere Wolke, obwohl mehrere Kilometer entfernt, vertheilend; sie treibt die gleichnamige Elektricität zurück und bindet die ungleichnamige. Diese elektrische Vertheilung erstreckt sich auf alle Körper, sie tritt aber meist nur bei guten Leitern, dann nach dem verschiedenen Grade der elektrischen Leitungsfähigkeit hervor, bei den Metallen, dem Wasser, feuchtem Boden, lebenden Wesen, Pflanzen u. s. w.

Je nach der Grösse und Gestalt, besonders aber je nach der vollkommenen oder unvollkommenen leitenden Verbindung desselben mit der Erde, übt die elektrische Wolke einen sehr verschieden grossen Einfluss auf einen solchen Leiter aus.

Steht beispielsweise ein Baum in wenig feuchtem Boden, so erleidet er nur schwache Vertheilung, da er dann für grössere Elektricitätsmengen nur ein schlechter Leiter ist, und die gleichnamige Electricität in diesen Boden hinein nur wenig abgestossen werden kann.

Steht dieser Baum aber in einem auf grosse Ausdehnung hin nassen Boden, so ist die Vertheilung sehr stark, da sich die abgestossene Elektricität in dem gebotenen guten Leiter weithin verbreiten kann. Die Vertheilung wird einen sehr hohen Grad erreichen, wenn der gute Leiter mit anderweiten ausgedehnten Wassergebieten in Verbindung getreten ist.

Der Elektricität gegenüber, welche wir durch unsere Maschinen erregen, können wir die sich eben darbietende Oberfläche der Erde als leitenden Boden oder allgemeinen Auslader ansehen, weil die Leitungsfähigkeit desselben zur Zerstreuung und Ausgleichung der bezüglichen kleinen Ladungen hinreicht. Dem Blitze gegenüber kann man aber die Dammerde in ihrem gewöhnlichen Zustande nicht mehr als solchen bezeichnen; sie sowohl, wie auch die unter ihr liegenden geologischen Formationen, sind verhältnissmässig schlechte Leiter. Man muss dann zur Schicht des nieversiegenden Grundwassers hinabgehen, zu dem unterirdischen Wasserbezirke, um einen hinreichend guten Leiter anzutreffen. In Folge der Ausdehnung und mannigfachen Verzweigungen kann derselbe unmöglich von den benachbarten Wasserläufen isolirt sein, welche ihrerseits dann die Verbindung mit Flüssen, Strömen und dem Meere selbst vermitteln. Man darf also diesen unterirdischen Wasserbezirk den allgemeinen Auslader für die gewitterdrohenden Wolken und folglich auch für die Blitzableiter nennen.

Während nun die Gewitterwolke allenthalben unter sich die ungleichnamige Elektricität anzieht, die gleichnamige abstösst, erreicht durch diese Vertheilung die Spannung besonders in dem unterirdischen Wasserbezirke eine in der That ausserordentliche Höhe. Auf der ganzen Oberfläche desselben häuft sich die ungleichnamige, der Wolke entgegengesetzte Elektricität, während die gleichnamige abgestossen und in den allgemeinen Auslader weithin zerstreut wird. Dadurch liegt einer der Ausgangspunkte des Blitzes auf dem unterirdischen Wasserbezirke, während sich der andere auf der Wolke befindet, und der Erstere stellt mithin die zur Entladung nöthige zweite Wolke dar.

Ohne also im Ganzen und Grossen aus ihrem natürlichen Zustande herauszutreten, wird die Erdkugel durch die Gewitterwolken an einzelnen Stellen elektrisch geladen. Wenn Gebäude, Bäume und lebende Wesen vom Blitze getroffen werden, so sind sie nur anzusehen als Zwischenglieder, die in seiner Bahn liegen und im Vorübergehen Berührung erleiden. Daraus darf aber nicht geschlossen werden, dass sich derartige Zwischenglieder passiv verhalten, dass sie nur dazu beitragen, die Richtung des Blitzes abzulenken und zu bestimmen. Im Gegentheil; es steht vielmehr fest, dass sie in dieser Beziehung eine um so grössere Wirkung ausüben, als sie gute Leiter und von beträchtlichen Dimensionen sind. Wird z. B. ein Schiff auf hoher See vom Blitze getroffen, so ist es sehr wahrscheinlich, dass Letzterer nicht den geometrisch kürzesten Weg eingeschlagen hat, um in's Wasser zu gelangen, welches ihn anzog und die elektrische Spannung auszugleichen strebte, sondern dass er den elektrisch kürzesten Weg genommen, welcher ihm durch die Einflüsse der elektrischen Vertheilung auf Masten, Takelage und andere mehr oder weniger hochgelegene, besser leitende Theile des Fahrzeuges geboten wurde.

Eine analoge Erscheinung bietet der elektrische Funke, den wir aus grosser Entfernung einer Elektrisirmaschine entlocken; auch dieser kann durch isolirte, in seine Nähe gebrachte Leiter von dem directen Wege abgelenkt werden und so auf scheinbar längerem, in Wirklichkeit aber elektrisch kürzestem Wege sein Ziel erreichen. Diese isolirten Leiter lenken also hier die Richtung des Funkens ab, wie im erstgenannten Falle die besprochenen Zwischenglieder die Bahn des Blitzes.

Wir beschränken uns auf die einfache Andeutung dieses Principes, ohne es ausführlicher zu entwickeln; es erklärt alle, oft so seltsamen Wege des Blitzes und die damit zusammenhängenden zerstörenden Wirkungen desselben, von denen man sich nur Rechenschaft geben kann, wenn man die Ausgangspunkte des Blitzes und die Lage und Beschaffenheit der bezüglichen Zwischenglieder näher untersucht.

3. Ein Blitzableiter ist ein ununterbrochener guter Leiter, dessen unteres Ende mit dem unterirdischen Wasserbezirke in Verbindung steht, während sein oberer Endpunkt sich dominirend über das zu schützende Gebäude erhebt.

Die Entladung einer elektrischen Batterie vermag es nicht, einen mittelmässig dicken Eisendraht von mehreren Meter Länge zu schmelzen. Der Blitzschlag hingegen schmilzt und verflüchtigt einen solchen Draht auf eine

Länge von über 100^{m}. So wurde z. B. im Jahre 1827 auf dem Packetboote »New-York« eine 40^{m} lange Kette aus 6^{mm} dickem Eisendrahte, welche als Blitzableiter diente, von dem Blitze getroffen, geschmolzen und in glühende Stücke gesprengt. Man kennt aber kein Beispiel, dass der Blitz eine quadratische Eisenstange von 15^{mm} Seite (225 Qdrtmllmtr. Querschnitt) und einigen Metern Länge auch nur bis zur Rothgluth hätte erwärmen können.

Aus diesem Grunde nimmt man die Eisenstäbe, welche zu Blitzableitern dienen sollen, (wenigstens) 15^{mm} in Quadrat stark.

Es ist nicht erforderlich, den unterirdischen Wasserbezirk in der allernächsten Umgegend oder gar unmittelbar unter dem zu schützenden Gebäude aufzusuchen. Der Blitzableiter ist nicht weniger wirksam, wenn seine metallische Leitung auf einen grossen Theil ihrer Länge in horizontaler, geneigter oder gekrümmter Lage verläuft. Allein es ist eine unbedingte Nothwendigkeit, dass diese metallische Leitung endlich in den unterirdischen Wasserbezirk mündet und diesen an möglichst vielen Punkten innig berührt, sollte dies auch erst in der Entfernung von mehreren Kilometern ausführbar sein.

4. Wir unterstellen nunmehr die Herstellung eines Blitzableiters unter Beachtung dieser Grundbedingungen, und betrachten im Ganzen und Grossen den Verlauf der Erscheinungen während des Gewitters.

Statt dass sich die durch Vertheilung hervorgerufene Elektricität, wie unter 2. gesagt, in dem unterirdischen Wasserbezirke anhäuft, findet sie jetzt einen Ausweg am Fusse des Blitzableiters, denn innerhalb einer massiven Metallstange, sie sei so lang als sie wolle, pflanzt sich die Elektricität mit einer Schnelligkeit fort, welche der Geschwindigkeit des Lichtes vergleichbar ist. So häuft sich die in dem unterirdischen Wasserbehälter vorhandene, ungleichnamige, durch die Wolke Anziehung erleidende Elektricität in dem oberen Theile des Blitzableiters an, und dort zeigen sich die merkwürdigen Erscheinungen, von denen wir ein Bild geben müssen.

Wenn der Blitzableiter in eine feine, scharf nadelförmige Spitze von Gold oder Platin endigt, so übt die Anziehung erleidende Elektricität gegen die Luft einen Druck aus, hinreichend, um das elektrische Fluidum in Gestalt eines im Dunkeln sichtbaren Lichtbüschels ausströmen zu lassen. Die divergirenden Strahlen desselben werden mit der Entfernung von der Spitze nach und nach schwächer, so dass sie selten bis zu 15 oder 20 Cntmtr. Länge sichtbar bleiben. Dieses Büschel elektrisirt die Luft sehr lebhaft und es lässt sich nicht zweifeln, dass die mit Elektricität geladenen Lufttheilchen sich in Folge der Anziehung Seitens der Wolke bei ruhiger Atmosphäre bis zu Ersterer hinbewegen und eine mehr oder weniger bemerkbare Entladung herbeiführen.

Diese Neutralisation nennt man die vorbeugende Wirkung des Blitzableiters.

Bei der Bildung des Lichtbüschels wird die elektrische Strömung an der Spitze oft so intensiv, dass sich die Letztere bis zum Schmelzen erhitzt; in diesem Falle fliesst das Gold, selbst Platin, obwohl äusserst schwer schmelzbar, in grossen Tropfen längs der aus Eisen oder Kupfer gefertigten Tragestange herab.

Ist nun, so lautet die Frage, der obere Theil eines Blitzableiters welcher in dieser Weise seine Spitze verloren hat und nur noch mit einem dicken Knopfe von Gold oder Platin bedeckt blieb, fernerhin noch diensttauglich und brauchbar?

Diese Frage ist unbedingt zu bejahen; der Blitzableiter ist als solcher nach wie vor brauchbar, vorausgesetzt, dass er den beiden Grundbedingungen genügt:

1) eine ununterbrochene metallische Leitung darstellt;
2) am andern Ende derselben in ausreichender Berührung mit dem unterirdischen Wasserbezirke verbunden blieb.

Durch den Verlust seiner Spitze hat der Blitzableiter also nur an seiner vorbeugenden Wirkung vorloren. Das elektrische Strahlenbüschel kann nur unter dem Einflusse einer bedeudend stärkeren Anziehung wieder zum Vorschein kommen, die Schmelzung, welche besonders abhängt von der Feinheit und Schärfe der Spitze, nur sehr schwierig eintreten und dann würde sie diese Letztere in dem eben vorhandenen Zustande lassen. Die Luft wird also nicht mehr von einem Strahlenbüschel elektrisirt, wodurch dieser Theil der vorbeugenden Wirkung verschwindet, und nur der um Vieles geringere Einfluss übrig bleibt, welcher von allen Theilen der Tragestange ausgeht. Sollte es wahr sein, dass der Wind oftmals die elektrisch gewordenen Lufttheilchen verhindert, sichder Wolke zu nähern und sie weit wegführt, so bliebe die vorbeugende Kraft in vielen Fällen auf ein so geringes Mass beschränkt, dass ihr Verlust nicht zu bedauern wäre.

Es lässt sich somit schliessen, dass ein Blitzableiter, wenn er seine Spitze verloren, in Wirklichkeit nur einen geringen Vorzug eingebüsst hat.

Von diesen Beweggründen geleitet hat die Commission vom Jahre 1855 angerathen, die Blitzableiter am oberen Theile mit einem Kupfercylinder von 20^{mm} Durchmesser und 200 bis 250^{mm} ganzer Länge zu versehen, dessen Obertheil sich in einen Kegel von 30 bis 40^{mm} Höhe verjüngt (»Compt. rendus«, XL, 522). Dieser Kupfercylinder wird als Verlängerung der Tragestange aufgeschraubt und mit dieser verlöthet.

Wir denken uns nunmehr einen so hergestellten Blitzableiter mit kupferner Spitze, sehen von der vorbeugenden Wirkung desselben ab und unterziehen die Erscheinungen während eines Gewitters unserer Betrachtung.

Auch ein solcher Blitzableiter bietet noch manchmal das Schauspiel des Strahlenbüschels, aber weit seltener, als wenn die Tragestange mit einer Spitze aus Gold oder Platin versehen ist, aber er widersteht in diesem Falle in Folge der guten Leitungsfähigkeit des Kupfers für Elektricität und Wärme einer Schmelzung.

Wenn der Blitz einschlägt, so durchströmt die Elektricität den Kupferkegel und alle metallischen Theile des Blitzableiters, und gleicht sich mit der in dem unterirdischen Wasserbezirke angesammelten aus.

Von den beiden Ausgangspunkten des Blitzstrahles liegt der eine auf der Wolke, der andere auf der Blitzableiterspitze; es findet wenigstens in der ganzen Umgebung der

Letzteren keine elektrische Lichterscheinung oder Erschütterung Statt. Die durch den Blitz hervorgerufene elektrische Strömung geht durch die metallische Leitung hindurch, wie der Strom einer elektrischen oder Volta'schen Batterie durch einen genügend starken Eisendraht.

Ein solcher Blitzschlag unterscheidet sich in Nichts von dem gewöhnlichen, nur schadet er weder dem Blitzableiter selbst, noch dem geschützten Gebäude, und gleicht somit den unzähligen Blitzen, welche während eines Gewitters inmitten der Atmosphäre unschädlich verlöschen. —

II. Construction der Blitzableiter.

5. Tragestange (Fig. 18). Die Tragestange des Blitzableiters verlängert sich, wie bereits gesagt, nach Oben in einen kegelförmig zugespitzten Kupfercylinder. Am Vereinigungspunkte rundet sie sich ab und verjüngt sich auf 20^{mm} Dicke, weiter unten nimmt sie, quadratisch bleibend, an Dicke zu bis zur Einmündung in den Ableiter, wo sie 40 bis 50^{mm} Dicke erreicht. Ihre ganze Höhe zwischen Spitze und dem bezeichneten Fusspunkte kann zwischen 3 bis 5^{m} schwanken. Es ist fast immer vortheilhafter, die Zahl dieser Stangen unter Beibehaltung ihrer Länge zu vermehren, dieselben mittelst eines gemeinsamen Ableiters unter sich zu verbinden, als die Anzahl derselben zu beschränken und ihnen eine grössere Höhe, von ungefähr 7 bis 8^{m} zu geben.

Die Länge der Stange unterhalb des Ableiters oder, wenn deren mehrere sind, unterhalb des tiefsten derselben, zählt nicht als Blitzableiter; man kann willkürlich ihre Gestalt ändern und wird dann am schicklichsten diejenige wählen, welche die beste Befestigung an den Stützpunkten zulässt.

6. Ableiter (Fig. 19). Die Verbindungsstelle von Stange und Ableiter ist gut verlöthet; die 20^{mm} im Quadrat haltende Ableiterstange wird cylindrisch auf 15^{mm} Durchmesser verjüngt, verzinnt, durch den unteren Theil der Tragestange gesteckt, verschraubt und ausserdem noch mit dieser durch Loth vereinigt. Auf diese Weise stehen die beiden Eisenstangen auf wenigstens 20 Centimtr. in inniger metallischer Berührung.

Alle übrigen Stücke des Ableiters, mit Ausnahme der Theile, welche mit dem unterirdischen Wasserbezirke in Berührung kommen, erhalten 15^{mm} Seite und werden derart unter einander verbunden und so verlöthet, dass die Löthflächen wenigstens 15^{mm} Länge besitzen (Fig. 20 und 21).

Die Krümmungen, welche der Ableiter erhält, um den Boden zu erreichen und bis zum unterirdischen Wasserbezirke zu gelangen, gestatten hinreichend die Ausdehnung und Zusammenziehung unter dem Einflusse der wechselnden Temperatur.

Da es von Wichtigkeit ist, die Löthstellen vor Biegungen und seitlichen Verschiebungen zu sichern, so hat man in ihrer Nähe gabelförmige Stützen anzubringen, welche unter Verhütung jeder Verzerrung nach der Seite eine Verschiebung nach der Länge zulassen. Diese Stützen dürfen nicht aus isolirenden Körpern angefertigt sein.

7. Der unterirdische Wasserbezirk steht, wie bereits mitgetheilt, mit dem Grundwasser der benachbarten nieversiegenden Brunnen, welche auch in der trockensten Jahreszeit wenigstens 50 Centimtr. Wasserstand zeigen, in Verbindung.

Der Brunnen nun, in welchen der Blitzableiter mündet, soll nur zu diesem Zwecke dienen; er wird gegraben wie jeder andere Brunnen und darf weder Graben- noch Cloakenabflüsse aufnehmen. Unter Umständen kann er durch ein Bohrloch von 200 bis 250^{mm} Durchmesser ersetzt werden, welches dann durch eingebrachte Röhren vor jedem Einsturze zu wahren ist.

Der in den Brunnen hinabreichende Theil des Ableiters besteht aus quadratischen Eisenstäben von 20^{mm} Dicke und ist am unteren Ende viermal wurzelartig in Stäbe von je 6 Decimtr. Länge verzweigt. In Fig. 23 sind nur zwei solcher Wurzeln dargestellt; alle vier sind einander ähnlich und auf den vier Flächen des Ableiters durch Löthung befestigt, ausserdem ist der Knoten, in welchem diese vier Wurzeln zusammentreten, ganz mit Löthmetall ausgefüllt. Die Wurzeln lassen sich auch durch eine fünf- bis sechsgängige Schraube ersetzen, welche durch korkzieherartige Drehung des unteren Theiles des Ableiters selbst gebildet worden ist.

Der verticale Theil des Ableiters wird mittelst eines starken Eisenbolzens am oberen Ende des Brunnens an zwei parallelen Eisenstangen aufgehängt (Fig. 22). Diese Stützen erhalten eine solche Höhe, dass die Wurzeln, nöthigenfalls auch die Löthstelle, in's Wasser tauchen, wobei zu beachten, dass das ganze bedeutende Gewicht nicht auf dem Bodenschlamme des Brunnens laste und dadurch die Wurzeln einsinken mache. Kennt man die Schwankungen in dem Niveau des Grundwassers der Nachbarbrunnen, so kann man es sich ersparen, in den verschiedenen Jahreszeiten besondere Bestimmungen über den Wasserstand des Ableiterbrunnens vorzunehmen. Wohl aber wird es von Zeit zu Zeit nothwendig, den Zustand der unter Wasser befindlichen Eisentheile zu untersuchen, denn es giebt manche Brunnenwässer, die das Eisen in 4 bis 5 Jahren sehr stark angreifen. Man trennt dann die letzte Löthstelle ausserhalb des Brunnens und hebt den untern Theil durch geeignete Vorrichtung über Tag.

III. Besondere Anordnungen.

8. Die Blitzableiter für ein Pulvermagazin sollen nicht auf dem Gebäude selbst, sondern ausserhalb der um dasselbe liegenden Umfassungsmauern errichtet werden. Jedes grössere Magazin ($27^{m},89$ auf 20^{m}, bei 11^{m} Höhe) soll von drei Blitzableitern umgeben sein, von denen zwei an die Enden derjenigen Fronte dieser Umfassungsmauern kommen, welche nach der eigentlichen Wetterseite liegt, der dritte in die Mitte der entgegengesetzten Seite. Diese Blitzableiter erhalten nur 5^{m} Höhe und sind auf 15^{m} hohen Ständern aufgerichtet, längs deren der Ableiter bis zur Erde herabreicht. Eine in sich geschlossene Leitung, welche wir »Gürtelumlauf« nennen wollen, läuft in geringer Tiefe unter der Erde rings um die Umfassungsmauer und ist mit den drei Ableitern wohl verlöthet. Auf diese Art stehen diese selbst nnter einander in inniger Verbindung, und es bedarf nur noch einer Verbindung dieses Gürtels mit dem unterirdischen Wasserbezirke, die man da anbringt, wo sie am besten ausführbar ist.

Diese Anordnung gewährt besonders zwei Vortheile:

1) werden alle Arbeiten für Aufstellung, Unterhaltung und Reparaturen, sollten letztere nothwendig werden, ausserhalb der Umfassungsmauer des Magazins verlegt, was besonders bezüglich der vorzunehmenden Löthungen wichtig ist;
2) trägt der Gürtel wesentlich zur Sicherung gegen diejenigen electrischen Entladungen bei, welche unter besondern Umständen zufällig auftreten können. So z. B. nach starken Regengüssen, welche die Dammerde vorübergehend gewissermassen zur ersten Wasserzone machen.

Bei mittelgrossen Magazinen kann man mit zwei Ständern, bei kleinen mit einem einzigen auskommen, jedenfalls aber muss der Gürtelumlauf angebracht werden.

Ist ein Pulvermagazin so gelegen, dass in geringer Entfernung höhere Felsen oder Gebäude vorhanden sind, so ist es, unserer Ansicht nach, durch diesen Umstand noch nicht gegen den Blitzschlag gesichert; im Gegentheile, wir behaupten, dass es diesem darum nicht weniger als sonst ausgesetzt ist und desshalb ebenso geschützt werden muss, als läge es im freien Felde. Im Allgemeinen können solche Felsspitzen oder Gebäudefirsten wohl zuerst vom Blitze getroffen werden, aber da der Blitz eben nicht in ihnen verbleibt, so ist es nicht unmöglich, dass er auf seinem Wege zum unterirdischen Wasserbezirke das Pulvermagazin mit einschaltet. Desshalb wird ein so gelegenes Magazin nur dann als vollständig sicher gegen den unmittelbaren und mittelbaren Blitzschlag anzusehen sein, wenn es mit Stangen, Ableiter und Umlauf bewaffnet ist und in guter Verbindung mit dem unterirdischen Wasserbezirke steht. —

Es bleibt nur noch übrig, näher auf einige Details der Constructionen einzugehen, welche für die Praxis von Werth sind.

9. Stangenständer. Da die Ständer nicht auf ihre Leitungsfähigkeit in Anspruch genommen werden, so kann man sie nach Belieben aus Werk- oder Mauersteinen, aus Holz, Eisen, Gusseisen u. s. w. herstellen; sie dienen ihrem Zwecke gut, wenn sie bei 15^m Höhe Festigkeit genug besitzen, allen Stürmen Trotz zu bieten und wenn auf ihrem oberen Ende die Auffangestange unverrückbar befestigt werden kann. Man erreicht diesen Zweck z. B. vollständig durch drei lange Balken oder eiserne Träger, welche von drei Punkten der Basis in eine Spitze zusammentreten.

10. Der Gürtelumlauf. Derselbe besteht aus drei Theilen, von denen der eine eine gerade Linie — die längste Seite des bezüglichen Rechtecks, die beiden anderen zwei rechtwinklig gebogene Linien bilden, deren Gesammtlänge den drei übrigen Seiten dieses Rechtecks entspricht. Die Verbindung derselben unter sich und mit den Ableitern erfolgt in der Weise, wie aus Fig. 24 hervorgeht; die Löthstellen sind so hergestellt, wie dies für Fig. 20 und 21 bereits angegeben wurde.

Zum Schutze dieses Gürtels kann man verschiedene Methoden anwenden. Man kann die Rinne benutzen, in welcher nach der bisher üblichen Art der auf dem Erdboden liegende Theil der Blitzableiterführung läuft, wobei der Ableiter nur wenig unter die Erdoberfläche zu liegen kommt, und hat dann nicht nöthig, diese Rinne mit Holzkohle, Erde oder Sand zu füllen, höchstens nur an den Stellen zu decken, wo sie mit einem Wege zusammentrifft. Eine gelegentliche Füllung dieser Rinne mit Wasser wird ohne Nachtheil bleiben. Nach einer andern Construction wendet man eine einfache gusseiserne Rinne an, deren Ränder mit der Oberfläche der Erde bündig liegen, und deren gerade Enden an den Ecken der Umfassungsmauern durch runde Kniestücke vereinigt sind. Auch bei diesen, welche das Ansehen von Bewässerungsrinnen tragen, ist eine Deckung nur dort erforderlich, wo sie über einen Weg oder diesen entlang laufen.

11. Verbindung mit dem unterirdischen Wasserbezirke. Wenn der unterirdische Wasserbezirk nur eine kurze Strecke entfernt ist, so kommt man in den Fall, wie er unter 7. besprochen wurde. Hat man den Punkt gefunden, von wo aus die Verbindung der Gürtelleitung mit dem Ableiterbrunnen am günstigsten erfolgen kann, so bringt man dort ein Tförmiges Rinnenstück an, welches sich nach links und rechts an die Umlaufsrinne anschliesst. Die Enden des Gürtels werden im rechten Winkel gebogen und mit dem Gürtelableiter durch Bolzen und Löthung innig vereinigt, der Letztere aber in einer Rinne bis zur senkrechten Abzweigung in den Brunnen fortgeführt.

Ist der Wasserbezirk nur in weiter Ferne zu finden, muss man, um zu ihm zu gelangen, Böschungen entlang gehen, mehrere Hundert oder gar Tausend Meter durchmessen, so ändert dies, der Theorie nach, Nichts an der Sache; der Ableiter muss dann eben, da er nicht unterwegs abgebrochen werden darf, bis an die richtige Stelle geführt werden. Die Praxis könnte begreiflicherweise vor einer solchen Forderung zurückschrecken. Das Problem ist indessen so wichtig, dass man es nicht eher als unlösbar betrachten darf, bis man die Natur der obwaltenden Schwierigkeiten gewissenhaft untersucht hat.

Materiell verlangt die Weiterführung des Ableiters nur eine Vermehrung der Anlagekosten, sei es, dass sie nach der einen oder der andern Methode geschieht. Allein in der Ausführung selbst werden sich aller Wahrscheinlichkeit nach um so mehr Hindernisse in den Weg stellen, je grösser die Entfernung wird. Schwierigkeiten des Terrains, Felsen, u. s. w. können die Fortführung an der Erdoberfläche sehwierig und fast unmöglich machen. In einem solchen Falle muss es vortheilhaft sein, die Methode abzuändern, die Fortführung durch die Luft an Stelle der unter der Erde zu wählen, was mit geringen Abänderungen so geschehen kann, wie bei der Anlage von Telegraphen.

1. Man nimmt stärkere Drähte von z. B. 6 bis 7^{mm} Durchmesser, verzinnt, und durch eine Muffe von 15 bis 20 Centimtr. Länge in guter Löthung verbunden.

2. Man nimmt, um einen genügend grossen Querschnitt zu erhalten, wenigstens sechs Drähte, welche gerade neben einander laufen müssen, nicht in einander gedreht oder geflochten sein dürfen.

3. Man befestigt sie nicht isolirt auf ihren Trägern (Stangen oder Pfeiler), vielmehr lässt man sie auf eisernen Haken oder gusseisernen Rollen ruhen, welche, je nachdem die Leitung in gerader, gebrochener oder gekrümmter Linie

weiter geführt wird, in verschiedener Weise anzuordnen sind.

4. Die Verbindung des Drahtsystemes mit dem an der Erdoberfläche liegenden Gürtelumlaufe erfolgt in besonderer Weise nach Art der in Fig. 20, 21 und 22 gegebenen Darstellung.

Durch Combination beider Systeme, den Umständen und Unebenheiten der Erdoberfläche angemessen, wird man ohne Zweifel alle Hindernisse überwinden können.

Indessen ist auch dann das Problem noch nicht vollständig gelöst, es bleibt noch eine ganz besondere Schwierigkeit zu beachten. Die Ableiter können zum Spielzeuge der Vorübergehenden oder zum Gegenstande der Begehrlichkeit des ersten besten Diebes werden, also jeden Augenblick der Beschädigung und Vernichtung anheimfallen. Wenn es nun nothwendig ist, zur Verhütung grösserer Unglücksfälle die Pulvermagazine mit Blitzableitern zu versehen, so ist es auch unerlässlich, Massregeln zu treffen, durch welche dieselben in ihrer ganzen Ausdehnung gesetzlichem Schutze unterliegen, nicht weniger, als wie er gegenwärtig den Telegraphenanlagen bereits gewährt wird. —

Zur nähern Erläuterung der zugehörigen Figuren (Fig. 18 bis 27) sei hier noch das Folgende bemerkt:

Fig. 18 ($^1/_4$ der natürl. Grösse), Verticaldurchschnitt des Kupfercylinders mit Spitze. Das obere Ende zeigt die Form desselben, das untere die Verbindung mit der Auffangstange des Blitzableiters. Beide Theile derselben sind verkürzt, die ganze Länge des Kupfercylinders mit Conus beträgt 20 bis 25 Centmtr.

Fig. 19 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Verticaldurchschnitt der Verbindung der Auffangestange mit dem Ableiter. Das in die Stange gebohrte Loch, das Gewinde und der abgerundete Theil des Ableiters sind verzinnt. Nach Herstellung der Löthung wird um die Vereinigungstelle ein Ring von Löthmetall gelegt, *a*, und einer dergl. *b*, welche das Gewinde und das Ende des Ableiters umgeben.

Fig. 20 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Die Vereinigung zweier auf einander folgender Theile des Ableiters. Die beiden Berührungsflächen werden auf der ganzen Länge verzinnt, und nach Vereinigung durch Schraubenbolzen und Löthung die Enden der Stangen, die Schraubenköpfe und Muttern, endlich auch die Seitenflächen mit Löthmetall überzogen,

Fig. 21 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Querschnitt durch die Verbindung zweier Ableiter *c* und *c*, mit dem seitlichen Wulste der Löthstelle.

Fig. 22 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Aufhängung des Ableiters bei seinem Eintritte in den Brunnen. *a* und *a*, zwei eiserne Winkelträger, ohne Löthung durch Schrauben an den Ableitern befestigt. *b* und *b*, Durchschnitt der beiden parallelen Stangen, welche quer über der Brunnenöffnung liegen, von denen jede mit zwei festen Zapfen versehen ist, an welche sich seitlich die Winkelstücke *a* und *a*, lehnen.

Fig. 23 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Verbindung mit dem unterirdischen Wasserbezirke. *abc* und *a, b, c*, sind zwei von den vier Wurzeln, welche mit dem untern Ende des Ableiters verschraubt und verlöthet sind; ihre ganze Länge beträgt 40 bis 50 Centimtr. Die beiden anderen, mit den ersten ganz gleich construirten Wurzeln sind einige Centimeter höher oder tiefer auf den bezüglichen Seitenflächen des Ableiters befestigt. Die Verbindungsstelle wird überall mit einem grösseren Klumpen Löthmetall gedeckt.

Fig. 24 ($^1/_8$ der natürl. Grösse). Vereinigung des Gürtelumlaufes mit dem von der Auffangestange herabkommenden Ableiter, *ab* Ableiter; *cdr* und *c, d, r*, die beiden Enden des Gürtelumlaufes, rechtwinklig umgebogen und auf entgegengesetzten Seitenflächen des Ableiters symmetrisch verschraubt und verlöthet.

Fig. 25 ($^1/_4$ der natürl. Grösse). *abc* verzinnter und umgebogener Eisendraht, welcher der Art in die Röhren *t* und *t*, (Fig. 9) gesteckt werden muss, dass das Ende *c* bis ungefähr 2 Centimtr. unter die Rohröffnung zu liegen kommt.

Fig. 26 und 27 ($^1/_{16}$ der natürl. Grösse). Grund- und Aufriss einer geeigneten Befestigung zur Vereinigung der unter- und oberirdischen (Luft-) Leitung. *ab* Endstück des Erdbodenleiters, 2 Centimtr. Seite. *cdf* und *c, d, f*, sind zwei gleichgestaltete Stücke, aus Eisenstäben von 2 Centimtr. Seite hergestellt, so geformt, dass bei *d* und *d*, Augen von 35^{mm} Durchmesser entstehen, in welche die unteren Enden der Eisenröhren *t* und *t*, (Fig. 27) eintreten und mit Kupfer verlöthet werden.

Diese Röhren von ca. 30^{mm} innerem Durchmesser und 18 bis 20 Centimtr. Höhe werden unten mit eisernen Pfropfen *h* und *h*, verschlossen, und dann durch Hammerschläge etwas elliptisch abgeplattet. Jede von ihnen soll drei von den sechs Eisendrähten aufnehmen, aus denen die oberirdische Leitung besteht; sie werden im Innern ganz, und äusserlich an den Stellen verzinnt, wo sie mit den Flächen der gebogenen Eisenstücke *c d f* in Berührung kommen, und dann mit den Letzteren selbst verschraubt und gut verlöthet.

Die eintretenden Leitungsdrähte werden an ihren Enden auf eine Länge von 40 bis 50 Centimtr. verzinnt, nach Fig. 20 umgebogen und zu je drei in ein Rohr gebracht; hierauf ist das Rohr ganz mit Löthmetall anzufüllen, wobei man die obere Fläche derart abrundet, dass sich kein Wasser daran festsetzen kann. So verbunden bilden die sechs Leitungsdrähte die directe metallische Fortführung der Erdbodenleitung.

Um sie an den Stellen, wo sie aufsteigen, hinlänglich zu schützen, wendet man einen Stützbock von 4 bis 5^m Höhe an, dessen Ständer *v* und *v*, unten 60 bis 80 Centimtr., oben 30 bis 40 Centimtr. von einander abstehen, und unten durch eine Eisenstange *zz*, verbunden sind, welche, über die Erdbodenleitung *ab* und die Umfassungsstücke *cdf* laufend, auch mit diesen verbunden ist.

Die nun senkrecht aufsteigenden Drähte finden in der entsprechenden Höhe an den Stützböcken Unterstützung durch eiserne Haken oder gusseiserne Rollen, von denen aus sie bis zur nächsten Stütze weiterlaufen. Letztere sind nichts Anderes, als gewöhnliche Telegraphenstangen, bei denen die Isolirglocken durch metallene Unterlagen ersetzt sind.

Da ein Ueberzug die Blitzableiterleitung nicht beeinträchtigt, so kann man dieselbe durch einen Anstrich vor

atmosphärischen Einflüssen schützen, mit Ausnahme des in das Wasser tauchenden Theiles, welcher mit diesem in metallischer Berührung bleiben muss.

Also lautet der academische Bericht, welcher nicht ohne Absicht unverkürzt wieder gegeben worden ist. An Deutlichkeit lässt er Nichts zu wünschen übrig, ebensowenig ist der theoretische Theil anfechtbar, welcher, als Einleitung dienend, demjenigen Bautechniker nicht ohne Nutzen sein wird, dessen physikalische Kenntnisse Mängel zeigen. Wesentlich Neues vermag er aber, der Natur der Sache nach, nicht zu bringen; das schon genannte Werk von C. Kuhn wird in dieser Beziehung allen Anforderungen gerecht. Was den rein technischen Theil betrifft, so wurde der Ausspruch der Commission bereits in dem Schosse der Academie bei der Lesung beanstandet. General Morin sprach sein Bedenken zunächst bezüglich des Gürtelumlaufes aus, welcher ihm bei der neuen Anordnung nicht genügend geschützt erscheint. In der That ist nicht abzusehen, aus welchem Grunde die Commission gerade hier Kosten sparen will; man kann diesen Gürtel recht wohl in grössere Tiefe legen, ohne seine Untersuchung wesentlich zu erschweren und ihn dadurch vor absichtlichen oder zufälligen Verletzungen besser sichern. Gewiss würde sich (Pulvermagazinen gegenüber) die Ausgabe rechtfertigen, den Gürtelumlauf in eine gemauerte oder gusseiserne gutgedeckte Rinne zu betten und ihn, wie schon F. Arago vorschlug, durch Holzkohlenklein gegen den Einfluss der athmosphärischen Feuchtigkeit zu wahren. Ja, man könnte noch weiter gehen, und ihn aus einem kupfernen Drahtseile herstellen, welches in gehöriger Tiefe wohlgeborgen, unbeeinflusst von der Bodenfeuchtigkeit gewissermassen ewige Dauer besitzen wird.

Alles in Alllem genommen, dürfte die besprochene Frage zur Zeit noch nicht abgeschlossen sein.

(Z. d. V. d. Ing).

Taylor's Schmiervorrichtung für Water- und Zwirnspindeln.

Taf. 2. Fig. 28—33.

Diese Schmiervorrichtung ist Herrn S. G. Taylor von der Firma Clare, Taylor und Comp., Spinnfabrikanten in Tyldesley, Lancaster, für England patentirt. Sie ist für Water- und Zwirnmaschinen anwendbar und besteht in einer verbesserten Einrichtung zum Schmieren der Spindelbüchse in dem Spulenwagen, wodurch sowohl Schmiermaterial als Zeit erspart wird. Da die Spindeln gleichmässiger, als durch die Hand, geschmiert werden, so wird auch der Draht gleichförmiger und die Abnutzung der Treibschnuren vermindert. Will man die vorliegende Verbesserung bei alten Maschinen anbringen, so legt man über dem Spulenwagen einen kleinen Flanelllappen um jede Spindel und überdeckt diese Lappen mit einem Deckel aus Blech oder einem anderen Material. In diese Deckel sind Röhren oder Rinnen eingesetzt, durch welche das Oel von dem Rande der Deckel aus den Lappen zugeführt wird. Die Spindeln können auf diese Weise geschmiert werden, ohne dass man die Maschine in Stillstand zu setzen braucht, und die Lappen nehmen, wenn sie vollständig getränkt sind, so viel Oel auf, dass die Spindeln dadurch mehrere Tage lang in Schmierung erhalten werden, während jetzt die Spindeln täglich zweimal geschmiert werden müssen.

Fig. 28 zeigt den Aufriss, zum Theil Durchschnitt des obern Theiles einer gewöhnlichen Water- oder Zwirnspindel mit der verbesserten Schmiervorrichtung und Fig. 29 den zugehörigen Grundriss. *a* bezeichnet die Spindel, *b* den Flügel, *c* die Spule, *d* den Spulenwagen, sämmtlich nach der gebräuchlichen Einrichtung ausgeführt. Auf dem Spulenwagen liegt ein kleiner Lappen von Flanell mit einem Loche, durch welches die Spindel hindurch geht. Statt der einzelnen Lappen kann man sich auch eines langen Flanellstreifens bedienen, welcher über die ganze Länge des Spulenwagens geht und an den betreffenden Stellen mit Löchern zum Durchstecken der Spindeln versehen ist. Ueber den Deckeln *f* liegt der unmittelbar auf ihnen aufruhende Blechdeckel *g* mit den Zuführcanälen *h*; die letzteren sind da, wo sie über die Deckel hinaus ragen, erweitert und bilden hier kleine Kelche, durch welche das Oel eingegossen wird; das Oel fliesst in den Zuführcanälen nach innen und fällt auf die Lappen nieder, wodurch dieselben getränkt und in den Stand gesetzt werden, die Spindeln in Schmierung zu erhalten. Die Spulen ruhen auf den gewöhnlichen Unterlegscheiben *j*, welche über den Deckeln, statt wie gewöhnlich unmittelbar auf dem Spulenwagen, liegen. Vermöge dieser Anordnung können die Spindeln durch Eingiessen von ein wenig Oel in die Kelche in Schmierung erhalten werden, ohne dass die Maschine angehalten zu werden braucht. Dadurch wird bedeutend an Zeit und Oel gespart, da gegenwärtig die Maschine beim Einölen in Stillstand gesetzt und das Oel zwischen den Unterlegscheiben der Spulen und dem Spulenwagen an die Spindeln gegossen wird.

Fig. 30 und 31 zeigen den Durchschnitt und Grundriss einer abgeänderten Einrichtung.

Die Theile *a, d, f, g, h* sind die gleichen, wie bei der beschriebenen Einrichtung; der Kelch *i* ist aber kleiner und ragt etwas weiter über die Kante des Spulenwagens hinaus. Diese Anordnung eignet sich vorzüglich für solche Localitäten, welche zwischen den einzelnen Maschinen nur einen schmalen Durchgang haben.

Bei der anderweiten Abänderung, welche in Fig. 32 und 33 dargestellt ist, sind die Kelche *i* ganz in Wegfall gebracht und die Lappen *f* liegen in einer blechernen Schale *k*. Der Deckel *g* ruht sowohl auf dem Lappen *f* als auf der Schale *k* und enthält zwischen je zwei Spindeln ein Schlitzloch g^1, durch welches das zum Tränken der Lappen *f* bestimmte Oel eingegossen wird.

Bei neuen Maschinen, welche mit einer der beiden zuerst beschriebenen Vorrichtungen versehen werden sollen, können die Zuführcanäle *h* in dem Spulenwagen selbst ausgespart werden, wodurch die Deckel entbehrlich werden.

(Durch Polyt. Centr. Bl.)

Die amerikanische (Lamb'sche) Façon-Strickmaschine.

Beschrieben von Johann Zeman, Assistent für mechanische Technologie am Polytechnikum in Prag.

Taf. 3.

Sowohl die Strickmaschine von Georg Crespel als jene von Dalton *) — beide Rundstühle — konnten, wiewohl recht sinnreich und ziemlich einfach construirt, einen durchgreifenden Erfolg aus dem Grunde nicht erzielen, weil die den beiden Maschinen anhaftenden Mängel hinsichtlich des Enger- und Weiterstrickens, d. i. ein abwechselndes Stricken mit weniger oder mehr Maschen resp. Nadeln, noch zu gross waren; auch musste der Anfang einer Arbeit mit der Hand gestrickt und auf die Maschinennadeln übertragen werden, sowie an die röhrenförmige Maschinenarbeit erst Ferse und Fussspitze ebenfalls mit der Hand nachzustricken waren, wollte man einen Strumpf erhalten. Dadurch konnte aber die allgemeine Einführung einer solchen Maschine für den Familiengebrauch von vornhinein in Frage gestellt werden, besonders wenn man noch den Mangel mechanischer Kenntnisse in der Behandlung derselben, und den allgemein herrschenden Widerwillen gegen Neuerungen, wie diess auch bei den Nähmaschinen der Fall gewesen, berücksichtigt.

Die Lamb'sche Maschine ist langgestreckt, die Nadeln arbeiten in zwei gegenüberstehenden Reihen, man kann Maschen zu- oder abnehmen und desshalb einen Strumpf mit Ferse und Spitze stricken.

Unter solchen Umständen dürfte diese Maschine bald eine ähnliche Verbreitung wie die Nähmaschine finden, wenn einige ihr noch anhaftende aber nicht schwer zu entfernende Uebelstände beseitigt, wenigstens gemildert werden, damit man mit derselben auch grössere Strümpfe und mit jedem strickbaren Material anfertigen kann.

Die Art der Bildung der Maschen mit Maschinen ist wesentlich von jener mit der Hand verschieden.

Vor Allem hat man bei jenen so viele Nadeln nöthig, als Maschen erzeugt werden sollen, und für ein Auf- und Abnehmen derselben muss die Möglichkeit vorhanden sein, frische Nadeln leicht zur Arbeit heranziehen oder bereits arbeitende wieder ausser Thätigkeit setzen zu können. Diesem Bedürfnisse entspricht Lamb's Maschine vollkommen.

Beim Stricken mit der Hand wird der Faden zuerst durch Schlingen oder Maschen auf mehrere Stricknadeln aufgereiht und von denselben gehalten, bis man mit einer andern Nadel neue Maschen durch die ältern durchgezogen und auf derselben aufgenommen hat. Dabei wird allmählig die zum Fetshalten der Maschen dienende Nadel frei, indem eine nach der anderen, nach dem Durchziehen der neuen Masche abgeworfen wird.

In Fig. 1 — 6 auf Taf. 3 wird das Stricken mit der Hand versinnlicht. Auf der Nadel N_1 liegen die Maschen m_1, m_2 etc. der alten Maschenreihe; mit der Nadel N_2 wurden die zuletzt gebildeten Maschen M_2, M_1 der neuen Maschenreihe aufgenommen (Fig. 1). Um eine weitere Masche M zu erzeugen, fährt man mit N_2 in die äusserste Masche auf N_1 und schlingt den Faden f um diese Nadel (Fig. 2). Zieht man nun die Nadel N_1 mit der gebildeten Schlinge durch die Masche m_1 zurück (Fig. 3), so entsteht beim Abwerfen der Masche m_1, wie aus Fig. 4 ersichtlich ist, eine neue Masche M. Auf diese Art erhält man eine Maschenverbindung, wie sie in Fig. 5 von der einen und in Fig. 6 von der anderen Seite angesehen sich darstellt und wie sie beim Stricken und Wirken erzeugt wird.

Eine Handtsricknadel bildet also die Maschen, welche in einer Reihe nebeneinander liegen.

Ganz anders, aber mit demselben Erfolge, arbeitet eine Maschinennadel. Fig. 7 zeigt uns eine Klappennadel in Ansicht und Grundriss in wahrer Grösse. Sie besteht aus dem geraden Theile n, dem Haken h, von welchem der Faden stets aufgenommen wird, einer löffelähnlichen Klappe K, drehbar um das Stiftchen d, und dann dem aufgebogenen Nadelende t.

Das Kläppchen k schliesst durch Auflegen auf den Haken den darin befindlichen Faden ab, oder legt sich rückwärts auf den Nadelkörper, wo es mit k_1 bezeichnet ist.

Fig. 8 soll nun die Arbeit einer solchen Nadelreihe versinnlichen; es fällt sofort auf, dass für jede Masche eine Nadel und dass die von einer Nadel erzeugten Maschen in einer Linie untereinander liegen.

Denkt man sich die Arbeit im Gange, so ruhen die alten Maschen M — wie in N_1 — vorn in den Häkchen. Schiebt man die Nadel vor — wie N_2 bis N_{56}, — so gleitet die Masche so weit zurück, bis sie hinter die dadurch umgelegte Nadelklappe gelangt. Wird die Nadel wieder zurückgezogen, dabei von einer Fadenleitung Faden zugeführt — siehe Nadel N_6 u. s. f. — und wird dieser gezwungen sich wellenförmig zu krümmen, was die zwischen je zwei Nadeln befindlichen Drahtöhsen J verrichten, so wird bei fortgesetztem Zurückgehen der Nadel die Masche M über die durch dieselbe geschlossene Klappe, über die frisch gebildete Fadenschlinge μ gleiten — Nadel N_7 bis Nadel N_9 u. s. w. — und eine neue Maschenreihe bilden.

In dieser Art etwa arbeiten die Maschinen von Crespel und Lamb. Die mit Maschen versehenen Nadeln werden nach und nach vorwärts geschoben, die Maschen rücken allmählig zurück, die Klappen umlegend; haben die Nadeln der Reihe nach die äusserste Stellung eingenommen, so rücken sie wieder in derselben Art zurück, und nehmen so lang Faden auf, als das Häkchen nicht durch die Klappe geschlossen ist. Durch ein weiteres Zurückgehen der Nadeln und mit Hülfe der erwähnten fixen, zwischen je zwei Nadeln befindlichen Drähte wird der Faden gezwungen sich wellenförmig zu krümmen, so lange der Fadenführer noch in der Nähe der bezüglichen Nadeln ist, um ein ununterbrochenes Nachrücken des Fadens leicht zu ermöglichen; endlich gleitet die alte Masche über die neu gebildete.

Einleuchtend dürfte es sein, dass die Länge einer Masche von dem verschiedenen Zurückgehen der Nadeln abhängt. Je weiter die Nadel mit dem eingelegten Faden zurückgeht, desto mehr krümmt sich derselbe aus, desto länger wird die Masche und umgekehrt.

Bei den bekannten Wirkstühlen sowie bei Dalton's

*) Verhandlungen und Mittheilungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1868, Nr. 28.

Strumpfmaschine sind Nadeln einfacherer Form und desshalb von erheblich geringerer Dicke in Anwendung, wie Fig. 9 in natürlicher Grösse zeigt. Die Nadel *N* ist vorn einfach umgebogen und der elastische Nadelkopf *h* lässt sich leicht in die Chasse oder Kerbe *k* eindrücken, um ein Darübergleiten einer Masche, und auf diese Weise ein Stricken zu gestatten, wie aus den drei untern Skizzen derselben Figur zu ersehen ist. *)

Wenn diese Nadel hier erwähnt wird, so geschieht diess, weil der Verfasser glaubt, dass diese einfachere und leichter herstellbare Häkchennadel die Klappennadel ersetzen könnte, deren grössere Dicke einen weiteren Abstand der Nadeln bedingt und dadurch die Schwierigkeit, wenn nicht Unmöglichkeit, mit feinerem Material — wie für Zwirn- und feine Baumwollstrümpfe — mit praktischem Erfolge zu stricken. Lamb's Maschine liefert auch nur mit Schafwolle und gröberer Baumwolle eine gute Arbeit. Dieses begrenzt aber ihre Anwendbarkeit für den Familiengebrauch bedeutend, wesshalb diesem Uebelstände ebenso wie der geringen Nadelzahl in der Maschine abgeholfen werden muss.

Uebergehend zur eigentlichen Beschreibung dieser interessanten Maschine ist nun nach dem bereits Gesagten des Nähern zu erklären, in welcher Art die Nadeln die angedeutete Auf- und Abbewegung erhalten — nennen wir diesen Mechanismus Nadelführer — und wie die Fadenleitung, ferner wie das Oeffnen der geschlossenen Nadelhäkchen, d. i. ein Umlegen der Nadelklappen bewerkstelligt wird (Nadelöffner).

In den Figuren 10 bis 21 ist Lamb's Maschine sammt Detail dargestellt und zwar

in Fig. 10 der Grundriss;

in Fig. 11 die vordere Ansicht, beide in 1/4 nat. Grösse;

in Fig. 12 die Seitenansicht der Maschine;

in Fig. 13 der Querschnitt, nach *A B* (Fig. 10);

in Fig. 14 bis 19 der Mechanismus zur Bewegung der Nadeln (Nadelführer), alle in 1/2 nat. Grösse.

Fig. 20 zeigt eine perspectivische Ansicht dieser Strickmaschine etwas älterer Construction und

Fig. 21 das Detail des Nadelführers derselben **).

Die Nadelführer.

Wie schon Eingangs erwähnt und wie aus den Figuren zu entnehmen ist, liegen die Nadeln *N* in zwei Reihen gegenüber, so zwar, dass zwischen je zwei Nadeln der einen Seite eine Nadel der andern spielt. Dieselben gleiten in entsprechend eingefrästen Schlitzen der geneigten Seitenwände des gusseisernen Nadelkörpers *K* (Fig. 13). Ueber jede Nadelreihe schiebt sich eine Stahlschiene *i*, welche in einem schwalbenschwanzförmigen Einschnitt des Nadelkörpers gehalten wird und dadurch ein Herausziehen der Nadeln, wegen den aufgebogenen Enden *t* derselben, hindert. Soll aber eine etwa gebrochene Nadel durch eine andere ersetzt werden, so ist diese Schiene *i* bei abgehobenem Schieberahmen *R* so weit herauszuschieben, bis die betreffende Nadel freiliegt. Der unter jeder Nadel befindliche gebogene Draht *n*, welcher durch die angeschraubte Leiste *e* gehalten wird, dient nur dazu, die Nadel aus der tiefsten Lage, in welcher sie ganz ausser Thätigkeit bleibt, um etwa 1/2 Zoll höher zu rücken und der Einwirkung des Nadelführers auszusetzen. Letzterer befindet sich in der Maschine in der Mitte des Schieberahmens *R* auf beiden Seiten und ist in Fig. 13 links in der Seitenansicht, -- rechts der Deutlichkeit halber weggelassen —, und in der Vorder- und Seitenansicht der Maschine Fig. 11 und 12 zum Theile sichtbar. Die Figuren 14 bis 17 zeigen uns denselben in den zwei wesentlichen Stellungen von vorn und von hinten; mit Hülfe der Seitenansicht und des Mittelschnittes (Fig. 18) werden auch die nähern Details ohne eingehende Beschreibung erkenntlich.

Die Mittelplatte *P* dieses Nadelführers ist an einer vorstehenden Leiste *l* des sonst ausgehöhlten Mitteltheiles des Schieberahmens festgeschraubt, welcher durch die Drehung der Kurbel K_1 hin und hergleitet, also die Nadelführer stets mitnimmt. Auf jener der Nadelkörperfläche zugekehrten Seite liegen drei △förmige Platten, und zwar das verschiebbare Mitteldreieck »Nadelheber« *H* und die beiderseits liegenden Seitendreiecke »Nadelsenker« S_1 und S_2, welche in dieser Stellung zwischen dem Mittelstück eine auf- und abgehende Nuth t_1 und t_2 freilassen. *H* gleitet mit dem Führungszapfen f_1 und f_2 in der Mittelnuth der Platte *P*, während eine etwaige Verrückung der Seitendreiecke S_1 und S_2 nur in der Weise stattfinden kann, dass die Nuth t_1 und t_2 stets die gleiche Breite beibehält; für diesen Zweck dienen die in S_1 und S_2 eingeschraubten Schräubchen s_1, welche in den Spalten *x* der Platte *P* geführt werden.

Da der Nadelführer mit der in Fig. 14 gezeichneten Seite möglichst nahe an dem Nadelkörper vorbeigeht, so werden die Nadelenden *t* in die Nuth t_1, t_2 geführt, wenn die Nadeln aus ihrer Ruhelage hinreichend gehoben und der Schieberahmen die Platten in der Richtung des Pfeiles führt; denn etwa höher stehende Nadelenden erfasst die linke Seitenkante von S_2 und bringt sie in die Lage der Nadel N_1. Bei der weiteren Bewegung schiebt nun die linke Kante des Mittelstückes «Nadelheber» die Nadeln in die Höhe, — wie N_2 bis N_3 —, worauf sie so lange in Ruhe verbleiben, bis die linke Kante des rechten Nadelsenkers S_1 das Ende der Nadeln erfasst und sie herabzieht (N_4 bis N_5). In analoger Art erfolgt die Nadelbewegung, wenn der Nadelführer in einer dem Pfeile entgegengesetzten Richtung geführt wird.

Nun ist daraus leicht die oben entwickelte Nadelbewegung zu erkennen, welche vollkommen geeignet ist, bei einer richtigen Fadenzuführung Maschenverschlingungen der angezeigten Art zu bilden. Es wurde auch schon erwähnt, dass die Länge der Maschen von dem verschieden grossen Zurückgang der Nadeln abhängt; auch hier wird der Faden oben durch die im Bleikörper *B* eingelassenen, gebogenen und zwischen je zwei Nadeln befindlichen Drähte *J* (Fig. 13) zurückgehalten. Das Zurückschieben der Nadeln hängt somit nur vom Nadelsenker ab, so dass ein Herabrücken desselben ein tieferes Herabgehen der Nadeln, eine Vergrösserung der Maschenlänge zur Folge haben muss. Den

*) Man findet Näheres hierüber in Prechtl's technologischer Encyklopädie, Bd. XVIII S. 165.

**) Fig. 20 und 21 wurden der französichen Instruction entnommen, welche dieser uns ebenfalls zugänglich gemachten Maschine beigegeben ist.

Unterschied der Länge der erzeugbaren kleinsten und grössten Maschen kann man leicht aus Fig, 14 entnehmen, wo die punktirte Lage von S_1 die tiefste anzeigt, welche die Nadelsenker in Folge der entsprechenden Drehung der Stellschraube Z_1 bis Z_4 annehmen können. Z_1 ist im Durchschnitte in Fig. 13 angegeben. Lüftet man die Schraube k_1, so können mit dem Kopfe k_2 der untere Cylinder und das excentrisch darin steckende Zäpfchen c gedreht werden; ein unter k_2 auf einer getheilten Scheibe sich bewegender Zeiger g markirt die Stellung. Dieses Zäpfchen c reicht, nachdem der cylindrische Theil durch eine entsprechende Ausbohrung d der Platte P gesteckt wurde, in einen Schlitz s des Nadelsenkers und gestattet mit Rücksicht auf die schon angegebene Führung desselben eine Verstellung, wobei die innern Seitenkanten von S_1 und S_2 stets in dieselbe Linie fallen.

Wenn nun aber die arbeitende, also mit Maschen versehene Nadelreihe ausser Thätigkeit gesetzt werden soll, so verschliesst man einfach die Arbeitsnuth t_1, t_2 durch Heben des Nadelhebers H, indem dann, wie auch aus Fig. 16 zu ersehen, die Nadelenden unberührt von den Platten bleiben, höchstens eine oder die andere etwas höher wie N stehende Nadel in die richtige Lage gebracht wird. Bei der nicht stattfindenden Nadelbewegung unterbleibt die Maschenbildung von selbst. Diese (wie gleich zu sehen) leicht bewirkte Verstellung des Nadelführers aus der Lage der Fig. 14 in jene der Fig. 16 und umgekehrt, ist bei der Austheilung der Nadeln in zwei nahe gegenüberstehende Reihen unumgänglich nothwendig, will man dabei überhaupt rundstricken, wo eine Nadelreihe nach der andern arbeiten muss. Diese einfache Anordnung gestattet noch jede beliebige Abwechslung in der Arbeit der Nadelreihen, demzufolge auch die Möglichkeit der Erzeugung verschiedener Muster.

Die bezeichnete Verstellung des Nadelhebers H wird durch die auf der Platte P liegende Zunge z bewerkstelligt. Der mit H fest in Verbindung stehende Führungszapfen f_2, welcher gleichzeitig die Mutter der Schraube s_2 bildet Fig. 18), reicht auch in den unter 45° geneigten Schlitz h_1 der Zunge z. Bei einer Verschiebung derselben in der Richtung α wird der Zapfen f_2 und damit der Nadelheber in die Lage von Fig. 16 und 17 gehoben, wodurch aber ein Schliessen der Arbeitsnuth t_1, t_2 erfolgt. Wird die durch die Zäpfchen q geführte Zunge in der Richtung des Pfeiles β verschoben, so geht der Nadelheber H in die ursprüngliche Lage zurück und die Arbeitsnuth t_1, t_2 ist wieder geöffnet. Ein etwaiges zu leichtes Verrücken der Zunge z verhindert ausser dem elastischen, durch die Schraube s_2 niedergedrückten Stahlscheibchen o noch die in Fig. 11 ersichtliche Feder f.

Dieses Oeffnen und Schliessen der Nuth durch die Verrückung der Zunge z besorgen für jeden Nadelführer je zwei an den Seitenwänden angebrachte Riegel, vorn R_1 und R_4, hinten R_2 und R_3 (Fig. 10); es erfüllen R_1 und R_2, R_4 und R_3 (die diagonal gegenüberstehenden Riegel) in gleicher Stellung stets dieselben Dienste bei den einander gegenüberliegenden, von einander ganz unabhängigen Nadelleitungsmechanismen.

Diese Riegel sind auf einer vorstehenden und abgehobelten Fläche, wie in Fig. 12 V_3 für den abgehobenen Riegel R_3, an den Seitenwänden der Maschine verschiebbar angebracht; sie erhalten eine Führung durch eine in einem Schlitze gleitende Schraube r_3 und einen Stift r_2; in der Bohrung r_1 ruht eine etwas vorstehend, gegen die Riegelfläche drückende Spiralfeder. Bei einer Drehung der Kurbel um die in dem Gestelle gelagerte Drehachse E wird mit Hülfe der Schubstange G der gusseiserne Rahmen R auf dem Nadelkörper hin- und hergeführt. Die Auflage desselben auf dem Nadelkörper k_1, sowie die am Rahmen eingehobelten Führungsleisten m, erkennt man am Deutlichsten aus Fig. 13 und zum Theil auch aus Fig. 12. Die entsprechenden eingekerbten Platten m ruhen in diesen Führungsleisten, und da jene mittelst vier Schrauben s_1 an den Nadelkörper K befestigt sind, so erhält auf diese Art der Schieberahmen eine ruhige unverrückbare Führung. Dabei wird aber die Zunge z des vordern Nadelführers (vom hintern gilt Aehnliches wie oben ein für allemal festgestellt wurde) einmal an den Riegel R_1, das andere Mal an R_4 anstossen, wenn beide nach Innen gestelltsind. R_1 in Fig. 12 befindet sich in dieser Lage. Im ersteren Falle kommt der Nadelheber H in die Stellung der Fig. 14, hierauf in jene der Fig. 16 und so abwechselnd.

Soll aber die vordere Nadelreihe hin und her arbeiten, so muss die Arbeitsnuth t_1 t_2 geöffnet bleiben. Man ziehe also den Riegel R_1 heraus, damit ein Anstossen der Zunge z, ein Schliessen der Nuth durch die Hebung von H nicht erfolge.

Wenn dagegen die vordere Nadelreihe für einige Gänge abgestellt werden soll, so schiebt man den Riegel R_1 heraus und die Zunge z wird in der Stellung der Fig. 16 und 17 verharren, in welche sie der Riegel R_4 gerückt hat. In Fig. 12 ist R_1, der Riegel R_1 in der vorgezogenen Stellung, in welcher deutlich entnehmbar z unberührt bleibt.

In der richtigen Handhabung der Riegel liegt also die ganze Schwierigkeit des Gebrauches der Maschine; merkt man sich aber die Wirkungsart der zwei vorderen Riegel und überträgt sie für die hintere Nadelreihe auf die diagonal gegenüberstehenden, so ist auch diese anscheinende Schwierigkeit überwunden.

Um mit diesem Abschnitte über die Nadelführer, deren eingehende Betrachtung aber bei der hervorragenden Rolle ihrer Thätigkeit nöthig erschien, zu Ende zu kommen, bespreche ich noch kurz die Behandlung der Stellschrauben Z_1 bis Z_4.

Der schon erwähnte Zeiger g der Stellschraube zeigt auf *close* (dicht), wenn der Nadelsenker am Höchsten steht, wie S_1 und S_2 in Fig. 14 und 16, und die Maschenlänge also die geringste wird; die Folge davon zeigt sich in der am dichtesten ausfallendan Strickarbeit.

Zeigt dagegen der Zeiger auf *loose* (locker), so tritt der entgegengesetzte Fall ein; S_1 und S_2 stehen am Tiefsten (siehe S_1' in Fig. 14); die loseste Strickarbeit kommt zum Vorschein.

Beim Stricken sind die Stellschrauben je nach dem zur Verwendung kommenden Material auf einen Theilstrich zwischen *close* und *loose* zu stellen; der Umfang dieses Kreisbogens ist in 25 gleiche Theile getheilt. Auf welchen Theilstrich gerade einzustellen ist, das ergibt bald ein praktischer Versuch: für Schafwolle etwa zwischen 10 und 20, sogar bis

25; für mittelstarke Baumwolle innerhalb 10 bis 15, für mittelfeine bis 5. Man überzeugt sich hierbei ebenso leicht, dass Zwirn, Seide, feines Baumwollgarn nicht leicht und mit Erfolg zu vertricken sind; die Maschenvertheilungen sind trotz der Stellung des Zeigers auf *close* zu locker, dem nur durch ein Näherrücken der Nadeln abzuhelfen ist.

Handhabung der Stellschrauben und der Riegel.

Weil beim Rundstricken die vordere Nadelreihe von rechts nach links, die hintere von links nach rechts arbeitet, so müssen die Stellschrauben Z_1 und Z_2 auf einen gleichen Theilstrich gestellt werden, da die von denselben abhängigen Nadelsenker beim Herabziehen der Nadeln wirksam und die Maschen gleich lang zu machen sind. Z_3 und Z_4 stellt man auf Null, resp. *close*.

Die Riegel sind alle nach Innen gestellt, aus Gründen welche im Obigen angegeben sind.

Beim Stricken von Halbpatent, wo eine, z. B. die hintere Nadelreihe, hin und her, während die vordere nur von rechts nach links arbeitet, sind zunächst die beiden rückwärtigen Stellschrauben Z_2 und Z_3, ferner noch vorn Z_1 gleichzustellen, denn deren Nadelsenker kommen zur Wirkung; Z_4 kommt auf Null. Die Riegel R_1 und R_4 vorn bleiben nach Innen gestellt, ebenso hinten R_2; dagegen ist R_3 herauszurücken.

Arbeiten endlich beide Nadelreihen hin und her, wie bei Doppelpatent, dann müssen sämmtliche Stellschrauben gleichgestellt werden. Die Riegelstellung ist auch leicht zu entwickeln. Damit die vordere Nadelreihe hin- und hergeht, zieht man R_4 nach auswärts; aus gleicher Ursache ist für die hintere Reihe der (dem Riegel R_4 diagonal gegenüberliegende) Riegel R_3 herauszuschieben, während R_1 und R_2 in der ursprünglichen (inneren) Lage bleiben.

Soll nun, wie beim Stricken der Ferse eines Strumpfes, nur eine z. B. die hintere Nadelreihe hin und retour stricken, so muss R_1 herausgerückt werden, um die vordere Nadelreihe bei der nächsten Tour abzustellen; und damit die Arbeitslage des Nadelführers hinten nicht ausgerückt werde, hat man den Riegel R_3 herauszuschieben, so dass beide Riegel rechts nach Aussen, links aber nach Innen zu stellen sind u. s. w.

Man beobachte nur die Regel, eine nothwendige Riegelverstellung $^1/_2$ Kurbelumgang voraus vorzunehmen. Hat man freilich die Sache weg, so verrückt man den Riegel oft erst beim Gewahrwerden des Fehlers einer unterlassenen Riegelverschiebung und drückt die Zunge noch an oder verschiebt letztere mit freier Hand.

Die Fadenleitung.

Der Faden kommt von einer zweckmässig bewickelten Spule (welche der Maschine nebst einer Spulvorrichtung und einem Haspel etc. beigegeben wird) zunächst zum Fadenträger *C*, geht durch eine Oeffnung desselben zum federnden Stahldraht *D* und von diesem durch den eigentlichen Fadenführer *F* zu den Nadelhäkchen, welcher nahe an diesen durch die Bewegung des Schieberahmens geführt wird.

Es ist nämlich der Fadenführer *F* mit der Schraube μ an ein das Stängelchen *g* umfassendes Lagerstück *v* befestigt (Fig. 12 und 13), welches in dem Schlitze einer den Nadelöffner O_2 tragenden Platte gleitet, und zwar legt sich derselbe je nach der Richtung der Bewegung einmal links, einmal rechts an das Schlitzende. In Fig. 10 ist die Lage gezeichnet, wenn der Rahmen *R* von links nach rechts bewegt wird. Dadurch erhält *F* die richtige Lage, um rechtzeitig Faden in die Häkchen der Nadeln zu liefern.

Diese Fadenleitung unterscheidet sich günstig von einer Anordnung der etwas älteren Maschine von Lamb, welche Dubied und de Watteville in Couvet (Schweiz) in den Handel brachten und wie sie aus Fig. 20 zu entnehmen ist.

Da der Schieberahmen und der damit verbundene Fadenführer stets über den ganzen Nadelkörper gleitet, auch wenn nur ein Theil der Nadeln arbeitet, so wird der bei jeder Bewegungsumkehrung schlaff werdende Faden von dem federnden Drahte *D* gespannt und es entsteht am Rande keine übermässig grosse Fadenschlinge. Der erwähnte federnde Draht ist einigemal um einen Bolzen gewunden und ist dessen Stellung durch den geränderten Kopf und die Schraube s_3 (Fig. 10, 11 und 12) zu reguliren.

Bei der ältern Anordnung dagegen durfte der eigentliche Fadenführer *F* (Fig. 20) nicht viel über die arbeitenden, also Faden aufnehmenden Nadeln hinausgeführt werden; desshalb mussten sehr häufig die Conen *Y* auf ihrer liegenden Schraube verstellt werden, da diese den Weg des auf der Verbindungsstange des Rahmens gleitenden Fadenführers innerhalb bestimmter Grenzen zu halten hatten.

Im Uebrigen arbeitet die Maschine ganz gleich der neueren, wenn auch der Nadelführer (Fig. 21) etwas verändert erscheint; nach dem Gesagten erklärt sich die Figur von selbst.

Die Nadelöffner.

Es erübrigt noch der Klappenöffner O_1 und O_2 der Nadeln zu erwähnen, deren Anordnung und Wirkung aus Fig. 12 deutlich ersichtlich ist. Sie sind messerförmig zugeschärft und die gekrümmte Schneide berührt die aufsteigenden Nadelhäkchen nur soweit, um die Klappen sicher umzulegen. Geschieht diess bei einer oder der andern Nadel nicht, so hilft man durch ein Biegen derselben entsprechend nach. Während dem Stricken kommt es nur vor, dass die Nadelöffner zufällig gesprungene Klappen oder jene frischer Nadeln umlegen, da diess die auf der Nadel zurückgleitenden Maschen ohnehin bewirken.

Kurz wiederholt, ist also das Spiel der Maschine, ein Rundstricken vorausgesetzt, folgendes: Die strickende Person sitzt etwas zur Rechten der Kurbel K_1; die Maschine ist mit den beiden Zwingen W_1 und W_2 an eine feste Tischplatte befestigt. Ist der Faden gehörig eingezogen und die Arbeit bereits begonnen, so wird durch eine Kurbeldrehung im Sinne des Uhrzeigers der Schieberahmen auf dem Nadelkörper hin und hergeführt, damit auch die Nadelführer, die Nadelöffner und die Fadenleitung. Erstere schieben die Nadeln der Reihe nach in die Höhe, wesshalb die Maschen hinter die von denselben oder den vorbeistreichenden Nadelöffnern umgelegten Kläppchen rücken. Ehe nun die Häkchen beim Retourgang der Nadeln geschlossen werden, nehmen

sie von der Fadenleitung den Faden, welcher bei weiterem Zurückgehen der Nadeln wegen der Drehöhsen *J* wellenförmig gekrümmt wird; endlich gleiten die alten Maschen über die gebildeten Fadenschlingen, eine neue Maschenreihe ist gebildet. Man bringt es sehr bald dahin, 6000 Maschen per Minute zu erzeugen.

Bedenkt man ferner, dass man an beiden Seiten einer Arbeit sehr leicht nach und nach oder auf einmal einerseits frische Nadeln zur Thätigkeit heranziehen, und anderseits eine oder mehrere Nadeln nach abwärts, also in die Ruhelage drücken kann, so ist die Möglichkeit und Leichtigkeit eines Zu- oder Abnehmens, des Arbeitens mit mehr oder weniger Nadeln sehr leicht einzusehen. Ein am Schlusse vorzuführendes practisches Beispiel wird dies erhärten.

In der Maschine sitzen nur 48 Nadeln auf jeder Seite, im Ganzen also 96, was zu wenig ist, um mit nicht übermässig starker Wolle eine genügende Breite grösserer Strümpfe zu erhalten. Es müssen jedenfalls mehr Nadeln zur freien Verwendung kommen können, wodurch diese Maschine vielleicht zu ausgedehnt wird. Wir sagen zur freien Verwendung, weil bei der beschriebenen Maschine ohnehin die 6 Randnadeln nicht so frei beweglich sind wie die andern, wenn die Kurbel resp. der Schieberahmen die äusserste Stellung links oder rechts einnimmt; die Nadelsenker S_1 oder S_2 greifen in dieser Stellung soweit vor, dass diese Nadeln nicht genügend herausgezogen werden können, wenn man eine gefallene Masche gleich wieder aufnehmen will, was sonst sehr leicht geschehen kann und bald erlernt ist.

Es erscheint daher die Frage gewiss gerechtfertigt, ob nicht bei dem nothwendig grösseren Abstand der dickeren Klappennadeln die Anwendung der oben erwähnten, leichter herstellbaren und weniger leicht verletzbaren federnden Häkchennadeln angezeigt ist. Deren geringere Dicke bedingt eine engere Rinne im Nadelkörper und der Abstand zweier Nadeln kann, wie wir glauben, dadurch um ein erhebliches reducirt werden, so dass das Stricken mit Zwirn, Seide, feinem Baumwollgarne mit practischem Erfolge durchführbar wird, was von der jetzigen Maschine nicht behauptet werden kann. Da diesen Mängeln abgeholfen werden muss, soll eine allgemeine Einführung dieser Maschine für den Familiengebrauch Platz greifen, so glaubte der Verfasser diese Anregungen hier zur Sprache bringen zu dürfen.

Indem man bei Anwendung dieser Häkchennadeln eine grössere Zahl auf die gleiche Breite der Maschine erhielte, so könnten auch grössere Strümpfe mit feinem Material gestrickt werden, bei welchen die grösste Breite bis 160 Maschen verlangt. Sollte der Einwand erhoben werden, dass mit so nahe stehenden Nadeln das Stricken mit stärkerem Material, wie Wolle, in Frage gestellt wäre, so dürfte derselbe dadurch entkräftet werden, dass man zu solchem Stricken nur jede zweite Nadel zur Verwendung kommen lässt. Ein Nähern und Entfernen der zwei Drahtreihen *J*, zwischen welchen herab die Arbeit geht, könnte auch vorgesehen werden, damit für diesen Fall an den Seiten der Arbeit keine verschieden lange Maschenverschlingungen entstehen.

Ein mit dem Gleitrahmen verschiebbarer Drücker oder Pressschiene hätte das Niederdrücken der Nadelköpfe zu bewirken, wenn die alte Masche über die im Häkchen gehaltene Fadenschlinge zu leiten wäre; dafür entfielen die Klappenöffner u. s. w.

Der Verfasser hält eine Verbesserung der Maschine für nöthig und leicht möglich; gelingt es, an Lamb's sinnreicher Strickmaschine zweckentsprechende Aenderungen zu treffen, so wird dieselbe einen umfassenden Gebrauch und eine leichtere Einführung in den Haushalt finden. Vielleicht regen diese Zeilen und der hohe Preis der Maschine (75 Thlr.) einen deutschen Industriellen zum Nachdenken an.

Es ist hier nicht der Ort, alle Muster vorzuführen und zu beschreiben, welche mit Lamb's Maschine gestrickt werden können; hierüber gibt die derselben beigegebene Instruction Aufschluss. Da aber die Maschine, so hübsch und genial auch die Construction, für den allgemeinen Gebrauch doch complicirt, jedenfalls complizirter als die Nähmaschine ist, also in der Bedienung eine gewisse, freilich durch Uebung zu erlangende Gewandtheit erfordert, so muss die Gebrauchsanweisung eine viel deutlichere und vollkommenere sein. Die darin z. B. gemachte Angabe zur Erzeugung eines Strumpfes, der wichtigsten Haushaltungsarbeit, ist aber eine sehr mangelhafte, da darnach die Ferse mit dem Fusse durch eine Quernaht zu vereinigen ist, ohne dem Strumpfe eine geeignete Façon zu geben. Hiedurch dürfte die Angabe einer Methode gerechtfertigt sein, wie man leicht auf der Maschine einen mit der Hand gestrickten Strumpf nachahmen kann; es wird diess auch das Verständniss der Maschine fördern.

Handhabung der Maschine.

Die Maschine wird mit Hülfe der Zwingen W_1 und W_2 an eine Tischplatte befestigt, sodann gehörig zusammengestellt und eingeölt. Mit beigegebenen Hülfsapparaten spult man das Garn so auf eine Spule, dass der in der Achsenrichtung abgezogene Faden leicht abgleitet. Der mit so vorbereiteten Spulen versehene Spulenständer wird hinter die Maschine gestellt und das Fadenende durch eine Oeffnung einer über den Spulen am Spulenständer befindlichen Platte gezogen.

I. Beginn einer Arbeit. — Man setzt sich vor die Maschine etwas links, damit die Drehung der Kurbel, welche stets im Sinne des Uhrzeigers erfolgt, leicht bewerkstelligt werden kann.

1) Alle Nadeln stehen so tief als möglich; der Schieberahmen wird zuweilen in seiner Bewegung gehemmt, wenn ein Nadelende auch nur um eine Linie verrückt und nicht hoch genug ist, um vom Nadelführer erfasst zu werden. Die Kurbel befinde sich links.

2) Der Riegel rechts hinter R_3 wird herausgeschoben. R_1, R_2 und R_4 stehen nach Innen.

3) Die Stellschrauben Z_1, Z_2 und Z_3 werden auf einen gleichen Theilstrich gestellt, Z_4 dagegen auf Null resp. *close*.

4) Die zur Arbeit bestimmten Nadeln werden mit Hülfe der gebogenen Drähte *n* in die Arbeitshöhe geschoben; die vorgeschobenen Nadeln stehen einander gegenüber und möglichst in der Mitte.

5) Die Kurbel wird nach rechts geführt, sodann der Faden durch die Fadenleitung gehörig eingezogen, das Ende desselben zwischen den beiden Nadelreihen unter die Maschine

geführt und so mit der linken Hand leicht gehalten. Der federnde Draht spannt etwas den Faden.

6) Die Kurbel wird langsam nach links gedreht; beide Nadelreihen treten in die Höhe; der von der Fadenleitung zugeführte Faden wird in eine scharf gekrümmte Wellenlinie gebracht, indem derselbe von einer Nadel vorn zur nächsten hinten, dann wieder nach vorn u. s. w. geht. Die Kurbel steht links.

7) Man legt auf den gekrümmten Faden einen Anschlagdraht, welcher unten mit einem Gewichtshalter verbunden werden kann; dieser wird entsprechend belastet.

8) Der Riegel R_3 wird nach Innen gezogen. Es stehen nun alle Riegel in der inneren Lage, die Maschine wird somit rund stricken.

9) Z_3 kann gleich der Stellschraube Z_4, d. i. auf Null eingestellt werden.

10) Das Fadenende, wie erwähnt gehalten, macht die Kurbel eine volle Umdrehung, der Gleitrahmen geht hin und her. An den Nadeln hängt eine Maschenreihe, wodurch die Arbeit begonnen erscheint. Die Kurbel steht links.

Anmerkung: Sollten bei der unter 6) angegebenen Arbeit nicht alle Nadeln den Faden ergriffen oder es auch nur theilweise gethan haben, so hilft man, wenn es angeht, mit einem Arbeitshaken nach, oder fängt von Neuem an, zu welchem Behufe der verstrickte Faden herausgenommen wird. Man untersuche, ob die betreffenden Nadelklappen von dem Nadelöffner umgelegt werden und helfe, wo es nöthig ist, durch ein Biegen der Nadel nach. Alle nicht zur Arbeit nöthigen Nadeln müssen in der tiefsten Lage bleiben. Bricht eine Nadel, so ist sie durch eine andere zu ersetzen. Man übe sich nun durch ein Weiterdrehen der Kurbel in der Herstellung eines gleichweiten Schlauches.

Bemerkt man, dass eine Masche zufällig fällt, d. h. abgleitet, ohne von der neuen Fadenschlinge gehalten zu werden, so geht man folgendermassen vor: Man bringt die Kurbel an die Seite; sodann zieht man mit Hülfe des Arbeitshakens die Nadel vor, an welcher die Masche fehlt und hebt die gefallene Masche auf das Häkchen. Die Nadel wird noch weiter vorgeschoben, so dass die Masche hinter das umgelegte Kläppchen kommt. Der Faden der letzten Maschenreihe wird nun in das Häkchen der wieder zurückzuschiebenden gelegt und durch ein Zurückziehen der Nadel die aufgenommene Masche herabgeführt. Man kann indess auch nach dem Herausnehmen der Arbeit einen solchen Fehler mit Hülfe einer Klappennadel verbessern, wenn man dieselbe in ähnlicher Weise benutzt.

Zum Herausnehmen einer vollendeten Arbeit reisst man den Faden möglichst kurz ab und dreht die Kurbel einmal; dadurch gleiten alle Maschen von den Nadeln, so dass es nothwendig ist, das Belastungsgewicht zu halten.

II. Zu- oder Abnehmen. — Steht die Kurbel links, so wird hinten an einer oder beiden Seiten der Nadelreihe eine Nadel zugenommen; steht dagegen die Kurbel rechts, so geschieht dasselbe vorn und zwar schiebt man die Nadel nächst der Arbeit vor und fasst mit dem Arbeitshaken die Masche auf, welche sich unter der Nachbarnadel befindet, also von dieser gerade herabgerutscht ist. Diese wird in das Häkchen der frischen Nadeln eingelegt, wobei man zu beobachten hat, dass sich die Wolle nicht spalte. Hiernach dreht man die Kurbel und lässt sie schliesslich an der andern Seite stehen, um bei Beobachtung der gegebenen Regel auf der zweiten Nadelreihe zuzunehmen.

Das Abnehmen erfolgt einfach, indem man die Masche der äussersten Nadel auf deren Nachbarnadel legt, welche also zwei neue Maschen trägt; hierauf schiebt man die freie, ausser Arbeit zu kommende Nadel ganz herab.

Hat man, wie es zuweilen vorkommt, mehr Maschen auf einmal zuzunehmen, so zieht man die nöthigen Nadeln herauf und versieht diese weiter arbeitend mit Faden, welcher mit Hülfe eines Kammes gehalten wird, um die Maschenbildung bei der nächsten Tour zu ermöglichen.

Das Abwerfen einer oder mehrerer Maschen gelingt viel schneller, man zieht die betreffenden Nadeln genügend vor und dann wieder zurück, damit die Maschen über den geschlossenen Nadelhaken abgleiten. Zweckmässig ist es, zur Verhütung eines Verziehens dieser Maschen, dieselben auf einen Faden aufzunehmen.

Das Stricken eines Strumpfes.

Nach diesen Bemerkungen kann das Stricken eines Strumpfes vorgenommen werden; dabei beziehen wir uns an manchen Stellen einfach auf das Vorangeschickte.

Gewöhnlich und auch am Einfachsten beginnt man den Strumpf an dessen Spitze, bildet dann den Fuss, den Keil, die Ferse, das Bein und endet mit dem Stricken eines gemusterten Randes. Nach dem Herausnehmen des Strumpfes wird nur noch die Spitze zugezogen, das Fadenende vernäht und die letzte Maschenreihe des Randes entweder mit Hülfe einer gewöhnlichen Stricknadel oder mit der Maschinennadel verknüpft, damit sie nicht aufgeht. Die Ferse aber ist vollkommen mit dem Fusse verbunden und einem mit der Hand gestrickten Strumpf getreu nachgeahmt. Anfangs geschah diese Verbindung, indem die abgeworfenen und auf einen Faden gezogenen Maschen des Keiles nach und nach wieder heraufgenommen und verstrickt wurden. Nach dem Rathschlag meines Collegen Hrn. Assistent W. Comeda werden nun die abzuwerfenden Maschen auf die gegenüberliegenden, während dieser Periode ausser Thätigkeit gesetzten Nadeln gelegt.

Bildung des Fusses. — Man schiebe beispielsweise 15 Nadeln hinten und 16 gerade gegenüberstehende Nadeln vor, und beginne die Arbeit nach I.

Hat man, wie dort angegeben ist, einmal herumgestrickt, so steht die Kurbel links. Man nimmt nun an der hintern Nadelreihe an beiden Seiten eine Nadel zu. (Siehe II.) Hierauf wird die Kurbel $1\frac{1}{2}$ mal herumgedreht; in Folge dessen geht der Schieberahmen hin, her und zurück. Die Kurbel bleibt somit an der rechten Seite. Ganz in dieser Art nimmt man nun an der vordern Nadelreihe zu und dreht sodann die Kurbel wieder $1\frac{1}{2}$mal herum, wodurch sie nach links zu stehen kommt. Jetzt wird abermals an der hintern Nadelreihe zugenommen u. s. w. Dies wiederholt sich so lange, bis vorn 32 und hinten 33 Nadeln mit Maschen versehen sind, was einem 17maligen Zunehmen von je 2 Nadeln entspricht. Das Gewicht am Gewichtshalter wird, wenn es nöthig erscheint, vermehrt. Ist die Fussspitze

in dieser Weise fertig, so strickt man zur Vollendung des Fusses 40 bis 50mal glatt herum und lässt die Kurbel zuletzt zur rechten Hand stehen.

Keil und Ferse. — Auf der vorderen Seite, auf welcher die Maschenzahl um Eins geringer ist als auf der hintern, wird neuerdings beiderseits eine Nadel zugenommen. Durch 1½ Umdrehungen bringt man die Kurbel nach links und nimmt an der hintern Nadelreihe 2 Nadeln zu, wieder 1½ Kurbelumdrehungen; dieses Zunehmen wird überhaupt 6mal vorgenommen, so dass 38 vordere und 39 hintere Nadeln arbeiten. Die Kurbel steht schliesslich links.

Diese zuletzt aufgenommenen 12 Maschen sind nun abzuwerfen; man lässt sie entweder, wie es bei früheren Arbeiten zu geschehen pflegte, auf einen Faden aufgezogen herunter fallen, oder sie werden beiderseits auf den 3 äussersten Nadeln der vorderen Reihe aufgelegt, so dass eine jede derselben 2 Maschen trägt. Dieses kann ohne Gefährdung der Arbeit geschehen, weil nun die vordere Nadelreihe ausser Thätigkeit gesetzt wird und nur die hintere hin und her arbeitet. Die 6 freiwerdenden Nadeln hinten werden nach abwärts geschoben.

Die Riegel rechts R_1 und R_3 werden nach Aussen gerückt, während R_2 und R_4 eingezogen bleiben.

Die Stellschraube Z_3 wird jener Z_2 gleichgestellt.

Die Kurbel geht von links nach rechts, wobei nur die hintere Nadelreihe arbeitet; die Umsteuerung der Nadelführer für die neue Riegelstellung findet nun statt.

Nach 8maligem glattem Stricken (8mal hin, 8mal her) der hinteren Nadelreihe steht die Kurbel wieder rechts; hiedurch werden 16 Maschenreihen erzeugt, auf welche später zurükgegriffen wird. Man wirft neuerdings ab und zwar 8 Maschen links, die von hinten auf die gegenüberliegend ruhenden Nadelhaken gelegt werden (wenn nicht das ältere Verfahren, wie oben, vorgezogen wird); auf dieser Seite sind somit 11 benachbarte Nadeln mit zwei Maschen versehen. Die freigewordenen Nadeln werden sofort hinabgerückt. Die Kurbel wird jetzt von rechts nach links gedreht und ebenso auf der rechten hinteren Nadelreihe 8 Maschen abgenommen. Wir haben hier durch auf der vorderen Seite in der Mitte 16 Nadeln mit einer Masche und 22 beiderseits gleichvertheilte Nadeln mit zwei Maschen. Diese so eben abgeworfenen Maschen werden wieder allmählig aufgenommen. Man nimmt vorn die zwei innersten, also zur Mitte liegenden Maschen und legt sie in die Häkchen der beiden gegenüberliegenden äussersten Nadeln der hinteren Reihe, so dass diese zwei Maschen fassen. Nach einer vollen Kurbelumdrehung setzt man die Arbeit in ähnlicher Weise fort; es werden wieder links und rechts die zwei innersten Maschen auf dieselbe Nadel wie früher gebracht und hiernach eine volle Kurbelumdrehung vorgenommen. Dies wiederholt sich im Ganzen 8mal; die Kurbel bleibt schliesslich wieder auf der linken Seite. Damit bei dieser Operation kein übermässiges Verziehen der zurückbleibenden Maschen stattfinde, rückt man mit den reservirten Maschen auf der vorderen Nadelreihe allmählig gegen die Mitte nach*).

*) Dieses Nachrücken ist etwas lästig; eine wesentliche Erleichterung erscheint dem Verfasser erzielbar, wenn zwei kleine Nadelkämme oder eine entsprechende Zahl gebogener Nadeln, welche in die Drahtöhsen J vorn eingehängt werden könnten, die abgeworfenen Maschen statt der Nadeln der vordern Reihe aufzunehmen hätten. Mit diesen liessen sich die Maschen unmittelbar und sehr leicht verrücken. Die nächstens anzustellenden Versuche sollen dies erproben.

Vor dem Abwerfen dieser mit der inzwischen begonnenen Ferse verbundenen Maschen wurde, wie erwähnt, 8mal glatt herum gestrickt, also 16 Maschenreihen gebildet. Man nimmt von diesen jede zweite der an beiden Seitenrändern liegenden Maschen und legt sie auf einmal in die Häkchen der 8 beiderseits wieder heraufzuschiebenden Nadeln, so dass hinten neuerdings 33 Nadeln nebeneinander arbeiten werden. Die links stehende Kurbel wird durch eine halbe Drehung nach rechts geführt, wodurch eine Verbindung auch dieses Theiles erzielt ist. Es bleiben noch die zuerst abgeworfenen, resp. an der vorderen Nadelreihe aufgehobenen 12 Maschen aufzunehmen. Diess geschieht analog dem Früheren. Auf die 2 äussersten Nadeln hinten wird je eine Masche aufgelegt und eine volle Kurdelumdrehung zwischen jeder Aufnahme der drei von der hintern Nadelreihe stammenden Maschenpaare (links und rechts eine Masche) vorgenommen, im Gegensatz zu der Aufnahme der noch übrig bleibenden, an der vorderen Maschenreihe erzeugten 6 Maschen. Auch diese werden je eine auf beiden Seiten auf dieselben Nadeln wie bei den 6 vorangehenden Maschen aufgelegt, aber nach jeder Aufnahme ½ Kurbelumdrehung gemacht. So oft eine Nadel frei wird, ist sie (wie wiederholt aufmerksam gemacht wird) herabzuschieben. Jetzt ist Keil und Ferse vollendet und verbunden; vorn sind 32 und rückwärts 33 Nadeln mit einfachen Maschen versehen, genau so viele wie beim Stricken des Fusses. Die Kurbel steht nach der letzten halben Drehung auf der linken Seite. — Noch ist zu bemerken, dass in dieser Periode des Strickens die Arbeit mit der linken Hand oder mit Hülfe eines zwischen die Maschen der hintern Nadelreihe einzuschiebenden Nadelkammes und angehängter Gewichte nach abwärts gezogen wird, um das Abgleiten der Maschen zu erleichtern.

Das Stricken des Beines. — Da nun wieder ein Rundstricken, also ein abwechselndes Arbeiten beider Nadelreihen einzutreten hat, so werden die Riegel rechts R_1 und R_3 wieder nach Innen gerückt. Die Stellschrauben Z_1 und Z_2 sind auf den gleichen Theilstrich (für mittelstarke Wolle nahmen wir 10), Z_3 und Z_4 dagegen auf Null einzustellen.

Zur Vollendung einer Socke — das Stricken eines Strumpfes mit entsprechender Wadenbreite geht wegen der geringen Nadelzahl in der Maschine nicht gut an — wird nun 40mal glatt herumgestrickt, so dass die Kurbel sich zuletzt an der linken Seite befindet. An der hinteren Reihe werden 2 Nadeln zugenommen, sodann wird 8½mal rund gestrickt. Die Kurbel kommt nun nach rechts; es können noch vorn 2 Nadeln zugenommen werden und darauf wird 12mal herumgestrickt.

Die Bildung eines Randes ist sehr leicht bewerkstelligt. Die Masche jeder dritten Nadel wird abgehoben und auf die Nachbarnadel gelegt, so dass ⅓ der Nadeln zwei Maschen tragen; die frei werdenden Nadeln werden herabgedrückt. Man strickt nun 12mal herum und nimmt endlich die Arbeit heraus. Zu diesem Behufe reisst man

den Faden beim Fadenführer *F* ab und dreht die Kurbel einmal herum, wobei alle Maschen abgleiten, wesshalb mit der linken Hand der Gewichtshalter und die Arbeit ergriffen wird.

Wie schon gesagt, ist nur noch die Spitze zuzuziehen, das Fadenende zu vernähen und die letzte Maschenreihe des Randes zu schliessen.

Verfährt man beim Strumpfstricken in der hier angegebenen Art, so erzielt man eine möglichst vollkommene Arbeit der Maschine, deren Zweck um so besser erfüllt ist, je weniger Handarbeit ein auf derselben gestrickter Strumpf erfordert.

Nachschrift. Damit eine und dieselbe Maschine möglichst weitgehenden Ansprüchen bezüglich der Anwendbarkeit von verschieden starkem Strickmaterial entsprechen kann, dürfte die Anordnung zu empfehlen sein, das Nadelbett zum Auswechseln einzurichten. Zum Stricken mit Wolle und starker Baumwolle (bis Nr. 12) wäre ein Plattenpaar mit entsprechend weit abstehenden Nuthen für stärkere Nadeln, dagegen für feine Baumwolle, eventuell Zwirn und Seide ein zweites Plattenpaar mit enger liegenden Führungsnuthen für feinere Nadeln auf dem hierzu geeigneten Nadelkörper zu befestigen. Hierdurch dürfte ein etwaiger Einwand gegen die Anwendung schwächerer (also weniger Widerstand leistenden) Nadeln beim Stricken mit starker Wolle gehoben sein, da in der That in diesem Falle eine viel grössere Inanspruchnahme der Nadeln eintritt als beim Stricken mit Zwirn und Seide, überhaupt feinerem Strickmaterial. In allen Fällen soll dasselbe von guter Qualität sein, da geringere Sorten, wenn auch geeignet mit der Hand verarbeitet zu werden, auf der Strickmaschine zu oft reissen, wodurch nicht allein die Arbeit verschlechtert, sondern auch der nöthige Zeitaufwand vergrössert wird.

Wie sehr das Bedürfniss nach einer Verbesserung der im Principe allseitig anerkannten Lamb'schen Strickmaschine empfunden wird, bezeugt der Umstand, dass der Fabrikant Hr. Carl Friedrich Lange in Dresden bereits ein Patent in Sachsen auf Verbesserungen dieser Maschine erworben hat, welche der Verfasser vorführen will, sobald ihm diese neue Maschine zugänglich wird und die geschehenen Aenderungen sich als Verbesserungen bewähren.

(Dinglers Journal.)

Ueber Trocknen der Rauhkarden.

Von R. Mager, Director der Maschinenfabrik von Conrad Schiedt in Görlitz.

Vom 1. Oktober d. J. an giebt das Curatorium der Muster-Webe- und Fabrikanten-Schule zu Grünberg in Schlesien unter der Redaction des Hrn. Hugo Söderström unter dem Titel »Das deutsche Wollengewerbe« eine neue Zeitschrift heraus, welche bestimmt ist, als Organ für die gesammte Wollenwaarenindustrie und bezügliche Geschäftsbranchen zu dienen. Wir entnehmen der ersten Nummer den nachstehenden, auch für weitere Kreise interessanten Artikel.

Wie wichtig es für den Apprêteur ist, eine bequeme Vorrichtung zum Trocknen von Rauhstäben zu besitzen, bedarf wohl kaum der Erwähnung, wenn man bedenkt, dass von jedem im Betriebe befindlichen Tambour in durchschnittlich 1 bis 2 Stunden die nassen entfernt und trockene dafür eingesetzt werden müssen. Es ist also von vorn herein klar, dass der Trockenraum der Rauherei möglichst nahe liegen muss, wenn nicht schon das Hin- und Hertragen der Stäbe einen bedeutenden Arbeitsaufwand erfordern soll, und dass die Vorrichtungen, welche innerhalb des Raumes zum Aufstapeln vorhanden, in einer Weise angeordnet sein müssen, welche dem Arbeiter jeden Satz Stäbe leicht zugänglich macht. Die Karde selbst bleibt um so länger brauchbar, je schneller beim jedesmaligen Trocknen die Feuchtigkeit entfernt wird und je niedriger und gleichmässiger die dabei angewendete Temperatur ist. Diesen Anforderungen genügen freilich viele der jetzt gebräuchlichen Trockenvorrichtungen, — in gewöhnlich sehr niedrigen, mit Dampf- oder Luftheizung versehenen, theilweis dunklen Räumen, mit wenig oder gar keiner Ventilation, durchaus nicht; ja in vielen Etablissements ist dieser Raum über die Kessel gelegt, wo sich dann zu grosse Wärme mit dem Staube der Kohlenheizung vereinigt, die Karden zu ruiniren. Aber selbst gut geheizte und mit ausreichender Ventilation versehene derartige Räume erschweren, — weil sie eben möglichst klein angelegt werden, um nicht zu viel Wärme zu verbrauchen — dem Arbeiter das Ein- und Ausbringen der Stäbe; die einzelnen Sätze kommen leicht unter einander und die, wenn auch noch so schmalen Gänge, welche den Zugang zu den Gerüsten bilden, sind nutzlos erwärmter Raum. Ueberdiess tritt durch das häufige Oeffnen der Thür auch jedes Mal eine starke Abkühlung ein, welche die Leistung der aufgewendeten Wärme beeinträchtigt.

Auch die hin und wieder in Anwendung gebrachten Centrifugaltrockenmaschinen, bei denen die nassen Stäbe auf einem vertical stehenden, schnell rotirenden Tambour befestigt werden, welcher sich in einem geheizten Blechcylinder befindet, aus welchem oben durch einen Exhaustor die nasse Luft entfernt wird, haben keinen Anklang gefunden, weil die Maschine selbt sehr theuer ist und mehrere Pferdestärken Betriebskraft in Anspruch nimmt. Ausserdem ist sie auch häufigen Reparaturen unterworfen, weil der Spurzapfen der mit einigen hundert Rauhstäben belasteten stehenden Welle bei 600 bis 800 Touren pro Minute sich sehr schnell abnutzen muss.

Hr. Mager hat neuerdings nach dem Muster einer in Görlitz befindlichen Trockenvorrichtung mehrere dergleichen eingerichtet, welche nach dem Urtheil der mit ihnen arbeitenden Fabrikanten allen oben erwähnten Anforderungen entsprechen.

Die ganze Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem hölzernen, von fünf Seiten geschlossenen, vorn offenen Kasten von $2{,}12^m$ Höhe, $2{,}014^m$ Tiefe und $5{,}335^m$ Breite, an dessen Boden sich in der Längenrichtung sechs Stränge geschweisster schmiedeeiserner Heizrohre von $0{,}157^m$ Durchmesser und reichlich 2^{mm} Wandstärke in zwei Reihen über einander liegend und an ihren Enden durch Uförmige Stücke zu einem continuirlichen System verbunden, befinden. Mit den drei unteren Strängen correspondirend, befinden sich in der ganzen Länge des gemauerten Kastenbodens drei Luft-

zuführungsschlitze von 26^{mm} oberer Breite, welche vor ihrem Eintritt in den Kasten sich in einem gemeinschaftlichen Canal vereinigen, dessen Querschnitt durch einen dicht am Kasten angebrachten Blechschieber beliebig verändert werden kann. Unmittelbar über dem Rohrsystem liegen in Abständen von 0,444^{m} in der Richtung der Kastentiefe schwache schmiedeeiserne Schienen, auf welchen die zwei unteren Rollen der zwölf fahrbaren Stabgerüste laufen.

Jedes dieser Gerüste besteht aus zwei horizontalen und zwei verticalen Gusstücken von doppel Tförmigem Querschnitt (H), welche zusammen einen Rahmen von 1,536^{m} lichter Höhe und 1,883^{m} Tiefe bilden. Das untere horizontale Querstück trägt die Lagereinschnitte für die beiden schon erwähnten verticalen Rollen, welche die Führung des Gerüstes auf den Schienen vermitteln, während in dem entsprechenden oberen Rahmenstück zwei horizontale Rollen gelagert sind, welche ihre Führung in zwei an der Decke des Kastens befindlichen Holzlatten finden und so das Umfallen der Gerüste verhindern. An den innern Flächen der beiden Seitentheile sind in gleichen Abständen von 0,183^{m} je neun Quersprossen von 0,444^{m} Länge befestigt, deren jede wiederum neun Einschnitte zur Aufnahme der Kardenstäbe hat, so dass ein gefülltes Gerüst 81 Stäbe enthält. An die äusseren Seiten der Sprossen ist auf beiden Enden des Rahmens ein Holzbelag von 0,444^{m} Breite angeschraubt, welcher die vordere Wand des Kastens bildet, sobald alle Gerüste eingefahren sind. Auf der Decke des Kastens endlich befindet sich ein mit Stufenscheibe versehener Exhaustor von 0,785^{m} Durchmesser und 0,131^{m} Flügelbreite, — dessen Geschwindigkeit von 150 bis 300 Touren pro Minute variiren kann, — um die feuchte Luft zu entfernen.

Soll nun der Apparat in Gebrauch genommen werden, so lässt man zunächst Dampf in die Heizungsrohre treten. Darauf zieht der Arbeiter ein Gerüst heraus, belegt dieses mit Stäben, fährt es wieder hinein, — welche beide Operationen keine besondere Kraftanstrengung erfordern, — setzt den Exhaustor in Betrieb und öffnet den Luftschieber so weit, dass man durch die vorn zwischen den einzelnen Gerüsten vorhandenen schwachen Ritzen noch Luft einströmen hört. Jedes folgende Gerüst wird nun zur Füllung, resp. Entleerung immer so weit heraus gezogen, dass seine hintere verticale Wand, durch den an den Sprossen befestigten Holzbelag gebildet, die Oeffnung genau wieder verschliesst, welche durch das Herausziehen in der vorderen ganzen Kastenwand entstanden ist. Der Arbeiter steht also beim Entleeren und Füllen nicht in dem geheizten Raume und kann von beiden Seiten bequem die Stäbe wegnehmen und wieder aufgeben. Je nachdem nun das Ventil zur Dampfeinströmung und der Schieber des Luftzutritts mehr oder weniger geöffnet wird, kann man die Temperatur im Kasten beliebig steigern, und die bei grösserer Wärme mehr sich entwickelnden Wasserdünste kann der Exhaustor durch seine variable Geschwindigkeit immer vollständig bewältigen, so dass man also die Geschwindigkeit des Trocknens vollständig in der Hand hat.

Mit dem vorstehend beschriebenen Apparate, welcher in ganz gefülltem Zustande, das eine heraus gezogene Gerüst abgerechnet, 49 Satz à 18 Rauhstäbe enthält, ist man im Stande, in zwei Stunden vollständig nasse Verstreichkarden zu trocknen. Es würde also ein Apparat dieses Umfangs für 20 bis 24 Rauhtambours genügen, wenn er auch nur regelmässig zu $^{2}/_{3}$ gefüllt ist.

Die Durchschnittstemperatur im Apparate dürfte hierbei 40 bis 50° R. nicht zu übersteigen brauchen. Ueberhaupt schaltet hier der Verf. ein, dass die schnelle und gute Wirksamkeit des Apparates weniger in Erzeugung sehr grosser Wärme, als vielmehr darin ihren Grund hat, dass ein continuirlicher Strom mässig erwärmter trockener Luft die Karden durchstreicht.

Der Preis eines solchen Apparates von zwölf Gerüsten wird sich, einschliesslich aller Maurer- und Zimmerarbeit, auf etwa 650 bis 700 Thlr. stellen. Der ganze Raum, welchen er beansprucht, beträgt 5,8^{m} Länge, 4,1^{m} Breite und 2,5^{m} Höhe. Selbstredend ist die Anzahl der zu verwendenden Gerüste nach der Grösse der Rauherei zu bemessen und wird unter allen Umständen ein Gerüst für eine Doppelrauhmaschine genügen. Die Heizrohre werden, wo Dampfheizung in den Fabrikräumen vorhanden ist, nur in diese eingeschaltet. (Polyt. Centr.-Bl.)

Bertram's Feinzeugmühle für Papierfabrikation.

Taf. 2 Fig. 34 und 35.

Der vorliegende Apparat, von welchem Fig. 34 einen verticalen Durchschnitt nach 1—2, Fig. 35 zur Hälfte den Grundriss, zur andern Hälfte den horizontalen Schnitt nach 3—4 darstellt, soll den allgemein gebräuchlichen Feinzeugholländer ersetzen. Derselbe besteht zunächst aus einem gusseisernen konischen Gehäuse *a*, welches oben durch den Deckel *b*, unten durch die Platte *c* geschlossen, und im Innern mit 13 Gruppen von Messern *d* versehen ist, deren Schneiden nach innen gekehrt sind. Mitten in diesem Gehäuse befindet sich die gusseiserne konische Walze *e*, an deren Umfange ebenfalls Messer *f* angebracht sind und zwar in ähnlicher Weise, wie bei ber Messerwalze eines gewöhnlichen Holländers. Die Messer *f* sind je zu dreien in einer Kerbe des Walzenmantels eingelegt, mittelst Holzkeilen auseinander gesperrt und oben und unten durch einen eingelegten eisernen Ring festgehalten, wie dies aus Fig. 35 deutlich zu erkennen ist. Die Messer *d* des Gehäuses sowohl, als diejenigen *f* der Walze sind aus Stahl gefertigt, haben eine Dicke von 3^{mm} und sind an den äussern Kanten scharf geschliffen. Die Messerwalze steckt auf der verticalen Axe *g*, welche durch ein viereckiges Loch der Walze geht und in der Länge der letzteren quadratischen Querschnitt hat. Im Deckel *b* und in der Bodenplatte *c* geht jene Axe durch Stopfbüchsen; sie steht mit ihrem untern Ende in dem Fusslager *h* und wird oben von dem Halslager *i* gehalten, um über demselben die Riemenscheibe *k* aufzunehmen.

Wie Fig. 34 zeigt, ruht das Fusslager *h* auf einem starken gusseisernen Hebel *l*, welcher bei *m* mit zwei Zapfen aufliegt und am andern Ende von der mit einem Bügel versehenen Stange *n* getragen wird. Die letztere geht mit ihrem Schraubengewinde durch eine in der Nabe des Rädchens *o* befindliche Schraubenmutter, welche mit Hülfe der

Kurbel *p* und des Getriebes *q* sich drehen lässt. Durch diese Vorrichtung kann die Stellung der Messerwalze zu den festen Messern des Gehäuses *a* aufs Genaueste regulirt und somit die Papiermasse in jedem beliebigen Feinheitgrade hergestellt werden.

Das Halbzeug, welches man in diesem Apparate in Feinzeug verwandeln will, wird durch das Rohr *r* in das Gehäuse *a* geleitet; es gelangt allmählig zwischen den Messern hindurch in den untern Theil des Gehäuses und kann von hier aus durch das Rohr *s* abgeführt werden. Damit der Eintritt zwischen die Messer leichter von Statten gehe, sind dieselben oben ein wenig ausgeschnitten, wie denn überhaupt der Raum zwischen den festen und den beweglichen Messern von oben nach unten immer enger wird.

(Propagation industrielle.)

Hand-Druckpumpe.

Taf. 4. Fig. 1 u. 2.

Die vorliegende, in $^1/_5$ der natürlichen Grösse dargestellte Pumpe kann als eine Verbesserung des bekannten Hydropults angesehen werden, indem mit derselben ein Windkessel verbunden ist, wodurch der Strahl ein continuirlicher wird. Dieser Windkessel *a* besteht aus Kupfer und ist unterhalb mit dem messingenen Ringe *b*, oberhalb mit demjenigen *c* zusammengelöthet. Beide Ringe sind mit Schraubengewinden versehen, um einerseits in das gusseiserne Fussgestelle *d*, anderseits in das Kopfstück *e* eingeschraubt zu werden. In dem Ringe *c* ist ferner der messingene Pumpencylinder *F* ebenfalls durch Verschraubung befestigt. Der mit einer Hanfliderung versehene Pumpenkolben *g* hat in der Mitte eine runde Führung für die Kolbenstange *h* und oberhalb einen conischen Rand, in welchen der an der Stange befestigte, ventilartig gestaltete Deckel *i* genau passt. Das untere Ende der Stange wird von einem festen Ringe *k* umfasst und es kann sich in Folge dessen die Kolbenstange um ein bestimmtes Stück in der Nabe des Kolbens *g* verschieben und somit beim Aufwärtsgehen den Kolben öffnen, beim Niedergange aber hermetisch verschliessen. Die Kolbenstange geht bei *l* durch eine Stopfbüchse und ist an ihrem oberen Ende mit einem Handgriffe *m* versehen.

An eine seitliche Mündung des Kopfstückes *e* schliesst sich das Messingstück *n* mit dem nach Innen sich öffnenden Saugventile *o* an und es wird an das erstere ein Saugrohr oder Saugschlauch befestigt. In ähnlicher Weise ist in einem röhrenförmigen Ansatze des halbkugelförmigen Theiles des Fussgestelles *d* das Druckventil *p* und über demselben das Messingstück *q* zu Aufnahme des Druckschlauches angebracht. Zudem ist das Fussgestell steigbügelartig gestaltet, so dass man beim Gebrauche der Pumpe nur den einen Fuss in die Oeffnung setzen und dadurch dieselbe festhalten kann.

In Folge der eigenthümlichen Anordnung, dass das Saugventil am obern, das Druckventil am untern Theile, und endlich der Pumpencylinder im Inneren des Windkessels angebracht ist, entsteht beim Gebrauche der Pumpe folgender Vorgang: Beim Niederdrücken des Kolbens *g* sitzt der Deckel *i* auf und es entsteht im oberen Theile des Cylinders *F* eine Luftverdünnung, welche das Oeffnen des Saugventils *o* und das Einströmen des Wassers bewirkt. Die unter dem Kolben befindliche Luft wird verdrängt und kann durch das Druckventil entweichen. Zieht man den Kolben wieder aufwärts, so öffnet sich der Deckel *i* und das über dem Kolben befindliche Wasser begibt sich unter denselben in den Windkessel. Nach einigen Hüben wird sich der letztere bis auf eine gewisse Höhe angefüllt und ein Quantum Luft eingepresst haben u. s. w.

(Prakt. Mech. Construkteur.)

Popper's Anti-Incrustator.

Von Dr. Emil Teirich.

Taf. 4. Fig. 3 und 4.

Die Menge sowie die Beschaffenheit der Ablagerungen, welche die Wände der Dampfkesselgeneratoren überziehen, deren Wärmetransmission beträchtlich schwächen und den Ruin der Kessel nach sich ziehen, deren nothwendige Entfernung endlich ganz bedeutende Unkosten und Unbequemlichkeiten verursacht, hängt bekanntlich nur von der chemischen Beschaffenheit des Speisewassers ab.

Im Allgemeinen findet hiebei die Bildung solcher fetten Niederschläge nicht gleichzeitig, sondern in zwei auf einander folgenden Perioden beim Betriebe der Kessel statt. In der ersten, während welcher das Speisewasser von seiner anfänglichen Temperatur auf den Siedepunkt gebracht wird, fallen die namentlich als kohlensaure Verbindungen in Wasser gelösten Bestandtheile heraus; in der zweiten dagegen, während dessen Verdampfung, conzentriren sich die Salze in dem Wasserraume des Kessels und scheiden sich aus, sobald die Grenze ihrer Löslichkeit erreicht ist.

Aus der Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung des Speisewassers geht nun vor Allem hervor, dass es kein chemisches Mittel geben kann, um alle Kesselsteinbildung in jedem Wasser zu verhindern. Universal-Kesselsteinpulver und dergleichen sind daher als Humbug *a priori* zu bezeichnen. Stets kann ein bestimmter Zusatz zum Speisewasser auch nur die Bildung einer ganz bestimmten Kesselsteinart dadurch verhindern, dass die Flurausfüllung eines Theiles der festen Bestandtheile vor der Speisung erfolgt.

Eine chemische Analyse des Wassers allein kann über die Wahl solcher Mittel richtigen Aufschluss geben; ihre Anwendung bietet zudem in der Praxis mitunter Schwierigkeiten dar.

Ein zweites Mittel, das Speisewasser von der Mehrzahl seiner festen Stoffe zu befreien, besteht darin, auf mechanischem Wege die durch vorläufige Erhitzung abgeschiedenen Niederschläge dem Wasser abzunehmen, ehe es mit der eigentlichen Heizfläche des Kessels in Berührung kömmt, und hierher gehören die ganz wirksamen Vorwärmer, Tellerapparate, der Apparat von Schau und viele andere, die meist darauf beruhen, ein Absetzen des Niederschlages durch ruhiges Fliessen des heissen Wassers auf sehr langem Wege zu erzielen. Das tägliche Ablassen eines kleinen Theils vom Kesselinhalte, der durch neues Wasser ergänzt wird, hindert dann wirksam auch die allzugrosse Conzentration der Salze und deren Ausscheidung in fester Form im Laufe der Verdampfung.

Das dritte Verfahren endlich, das vielfach befolgt wird, führt dahin, die Bildung des Kesselsteines im Kessel selbst

nicht zu verhindern, wohl aber seine Beschaffenheit sowie den Ort der Ablagerung zu ändern, d. h. die gefährliche Krustenbildung am Kessel zu beseitigen. Anstriche der innern Kesselwand, mechanische Steinmengungen zum Kesselwasser, die ein Scheuern der Metallwände zur Folge haben sollten, und deren Zahl Legion ist und dann jene geheimnissvoll (?) wirkenden Patentmittel, von denen der Baker'sche Anti-Incrustator durch geschickte Reclame bis heute sich ein zweifelhaftes Renommé trotz seiner erst jüngst nachgewiesenen Unfähigkeit erhalten hat, endlich die seit cirka 3 Jahren bekannten Kesseleinlagen von Schmitz, die auf der letzten Pariser Ausstellung mit Recht alle Anerkennung fanden, sowie endlich der Apparat von Popper, dem wir hier eine kurze Besprechung widmen wollen, gehören hiezu, und solchen Vorrichtungen, wenn sie überhaupt sich wirksam erweisen, ist allein eine allgemeine Brauchbarkeit des Speisewassers nachzurühmen.

Schon Schmitz sucht mittelst seiner Kesseleinlagen durch eine günstige Circulation des Wassers im Generator dessen Verdampfungsfähigkeit zu erhöhen, und anderseits den entstandenen pulverförmigen Niederschlag nach einer Stelle zu führen, in der das zur Ruhe gelangte Wasser denselben abzulagern im Stande ist.

In weitaus vollkommenerer Weise aber erreicht dies Ziel der Popper'sche Anti-Incrustator, wie dies ein Versuch in eklatantester Weise zeigte, der im Laufe der vergangenen Woche an einem Betriebskessel der Maschinenfabrik von G. Sigl in Wien angestellt und zum Abschlusse gebracht wurde.

Im Wesentlichen besteht die Popper'sche Einlage in langen Streifen circa 12 Zoll breiten Schwarzblechs, die durch das Mannloch in den Kessel leicht eingebracht und dort zu einem halben Cylinder vereinigt werden, der sich jedoch nicht concentrisch an die Wandungen des cylindrischen Kessels anschmiegt, sondern einen Zwischenraum lässt, der verschieden weit, aber stets enger als bei Schmitz ist. Derselbe betrug bei dem Versuchskessel von 4 Fuss 6 Zoll (1. 42^{m}) Durchmesser 2 Zoll 6 Linien (66^{mm}) am Boden bei *m* als Maximum, und 1 Zoll 3 Linien (33^{mm}) an den obersten Kanten des Bleches bei *nn* im Minimum.

Eine weitere wesentliche Abweichung von den bisher üblichen Vorrichtungen ähnlicher Construction besteht endlich in der Anbringung der Communicationsrohre *a, a* . . . die in Entfernungen von circa 24 Zoll (0,632^{m}) längs der ganzen Blecheinlage in der Achse des Kessels vertheilt sind.

Die Entfernung der letztern von der Kesselwand wird durch kleine, angenietete Füsschen in ihrer normalen Lage erhalten, und die so gebildete Mulde endlich mit grobem Flussschotter von Hühnereigrösse beschwert. Fig. 3 zeigt die Anordnung des Systems von Schmitz, Fig. 4 jene von Popper, und dürfte der Unterschied beider, sowie die Funktionen jedes einzelnen Apparates durch die eingezeichneten Pfeile der Wasserströmung deutlich genug ersichtlich sein.

Die an der Heizfläche sich entwickelnden Dampfblasen steigen bei Popper'scher Anordnung mit bedeutender Gewalt an beiden Kesselwänden empor, und erzeugen so eine rapide Strömung, den wichtigsten Faktor einer ökonomischen Verdampfung, die in ähnlicher Weise durch die Doppelröhren der als trefflich bekannten Field'schen Kessel gefördert wird. Aber mehr noch als dies wird geleistet. Die Vehemenz der Dampfentwicklung verhindert jedes Ansetzen des gebildeten Kesselsteines, und ausserdem eine nicht unbedeutende Hebung des Wassers über den Bord der Blechmulde, und wird diese, wie aus Fig. 4 ersichtlich, so angeordnet, dass dieser mit der Linie des niedrigsten Wasserspiegels gleichläuft, so bietet die Popper'sche Einlage einen ganz bedeutenden Schutz gegen alle Unfälle, die mit dem Sinken des Wasserniveau's unter die Feuerlinie verbunden sind.

Die starke Hebung des Wassers, die an einem kleinen Versuchsmodell deutlich zu erkennen ist, die sich aber auch bei Oeffnung des gebrauchten Kessels in G. Sigl's Fabrik daraus erkennen liess, dass von dem aufgefrischten und übergeworfenen Wasser ein Streifen von circa 6—8 Zoll (132—158^{mm}) Höhe über dem normalen Wasserstande mit Rückständen von dessen Verdampfung schwach überzogen war, ist somit jedenfalls eine angenehme Beigabe dieses Systemes, denn durch sie wird ein dauerndes Bespülen der Kesselwände jedenfalls so lange zuverlässig währen, als überhaupt eine nennenswerthe Wassermenge sich noch in dem Kessel befindet.

Die vertical stehenden Röhren von 5 Zoll (132^{mm}) Durchmesser erleichtern nun das Rückströmen des Wassers, die Steine am Boden der Mulde erhalten durch ihre Schwere einerseits die Stabilität der Einlage, bieten aber anderseits in ihren Zwischenräumen dem Wasser Gelegenheit, völlig zur Ruhe zu gelangen, um den Kesselstein dort abzulagern. Die Kosten eines solchen Apparates belaufen sich zudem auf die relativ niedrige Summe von 40 Kr. Oe. W. per 1 Quadratfuss zu schützende Heizfläche, die sich aber, jedenfalls bei allgemeiner Verwendung desselben, noch weiter wird ermässigen lassen.

Der Befund des Kessels nach 3wöchentlichem ununterbrochenem Betriebe war ein überraschender; die Kesselwände zeigten sich von jeder Ablagerung völlig frei, so zwar, dass kleine Verletzungen des Bleches durch die Hammerhiebe an ihnen noch sichtbar waren, durch welche die letzte Reinigung des Kessels von einer circa 1 ½''' (3^{mm}) starken, hart angebackenen Wassersteinschichte vorgenommen wurde.

Die den Kesselwänden zugekehrte Seite der Einlage war gleichfalls rein, ja völlig metallisch blank, die Steine dagegen mit einer dicken Schlammkruste überzogen, die theilweise auch der Innseite der Mulde, sowie den vertikalen Communicationsröhren anhaftete.

Durch Herausschaffen der Steine nach einem längern Betriebe und Ersatz der gebrauchten durch neue, ist die Kesselreinigung beendet, wobei bemerkt werden muss, dass zur Bequemlichkeit der Manipulation von nun an eigene Metallsäcke angewendet werden sollen, in denen die Steine auch im Kessel bleiben, womit bei endlicher Reinigung desselben ihre Entfernung und Wiedereinbringung bedeutend erleichert wird.

Beim 3wöchentlichen Betriebe des Kessels hat sich durchaus keine Störung in oder durch den Apparat gezeigt, die Dampferzeugung, respektive das Anheizen ging rascher

vor sich, als gewöhnlich, und die Menge des vom Dampfe mitgerissenen Wassers, trotz des erwähnten Spritzens im Kessel, war, genauen Messungen zufolge, keine grössere, als sonst. Noch sind keine endgiltigen Angaben über die Kohlenersparniss, die theoretisch wohl vorausgegangen wäre, möglich, so viel aber wenigstens wurde durch genaue Aufschreibung des Brennmaterialaufwandes constatirt, dass derselbe den niedrigsten wöchentlichen Consum nicht überschritten hat.

Weitere Versuche über die Anwendbarkeit des Systemes auf Cornwall, Andraé'sche Schiffs- und Lokomotivkessel sind in Vorbereitung, und bald hoffen wir, auch hierüber gleich günstige Resultate mittheilen zu können, wenn dem Erfinder von Seite der betreffenden Kesselbesitzer, namentlich aber von Seite einer Eisenbahnverwaltung, wie wohl anzunehmen, die Gelegenheit zur Erprobung seines Anti-Incrustators geboten werden wird. (Z. d. österr. Ing. Ver.).

Ueber Zahnrädermechanismen mit grosser Uebersetzung.

Von Prof. Dr. Hartig in Dresden.

Taf. 4, Fig. 5.

Soll durch Räderwerke die drehende Bewegung einer Welle mit starker Verlangsamung auf eine andere Welle übertragen werden, so pflegt man zur Zeit gewöhnlich nur zwischen zwei Mitteln zu wählen; man ordnet die gewöhnlichen aussen oder innen verzahnten Räder an oder man verwendet die Schraube oder Schnecke mit zugehörigem Schraubenrad. Bei den gewöhnlichen Räderwerken gelangt man mit einem Räderpaare bald an eine Grenze, über welche hinaus eine Steigerung des Uebersetzungsverhältnisses nicht mehr möglich ist; die Durchmesser der Räder müssen um so ungleicher gewählt werden, je stärker die Uebersetzung, und man kann mit Rücksicht auf die Festigkeit der Zähne den Durchmesser des treibenden Rades nicht allzuklein und mit Rücksicht auf die Raumverhältnisse den Durchmesser des getriebenen nicht allzu gross festsetzen; es wird wenig Fälle geben, in denen die Ausführug eines stärkeren Uebersetzungsverhältnisses als 1 : 10 mittels gewöhnlicher Zahnräder nicht zu grossen Unbequemlichkeiten führte. Man ist daher genöthigt, für noch beträchtlichere Uebersetzungen zwischen die treibende und getriebene Welle eine oder mehrere Zwischenwellen einzuschalten, um die Gesammtübersetzung auf zwei oder mehrere Räderpaare zu vertheilen; jede Welle erfordert aber ihre Unterstützung und es entspringen daher aus diesem Umstande jene zusammengesetzten und in der Herstellung theueren Gestelle, wie man sie an Krahnen, Winden, Drehbänken, Maschinenscheren und Durchstössen auszuführen gewöhnt ist.

Der Schraubenradmechanismus ist von dem beregten Uebelstande frei; hier kann man mit einem Male eine gegebene Geschwindigkeit auf den hundertsten Theil verlangsamen, wenn man eine eingängige Schnecke in ein Schneckenrad von 100 Zähnen eingreifen lässt; aber dieser Mechanismus ist unbrauchbar, wenn die zu verbindenden Wellen parallel sein sollen, und die starke Reibung, der dadurch hervorgerufene Arbeitsverlust und die Abnutzung sind auch Uebelstände, welche die Verwendung der Schraube auf eine mässige Anzahl von Fällen beschränken.

Es ist nun neuerdings durch einige englische Patente (E ades, vom 22. Juni 1866, und Caird und Robertson, vom 31. Oct. 1867) eine Räderanordnung bekannt geworden, von welcher man sagen kann, dass sie von allen eben erwähnten Mängeln frei ist, d. h. dass sie mit einem einzigen Räderpaare eine sehr grosse Uebersetzung aus dem Schnellen ins Langsame realisirt.

Es bezeichne in Fig. 5 a eine rechts umlaufende Welle, b ein darauf festes Excentric, c ein Stirnrad, welches auf das Excentric aufgepasst ist und sich auf demselben drehen kann, d einen inwendig verzahnten feststehenden, zu a concentrischen Zahnkranz, im Eingriff mit c. Hat der Kranz d m Zähne, das Stirnrad c n Zähne, so wird bei einer Drehung der Welle a nach rechts das Stirnrad c um einen Winkel α nach links sich drehen, dessen Grösse der Differenz der beiden Zähnezahlen proportional ist $\left(\alpha = \frac{m-n}{n}\right)$. In dieser Form ist der Apparat noch wenig brauchbar, da diese Drehung sich auf eine bewegliche Axe (die Excentricaxe) bezieht. Man erlangt aber sogleich eine sehr brauchbare Anordnung, wenn man das Verhältniss der beiden Zahnräder umkehrt, nämlich den Kranz d beweglich (drehbar um die Welle a) und das Rad c im gewissen Sinne unbeweglich macht, es nämlich auf irgend welche Art verhindert, sich um seine eigene Axe zu drehen, unbeschadet der Beweglichkeit, welche es mit dem Excentric b haben muss; nunmehr muss die aus der Differenz der Zähnezahlen entspringende Drehung dem Zahnkranze d zu Theil werden, und zwar wird sich dieser um einen Winkel β nach rechts drehen, welcher wieder der Differenz der Zähnezahlen proportional ist $\left(\beta = \frac{m-n}{n}\right)$; das Verhältniss dieser Differenz zu der Zähnezahl des äussern Zahnkranzes stellt das Uebersetzungsverhältniss von a auf d vor und ergibt sich daraus, dass man eine um so stärkere Uebersetzung erhält, je kleiner man den Unterschied in der Grösse der beiden Räder c und d macht. Bei den gewöhnlichen Zahnräderwerken muss der Unterschied in der Grösse des treibenden und getriebenen Rades um so grösser gemacht werden, je stärker die Uebersetzung der Geschwindigkeit sein soll; hier wird dieser Unterschied in demselben Verhältniss kleiner, die beiden Räder rücken in der Grösse einander immer näher, wenn man z. B. von der Uebersetzung 1 : 10 zu 1 : 20 übergeht.

Eine andere charakteristische Eigenthümlichkeit des neuern Räderwerks besteht darin, dass die Axe der treibenden Welle und die des getriebenen Rades zusammenfallen, d. h. dass dieses Rad mit seiner Nabe lose auf die treibende Welle aufgesetzt werden muss; vermöge dieser Eigenthümlichkeit führt man nämlich dieses Räderwerk zu überaus compendiösen Anordnungen. Handelt es sich z. B. um die Construction einer Seilwinde mit Räderübersetzung von 1 : 20, so erhält man eine einzige Welle, an deren Enden sich die Kurbeln oder Spillenräder zum Angriff der Kraft befinden, auf welcher das Excentric mit dem treibenden Rade aufgekeilt ist und auf welcher auch das getriebene Rad und die damit verbundene Seiltrommel ihre Unterstützung finden; unter

Anwendung gewöhnlicher Räderwerke müssten wenigstens zwei Radübersetzungen, daher im Ganzen drei Wellen mit sechs Lagern, angewendet werden, was wieder eine zusammengesetztere Gestellform veranlasst.

Diese Annehmlichkeit, welche der neue Räderapparat gewährt, verschwindet auch nicht, wenn man zur Ausführung noch grösserer Uebersetzungen zwei oder mehr solcher Räderpaare verbindet; man erhält die Uebersetzung 1 : 400, wenn man das getriebene Rad eines ersten Räderpaares mit der Uebersetzung 1 : 20 mit einem Excentric versieht, welches durch ein äusserlich verzahntes Rad von 19 Zähnen auf ein innerlich verzahntes von 20 Zähnen wirkt; auch das letztere ist wieder von der Welle geführt und so ist es denkbar, dass man eine ganze Reihe dieser Räderpaare neben einander auf einer Welle anordnet. Es hat auch keine Schwierigkeit, in einer solchen Reihe einzelne Glieder wirkungslos zu machen und so je nach Bedarf verschieden grosse Uebersetzungen zu erlangen, wie es bei Bohrmaschinen, Drehbänken und anderen Werkzeugmaschinen wünschenswerth ist; der Spindelstock einer grossen Drehbank mit dreifach zu ändernder Räderübersetzung nimmt, wie Caird und Robertson in ihrem Patent gezeigt haben, eine überraschend einfache Form an.

Die Einfachheit, welche das neue Räderwerk gewährt, wird nur in etwas durch die Nothwendigkeit vermindert, das Excentricrad an einer selbstständigen Drehung zu verhindern. Es muss hierzu eine doppelte Schlitzführung oder eine Lenkstange mit Schwinge oder eine am Ende grad geführte Lenkstange oder ein mehrfaches Kurbelsystem angeordnet werden.

Die Reibung am Umfange des Excentrics kann durch Reibungswellen vermindert werden, oder dadurch, dass man statt des Excentrics eine Kurbel verwendet.

Die allgemeinere Einführung dieses empfehlenswerthen Räderwerkes wird erfordern, dass man sich auf die genaue Herstellung innerlich verzahnter Räder, namentlich bei Construction der Räderschneidmaschinen, besser einrichte, als es zur Zeit der Fall ist. (Durch P. C.-B.)

Einige Bemerkungen über den Verlauf der Staucurve.

Von Ingenieur Const. Lembke.

Mit Hülfe der Gleichung $h = \zeta \frac{pl}{F} \frac{w^2}{2g} + \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g}$ welche Weisbach für die ungleichförmige Bewegung des Wassers in seinem Lehrbuch der theoretischen Mechanik entwickelt, wobei bedeutet: h verlorne Druckhöhe, ζ Reibungscoefficient, p der benetzte Umfang, F Fläche des Querprofils, w_1 Geschwindigkeit des Wassers im ersten Profil, w_2 Geschwindigkeit im zweiten Profil, l Entfernung der beiden Profile und w die mittlere Geschwindigkeit des Wassers, gelangen wir unter Annahme, dass man die Fläche des Querprofils des gestauten Wassers durch das Product der mittleren Tiefe in diesem Querprofil und der mittleren Breite des Flusses ersetzen kann zu der Differenzialgleichung der Staucurve $\frac{dy}{dx} = -i\zeta \frac{(y+a)^3 - a^3}{\zeta(y+a)^3 - 2ia}$ (1). a bedeutet hier die Tiefe des ungestauten Wassers, i das Gefälle, y Höhe des gestauten Wassers über den ursprünglichen Wasserspiegel in der Entfernung x vom Wehr, oder von der Brücke durch welche das Wasser gestaut wird.

Die Gleichung (1) integrirt gibt:

$$ix = y_0 - y + a\left(1 - \frac{2i}{\zeta}\right)\left(\frac{1}{6}\log n \frac{(y^2 + 3ay + 3a^2)y_0^2}{(y_0^2 + 3ay_0 + 3a^2)y^2} - \right.$$
$$\left. - \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} \frac{a(y_0 - y)\sqrt{3}}{2y_0 y + 3a(y_0 + y) + ba^2}\right) \cdots (2)$$

y ist die Stauhöhe am Wehr. Diese Gleichung (2), die Prof. Zeuner in seinen Vorträgen am eidg. Polytechnikum in Zürich über technische Mechanik ableitet, führt uns sofort auf die durch Weisbach in der Hülsse'schen Maschinenencyklopädie gegebene Gleichung der Staucurve, wenn wir statt ζ den Werth dieses Coefficienten aus der Gleichung $h = \zeta \frac{pl}{F} \frac{w^2}{2g}$ substituiren, also unter unseren Annahmen $\zeta = ia \frac{2g}{w^2}$. Diese Gleichung (2), die wir immer auf Flüsse und Kanäle, bei welchen die Breite nahezu als constant angenommen werden darf und die nicht sehr tief sind, anwenden können, führt uns auf etwas complizirte Rechnung; so habe ich mir hier als Aufgabe gestellt, die Rechnung nach dieser Gleichung etwas zu vereinfachen.

Berechnen wir mittelst der Gleichung (2) zwei Punkte der Staucurve, welche als Ordinaten $\frac{1}{2}y_0$ und $\frac{1}{4}y_0$ haben; die Abscissen dieser Punkte bezeichnen wir mit x', x''.

Die Gleichung (2) gibt für $y = \frac{1}{2}y_0$

$$\frac{ix'}{y_0} = \frac{1}{2} + \left(1 - \frac{2i}{\zeta}\right) \frac{n}{(n-1)\sqrt{3}} \left(\frac{1}{\sqrt{12}} \log n \frac{7n^2 + 4n + 1}{n^2 + n + 1} - \right.$$
$$\left. - \operatorname{arc\,tg} \frac{n(1-n)\sqrt{3}}{5n^2 + 5n + 2}\right)$$

wobei n das Verhältniss der Höhen des gestauten und des ungestauten Wassers am Wehr bedeutet und zwar $n = \frac{a}{a + y_0}$.

Für $y = \frac{1}{4}y_0$ gibt die Gleichung (2)

$$\frac{ix''}{y_0} = \frac{3}{4} + \left(1 - \frac{2i}{\zeta}\right) \frac{n}{(n-1)\sqrt{3}} \left(\frac{1}{\sqrt{12}} \log n \frac{37n^2 + 10n + 1}{n^2 + n + 1} - \right.$$
$$\left. - \operatorname{arc\,tg} \frac{n(1-n)\sqrt{27}}{11n^2 + 11n + 2}\right)$$

Wir können noch folgende Bezeichnung einführen:

$$F(n) = \frac{n}{(n-1)\sqrt{3}} \left(\frac{1}{\sqrt{12}} \log n \frac{7n^2 + 4n + 1}{n^2 + n + 1} - \operatorname{arc\,tg} \frac{n(1-n)\sqrt{3}}{5n^2 + 5n + 2}\right)$$

$$F(n) = \frac{n}{(n-1)\sqrt{3}} \left(\frac{1}{\sqrt{12}} \log n \frac{37n^2 + 10n + 1}{n^2 + n + 1} - \operatorname{arc\,tg} \frac{n(1-n)\sqrt{27}}{11n^2 + 11n + 2}\right)$$

$k = 1 - \frac{2i}{\zeta}$ dann erhalten wir:

$$\frac{ix'}{y_0} = \frac{1}{2} + kF(n) \cdots (3) \qquad \frac{ix''}{y_0} = \frac{3}{4} + kF_1(n) \cdots (4)$$

Die Function $F(n)$ sowie auch $F_1(n)$ sind nur von n abhängig, es lassen sich also die Zahlenwerthe derselben für jedes n in Tabellen leicht zusammenstellen, wobei zu bemerken ist, dass n nur Werthe zwischen 0 und 1 annehmen kann. So können wir mit Leichtigkeit x', d. h. die Entfernung des Punktes vom Wehr, wo das Wasser noch auf die Höhe $\frac{1}{2}y_0$ gestaut wird, und x'', d. h. die Entfernung jenes Punktes, in welchem das Wasser noch auf die Höhe $\frac{1}{4}y_0$ gestaut wird, mittelst der Gleichungen (3) und (4) und mit Hülfe der Tabellen berechnen. Um die übrigen Punkte der Staucurve zu bestimmen, nehmen wir zur Hülfe eine Hyperbel, die 5 Punkte mit unserer Staucurve

gemeinschaftlich hat. Aus den Gleichungen (1) und (2) sehen wir, dass, wenn die Bedingung $1 > \frac{2i}{\zeta}$ erfüllt ist, für $y = o$, $x = \infty$ und $\frac{dy}{dx} = o$ wird; es muss also der ursprüngliche Wasserspiegel eine Assymptote der Staucurve sein. Daraus geht hervor, dass jede Hyperbel, die die Linie des ursprünglichen Wasserspiegels zur Assymptote hat, durch zwei unendlich entfernte Punkte unserer Staucurve geht. Die Ordinate y einer solchen Hyperbel, und der Differenzialquotient $\frac{dy}{dx}$ müssen für $x = \infty$ gleich Null sein. Sie muss also folgende Gleichung haben:

$$x = Ay + B + \frac{C}{y} \cdots (5)$$

In dieser Gleichung muss für $y = y_0$ $x = o$ sein, für $y = {}^1/_2 y_0$ $x = x'$, und für $y = {}^1/_4 y_0$ $x = x''$, weil die Hyperbel durch die drei schon bekannten Punkte der Staucurve gehen soll. Diese drei Bedingungen dienen zur Bestimmung der Constanten A, B, C; wir finden $A = \frac{4}{y_0}\left(\frac{x''}{3} x'\right)$ $B = 5x' - 2x''$ $C = y_0\left(\frac{2}{3}x'' - x'\right)$. Wir berechnen A, B und C, substituiren in die Gleichung (5), und betrachten dieselbe als angenäherte Gleichung der Staucurve, weil diese zwei Curven in drei Punkten zusammenfallen und gemeinschaftliche Assymptoten besitzen.

Gang der Rechnung. Gegeben: a ursprüngliche Wassertiefe, i Gefälle des Flusses, y_0 Stauhöhe am Wehr, und ζ; nach Eytelwein ist der mittlere Werth von $\zeta = 0{,}007565$, doch da sich dieser Coefficient mit der Geschwindigkeit des Wassers ändert, so kann man den mittleren Werth desselben für jeden gegebenen Fall bestimmen, wenn die Wasser menge pro Sekunde bekannt ist.

Aus diesen gegebenen Grössen berechnen wir:

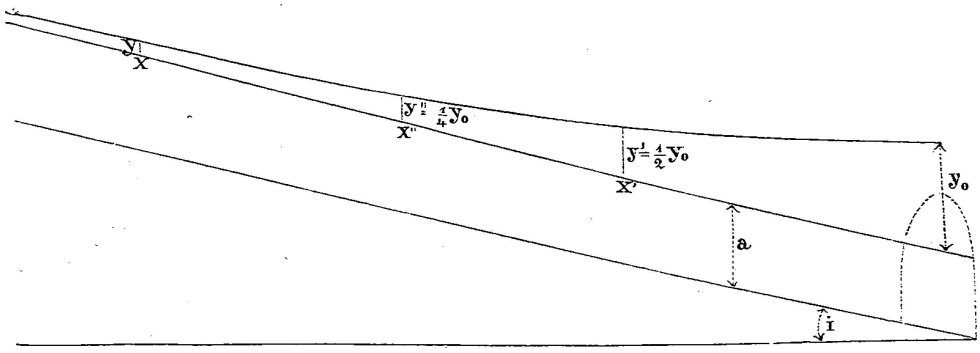
$$k = 1 - \frac{2i}{\zeta}; \quad \frac{y_0}{i}; \quad n = \frac{a}{a + y_0};$$

die Tabellen geben uns die Grössen $F(n)$ und $F_1(n)$; diese Werthe dienen uns, um $x' = \frac{y_0}{i}\left(\frac{1}{2} + kF(n)\right)$ und $x'' = \frac{y_0}{i}\left(\frac{3}{4} + kF_1(n)\right)$ zu bestimmen. Jetzt müssen wir drei Fälle unterscheiden.

1) $k > o$, in diesem Falle können wir $x = Ay + B + \frac{C}{y}$ als angenäherte Gleichung der Staucurve ansehen, wobei $A = \frac{4}{y_0}\left(\frac{x''}{3} - x'\right)$, $B = 5x' - 2x''$, $C = y_0\left(\frac{2}{3}x'' - x'\right)$

2) $k = o$, gibt $x = \frac{y_0}{2i}$, $x'' = \frac{3y_0}{4i}$. Für diesen speziellen Fall finden wir $A = \frac{-1}{i}$, $B = \frac{y_0}{i}$, $C = o$ und $y = y - ix$; die Staucurve verwandelt sich in eine horizontale Gerade.

3) $k < o$, in diesem Falle können wir die Formel (5) nicht mehr anwenden; dann berechnen wir x' und x'', um sich durch diese zwei Punkte und den dritten schon bekannten Punkt am Wehr ein angenähertes Bild des Verlaufes der Curve zu verschaffen. Doch hat dieser Fall keine Bedeutung für die Praxis, da das Gefälle unserer Flüsse gewöhnlich bedeutend kleiner ist als $\frac{\zeta}{2}$ und k eine positive Grösse.



Beispiele: Um den Gebrauch der Tabellen näher zu erläutern, wollen wir hier einige Beispiele durchnehmen, welche wir in der Hydromechanik von Rühlmann finden. Ein Strom hat in seinem natürlichen Zustande $^1/_{5000}$ Gefälle pr. Längeneinheit und eine mittlere constante Wassertiefe von 2 Fuss. Durch den Einbau eines Wehres wird über dem Fachbaume des letzteren ein 3 Fuss hoher Stau erzeugt, so dass die Wassertiefe am Wehre 5 Fuss beträgt. Es ist zu berechnen, in welchen Entfernungen stromaufwärts die Stauhöhen beziehungsweise noch 2 Fuss, 1 Fuss, $^1/_2$ Fuss und $^1/_4$ Fuss sind?

$i = \frac{1}{5000}$ $a = 2$ $y_0 = 3$ $n = \frac{2}{5} = 0{,}4$ $\zeta = 0{,}0077$

$k = 0{,}9481$ $F(n) = 0{,}06331$ $F_1(n) = 0{,}15784$

$k.F(n) = 0{,}06002$ $kF_1(n) = 0{,}14965$ $\frac{y_0}{i} = 15000$

$\frac{ix'}{y_0} = 0{,}56002$ $\frac{ix''}{y_0} = 0{,}89965$

$x' = 8400$ $x'' = 13495$

$A = -5203$ $B = 15010$ $C = 1790$

$x = -5203y + 15010 + \frac{1790}{y}$ ... Staucurve.

$y =$	2′	1′	$^1/_2$′	$^1/_4$′	... Stauhöhen.
$x =$	5499′	11597′	15987	20869	Stauweiten.

Rühlmann berechnet folgende Werthe:

5498′ 11726′ 15876 19068

Zweites Beispiel: $i = 0{,}000623$ $y_0 = 3'$ $a = 4'$ $n = \frac{4}{7} = 0{,}57143$ $\zeta = 0{,}0077$ $k = 0{,}838$.

Durch Interpolation finden wir aus den Tabellen:

$F(0{,}57143) = 0{,}18905$ $F_1(0{,}57143) = 0{,}42743$

$kF(n) = 0{,}158412$ $kF_1(n) = 0{,}358186$

$\frac{ix'}{y_0} = 0{,}658412$ $\frac{ix''}{y_0} = 1{,}108186$

$\frac{y_0}{i} = 4815{,}4$ $x' = 3170{,}5$ $x'' = 5336.0$

$A = -1856$ $B = 5180$ $C = 1164$

$$x = -1856y + 5180 + \frac{1164}{y} \cdots \text{ Staucurve}$$

$y =$ 2½′ 2′ 1½′ 1′ ½′ ¼′ ··· Stauhöhen
$x =$ 1006′ 2050′ 3172′ 4488′ 6580′ 9372′ ··· Stauweiten

Rühlmann findet folgende Werthe:

$x =$ 1014′ 2104′ 3318′,1 4768′ 6817′,9 8579′.

Die Tabellen, nach welchen Rühlmann rechnet, sind berechnet unter der Voraussetzung, dass man $k = 1$ setzen kann; unter dieser Voraussetzung erhalten wir für x', d. h. für die der Stauhöhe 1½ entsprechende Stauweite auch den Werth 3318′,1.

n	$F(n)$	$F_1(n)$	n	$F(n)$	$F_1(n)$
0,01	0,0000015	0,0000071	0,51	0,13085	0,30474
0,02	0,0000116	0,0000540	0,52	0,13909	0,32225
0,03	0,0000385	0,0001736	0,53	0,14778	0,34064
0,04	0,0000900	0,0003923	0.54	0,15692	0,35995
0,05	0,0001729	0,0007318	0,55	0,16657	0,38025
0,06	0,000294	0,001210	0,56	0,17674	0,40159
0,07	0,000460	0,001841	0,57	0,18747	0.42405
0,08	0,000677	0,002637	0,58	0,19882	0,44769
0,09	0,000950	0,003609	0,59	0,21080	0,47264
0,10	0,001285	0,004766	0,60	0,22347	0,49896
0,11	0,00168	0,00612	0,61	0,23687	0,5267
0,12	0,00216	0,00766	0,62	0,25109	0,5561
0,13	0,00271	0,00942	0,63	0,26616	0,5872
0,14	0,00334	0,01139	0,64	0,28217	0,6201
0,15	0,00406	0,01357	0,65	0,29920	0,6551
0,16	0,00487	0,01597	0,66	0,31728	0,6923
0,17	0,00577	0,01861	0,67	0,33659	0,7318
0,18	0,00677	0,02148	0,68	0,35721	0,7739
0,19	0,00788	0,02359	0,69	0,37925	0,8188
0,20	0,00909	0,02793	0,70	0,40287	0,8669
0,21	0,01042	0,03153	0,71	0,42822	0,9184
0,22	0,01186	0,03538	0,72	0,45547	0,9737
0,23	0,01343	0,03949	0,73	0,48488	1,0333
0,24	0,01512	0,04408	0,74	0,51662	1,0976
0,25	0,01693	0,04855	0,75	0,55100	1,1673
0,26	0,01887	0,05350	0,76	0,5884	1,2429
0,27	0,02094	0,05874	0,77	0,6291	1,3251
0,28	0,02316	0,06428	0,78	0,6736	1,4150
0,29	0,02553	0,07012	0,79	0,7225	1,5137
0,30	0,02806	0,07626	0,80	0,7765	1,6223
0,31	0,03078	0,08273	0,81	0,8363	1,7425
0,32	0,03366	0,08955	0,82	0,9028	1,8763
0,33	0,03670	0,09672	0,83	0,9773	2,0263
0,34	0,03991	0,10425	0,84	1,0611	2,1946
0,35	0,04331	0,11217	0,85	1,1555	2,3859
0,36	0,04689	0,12051	0,86	1,2656	2,6046
0,37	0,05068	0,12921	0,87	1,3915	2,8572
0,38	0,05467	0,13834	0,88	1,5386	3,1522
0,39	0,05887	0,14787	0,89	1.7126	3,5011
0,40	0,06331	0,15784	0,90	1,9216	3,9200
0,41	0,06799	0,16829	0,91	2,1774	4,4323
0,42	0,07291	0,17914	0,92	2,4974	5,0733
0,43	0,07811	0,19073	0,93	2,9090	5,8970
0,44	0,08358	0,20279	0,94	3,4582	6,9960
0,45	0,08934	0,21542	0,95	4,2274	8,5353
0,46	0,09540	0,22861	0,96	5,3818	10,844
0,47	0,10178	0,24244	0,97	7,306	14,694
0,48	0,10850	0,25693	0,98	11,156	22,395
0,49	0,11558	0,27210	0,99	22,708	45,499
0,50	0,12302	0,28804	1,00	∞	∞

Praktisches Verfahren, Kreisquerschnitte hinreichend genau in flächengleiche quadratische und umgekehrt zu verwandeln.

Von Victor Thallmayer, Assistent für Physik am Ofener Polytechnikum.

Taf. 4, Fig. 6.

Bezeichnet F die Fläche und d den Durchmesser eines Kreises, so ist bekanntlich $F = \frac{\pi}{4} d^2$. Da $\frac{\pi}{4} < 1$ ist, so kann man setzen $\frac{\pi}{4} = 0{,}8862269 = \cos \alpha^2$, und wir haben daher, wenn a die Seite des flächengleichen Quadrates bedeutet: $a = d \cos \alpha$, d. h. wenn man d unter dem Winkel α projizirt, ist die Projektion die Seite des flächengleichen Quadrates. Unsere Lösung wird nun eine praktische sein, wenn es gelingt, den Winkel α möglichst einfach und doch genauer, als es die Anwendung irgend eines Transporteurs erlaubt zu konstruiren. Es ist $tg\, \alpha = 0{,}5227232$ und der Näherungsbruch $\frac{23}{44} = 0{,}5227273$; setzen wir daher $tg\, \alpha = \frac{23}{44}$, so wird $\cos \alpha$ um 0,0000015 zu klein, woraus folgt, dass der relative Fehler in der Fläche 0,0000033.. beträgt, — eine Genauigkeit, die gewiss in allen Fällen mehr als ausreichend ist.

Machen wir aber in Fig. 6. $oA = 44$ und $AB = 23$, so gibt uns die Gerade Bo ein für allemal den Winkel α, unter welchem wir nun den Durchmesser zu projiziren haben. Dass man Kreisringe eben so schnell und einfach in flächengleiche hohle Quadrate, und umgekehrt jedes Quadrat oder hohle Quadrat in flächengleiche kreisförmige Querschnitte verwandeln kann, zeigt wohl ein einziger Blick auf die Figur.

Wäre z. B. ein Kreisquerschnitt in ein flächengleiches hohles Quadrat zu verwandeln, so braucht man nur das aus dem Kreise resultirende Quadrat in ein solches zu verwandeln; diese Verwandlung ist sehr einfach, sobald man den äussern oder innern Durchmesser des zu bestimmenden hohlen Quadrates annimmt. Die Construktion, falls die Dicke eines hohlen Quadrates gegeben sein sollte, ist ebenfalls sehr einfach, und aus Fig. 6 ersichtlich, in welcher ob der Radius des zu verwandelnden Kreises, oa die halbe Seite des dem Kreise entsprechenden Quadrates ist. Ferner bedeutet ag die angenommene Dicke, und ist $oc = \frac{oa}{2}$. Diesem zufolge ergibt sich cm als halbe mittlere Seite, wodurch das hohle Quadrat bestimmt ist.

Es ist von selbst einleuchtend, dass auch der Kreisring (ns) mit dem hohlen Quadrate (ns) flächengleich ist.

Wäre ein Quadrat in einen Kreisring zu verwandeln, so braucht man wieder nur den aus demselben resultirenden Kreis in einen solchen zu verwandeln, was bei Annahme des äussern oder inneren Durchmessers des Kreisringes wiederum sehr leicht geschehen kann.

Ist die Dicke des zu construirenden, mit dem Kreise flächengleichen Kreisringes gegeben, so ist die Construktion

ebenfalls aus der Figur ersichtlich, bei welcher oh die angenommene Dicke bedeutet, $oi = \frac{oa}{2}$ und $ol = ik$ ist; darnach bestimmt sich op als mittlerer Durchmesser des Kreisringes. —

Es leuchtet weiter von selbst ein, dass man diesen Construktionen zufolge im Stande ist, noch mehrere mit dem Kreise flächengleiche Querschnitte zu combiniren und dass man behufs Verwandlung einer Kugel in einem inhaltsgleichen Kubus ein ähnliches Verfahren einschlagen kann.

(Z. d. österr. Ing.-V.)

Chemisch-technische Mittheilungen.

Metalle, Metallverarbeitung, Metallproduction.

Ueber das Schweissen des Kupfers. Von Ph. Rust, qu. k. Salinen-Inspektor. — Wenn es gelingen soll, das Kupfer zu schweissen, so handelt es sich offenbar um ein Flussmittel, welches das im Feuer sich bildende Kupferoxyd zu einer leichtflüssigen Schlacke aufzulösen vermag. Die Mineralogie giebt hierüber Aufschluss; denn sie lehrt, dass der Libethenit und der Phosphorocalcit, zwei phosphorsaure Kupfersalze, vor dem Löthrohr leicht schmelzen. Es war daher anzunehmen, dass ein Salz, welches freie Phosphorsäure enthält, oder sie in der Glühhitze liefert, das Schweissen des Kupfers ermöglicht.

Ein erster Versuch wurde mit dem für Löthrohrproben gebräuchlichen sogenannten Phosphorsalz (phosphorsaurem Natron-Ammoniak) angestellt und gelang sofort vollkommen-

Da dieses Phosphorsalz etwas theuer ist, so wurde später eine wohlfeilere Zusammensetzung benutzt, nämlich 1 At. phosphorsaures Natron (358) und 2 At. Borsäure (124), welche im Feuer ebenfalls freie Phosphorsäure, nebst borsaurem und phosphorsaurem Natron, liefert.

Auch hiermit ging das Schweissen ganz gut von statten; nur war die Schlacke nicht ganz so dünnflüssig, wie die bei Anwendung des Phosphorsalzes sich bildende.

Mittels dieser Schweisspulver, welche man auf das rothglühende Kupfer streut, dann dasselbe noch etwas weiter, bis zur hellen Kirschroth- oder angehenden Gelbglühhitze, erwärmt, und sofort unter den Hammer bringt, gelingt das Schweissen des Kupfers mindestens eben so leicht als das des Eisens; man kann z. B. ein kurzes Kupferstäbchen, welches etwa durch zu starkes Erhitzen quer abgebrochen war, wieder zusammenschweissen, wenn man die Bruchenden stumpf zusammenstösst, mit einer eisernen Zange beide zugleich erfasst, sammt der Zange im Feuer erhitzt, Schweisspulver aufträgt, nochmals einhält und dann zusammenstaucht. Die Vereinigung ist so vollständig, dass sich das Stäbchen nachher strecken und biegen lässt, als wenn es nie gebrochen gewesen wäre.

Mittels Anwendung obiger Schweissmittel hat der Verf. im Jahre 1854 u. A. ein aus mehreren Streifen starken Kupferbleches zusammengeschweisstes und ausgestrecktes Stäbchen, dann ein Stück Kette, deren Glieder aus starkem Kupferdrath zusammengeschweisst waren, angefertigt.

Beim Schweissen des Kupfers sind folgende zwei Punkte besonders zu beobachten:

1) Wenn man das zu schweissende Kupfer im Kohlenfeuer erhitzt, muss man sorgfältig Acht haben, dass keine Kohle, sei es auch das kleinste Stückchen, ja selbst nur ein Funken, mit der die Schweissstelle umgebenden Schlacke des geschmolzenen Schweissmittels in Berührung kommt; denn sonst bildet sich aus dem in dieser Schlacke vorhandenen phosphorsauren Kupferoxyd Phosphorkupfer, welches als stahlgrauer Ueberzug sogleich die Schweissstellen bedeckt und das Schweissen unbedingt verhindert. Erst nach längerer Behandlung im Oxydationsfeuer und nochmaligem Aufgeben des Schweisspulvers gelingt dann das Schweissen wieder. Es ist daher sehr zu empfehlen, das Erhitzen des zu schweissenden Kupfers in einem Flammfeuer — etwa in einer Gasflamme — vorzunehmen.

2) Das Kupfer, ein an und für sich schon viel weicheres Metall als das Eisen, ist bei der für das Schweissen nöthigen Hitze natürlich viel weicher als Eisen in der Schweisshitze deshalb verändert sich die Form der zu vereinigenden Stücke in Folge der Anwendung von Hammerschlägen bedeutend; es muss daher bei Gestaltung der zu vereinigenden Theile hierauf im Voraus Rücksicht genommen, d. h. denselben die nöthige Stärke gegeben werden. Etwas weniger findet die Formveränderung statt, wenn man sich beim Schweissen eines hölzernen Hammers bedient.

(Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, 1868 S. 527.)

Ueber das Reinigen des rohen Antimonmetalles. — Um das rohe Antimonmetall (regulus antimonii) zu reinigen, welches Kupfer, Arsen, Blei, Eisen und Schwefel enthält, schmilzt man es mit oxydirenden Zuschlägen (Salpeter oder antimonsaurem Antimonoxyd) und reinigenden Flüssen (Potasche und Soda) zusammen, damit die fremden Metalle oxydirt und verschlackt werden; oder man verwandelt letztere (Eisen, Arsen, Blei und Kupfer) durch Zusatz von Schwefelantimon (Antimonium crudum) oder Glaubersalz in Schwefelmetalle, welche dann in die Schlacke gehen. Durch einen Zuschlag von Kochsalz werden diese fremden Metalle in Chloride umgewandelt und verflüchtigen sich entweder als solche, oder sie werden verschlackt. Schwefelantimon wird durch antimonsaures Antimonoxyd in nachstehender Weise zersetzt:

$$3(SbO^3, SbO^5) + 4SbS^3 = 10\,Sb + 12\,SO^2.$$