

Zeitschrift: Schweizerische Polytechnische Zeitschrift

Band: 1 (1856)

Heft: 4

Rubrik: Maschinenkunde und mechanische Technologie

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: 04.02.2026

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

Maschinenkunde und mechanische Technologie.

Ein neues Doppelsitzventil.

Von F. Reuleaux, Prof. am eidgen. Polytechnicam.

Taf. 18. Fig. 1—10.

Bei der Construktion der grösseren Dampfmaschinen kommen die Doppelsitzventile sehr häufig zur Anwendung, und zwar sowohl bei den Steuerungen, als auch da, wo es sich um einen von Hand zu stellenden Abschluss eines Dampfrohres handelt, z. B. bei den Einlassrohren der Dampfmaschinen und bei den Abschlussventilen, welche auf dem Dampfkessel angebracht werden. Hauptsächlich im Gebrauch sind zwei Arten von Doppelsitzventilen: das ältere, Hornblower'sche Ventil (Fig. 1, Taf. 18), und das Gros'sche oder Glockenventil, auch Kapselventil genannt (Fig. 4.).

Bei dem erstenen Ventil ist der Ventilkörper aus zwei gewöhnlichen Kegelventilen von verschiedenem Durchmesser zusammengesetzt, von welchen das eine von unten, das andere von oben dem Dampf, welchem der Durchgang gesperrt werden soll, zugänglich ist. Die Dampfpressung von unten hebt die von oben zum grossen Theil auf; in Folge dessen ist der Dampfdruck, welcher das Ventil auf seinen Sitz presst, proportional einer Ringfläche, welche den grösseren Durchmesser des oberen Ventils zum äusseren Durchmesser, und den kleineren des unteren Ventils zum inneren Durchmesser hat. Macht man die beiden Sitzringe recht schmal und legt man zudem den inneren Rand des oberen Sitzes gerade über den äusseren Rand des unteren, so bedarf es selbst bei sehr hohem Dampfdruck nur einer geringen Kraft zum Heben des Ventils. Wird das Ventil in die in Fig. 1 punktierte Stellung gehoben, so tritt an beiden Sitzringen vorbei der Dampf hinter das Ventil und es braucht dieses deshalb auch weit weniger hoch gehoben zu werden, etwa nur $\frac{1}{8}$ der unteren Weite, um eine Eröffnung gleich dem ganzen Ventilquerschnitt hervorzubringen, während ein gewöhnliches Kegelventil im gleichen Falle um $\frac{1}{4}$ seines Durchmessers gehoben werden muss. Lässt man das Ventil los, so wird es zunächst durch sein Eigengewicht niedergedrieben und dann wiederum durch den Dampfdruck auf seinen Sitz gepresst. Zur Vermeidung von Gegengewichten gibt man deshalb gewöhnlich dem Ventil die hier gezeichnete senkrechte Stellung. Durch diese wird die Form des Ventil-

gehäuses bedingt, und es ist deshalb das Hornblower'sche Ventil dann ganz geeignet, wenn man den Dampf aus dem Ventilkasten nach einer Seite, wie in Fig. 1, oder nach zwei Seiten, wie in Fig. 3 ableiten will. Der Dampf kann dabei dem Ventil von der Seite, wie Fig. 2 zeigt, oder von oben, oder auch, wie in Fig. 3 das punktierte Ansatzrohr verdeutlicht, von unten zugeführt werden.

Man hat das Hornblower'sche Ventil bei uns fast durchgängig verlassen, indem man gefunden haben will, dass es sehr schwer dicht zu halten sei. Es scheint mir aber diese Beurtheilung aus einem Irrthum hervorgegangen zu sein, indem man bei den Ausführungen vielfach dem Ventil den Dampf statt von aussen, von innen zugeführt hat, also bei dem Ventil in Fig. 1 statt des Rohres A das Rohr B zum Eingangskanal wählte. Man findet solches in Büchern, die den Gegenstand behandeln, geradezu als das Richtige angegeben. In diesem Falle bringt erklärlicher Weise schon die kleinste Undichtheit ein geringes Durchschlüpfen von Dampf und leicht in Folge dessen ein Heben des Ventils mit sich. In Amerika wendet man übrigens noch fortwährend das Hornblower'sche Ventil in ausgedehntestem Masse, aber in richtiger Weise mit Dampfzuleitung von aussen, an.

Das Gros'sche Doppelsitzventil Fig. 4, im Grundgedanken mit dem Hornblower'schen übereinstimmend, wurde von vornehmerein richtig angewandt, und darum für weit besser gehalten, als das vorbeschriebene. Der durch das Ventil abzusperrende, von A her eintretende Dampf umspült die glockenförmige Ventilkapsel von aussen, und strömt bei gehobener Kapsel an beiden Sitzflächen vorüber nach B hin. Der Ventilsitz erhält hier eine ziemlich zusammengesetzte Form; er wird gewöhnlich als besonderes Stück in das Ventilgehäuse eingesetzt und darin befestigt. Dieses Ventil, welches ebenfalls am besten senkrecht aufgestellt wird, erhält einen recht einfachen Ventilkasten, wenn man den Dampf, wie in Fig. 4, von der Seite (oder von oben) zuleitet und ihn nach unten ableitet. Will man das Umgekehrte herbeiführen, so muss man schon zu einem so wenig einfachen und so grossen Gehäuse greifen, wie es Fig. 5 zeigt. — Macht man den oberen Sitzring kleiner, als den unteren, so kann eine von innen auf das Ventil wirkende Spannung dasselbe heben, und man kann es als Pumpenventil gebrauchen. Ein derartig geformtes Glockenventil, wie man es jetzt sehr vielfach bei Schachtpumpen anwendet, zeigt Fig. 6. Für eine gute

Wirksamkeit solcher Pumpenventile muss die Breite der Sitzringe im Verhältniss zum Unterschied ihrer Durchmesser ziemlich klein sein.

Die Schwierigkeiten, in welche man bei Anwendung des Glockenventils oftmals gerath, indem die Construktion in Fig. 5 bei grossen Abmessungen doch sehr unbehülflich ist, führten mich auf die Construktion eines dritten Doppelsitzventils, welches mir noch neu zu sein scheint, das aber wohl viele nützliche Anwendungen finden könnte. Es ist in Fig. 7 dargestellt. Die beiden Ventilsitze sind hier durch einen rohrförmigen Körper verbunden, weshalb der Name Rohrventil sehr bezeichnend sein möchte; die Theorie ist dieselbe, wie die der beiden vorigen Ventile. Der von **A** herkommende Dampf bespült die rohrförmige Ventilkapsel von innen, und entweicht bei gehobenem Ventil an den beiden Sitzringen vorbei nach **B** hin. Selbstverständlich kann er auch nach beiden Seiten zugleich abgeleitet werden. Die einfache, in Fig. 7 bezeichnete Gehäuseform gestattet also eine Zuleitung von unten und Ableitung nach der Seite: dasselbe, was durch die Construktion in Fig. 5 beabsichtigt wird. Auch kann man mit dem Rohrventil den von oben kommenden Dampf nach der Seite ableiten, wie Fig. 8 zeigt.

Als Pumpenventil lässt sich das Rohrventil ebenfalls anwenden, und es kann sogar als solches manchmal eine Construktion recht vereinfachen. Das Pumpenventil ist hergestellt, wenn man die Sitzringe etwas aus einander legt. Man kann alsdann sowohl an beiden Sitzringen zugleich, als auch nur an einem derselben Durchströmung stattfinden lassen. Im erstenen Falle erhält das Ventil nur einen halb so grossen Hub, als im zweiten Falle; doch kann ein Aufgeben der oberen oder unteren Durchströmung manchmal die Construktion des Ventilgehäuses vereinfachen, oder andere Vortheile bringen. Fig. 9 zeigt die Anwendung des Rohrventils als sogenanntes Speiseventil eines Dampfkessels. Das Wasser tritt von **A** herzu, steigt in dem Ventilgehäuse nach oben und treibt dabei das Rohrventil in die Höhe, wie es die Figur zeigt. Dann strömt es durch das Rohrventil selbst abwärts in das unmittelbar in den Kessel führende Rohr **B**. Das rohrförmige Unterstück des Ventils dient als Führung. Wollte man die untere Durchströmung auch noch nutzbar machen, so wäre sie mit den punktirt angegebene Durchbrechungen zu versehen. Auch könnte man statt der unteren die obere Durchströmung aufgeben; in Folge dessen braucht der Ventilkasten nicht die obere Erweiterung zu haben. Doch scheint mir die hier angegebene Einrichtung oder die mit Durchströmung an beiden Sitzflächen sei der dritten vorzuziehen, weil bei den ersten die Wasserströmung das Ventil sicherer nach oben treibt. Um dem Ventilkasten ein einfacheres Ansehen zu geben, könnte man ihm auch die punktirte Form geben. Das Ventil hat oben einen kleinen Steg, welcher eine Nuss trägt. Diese stösst beim Heben des Ventils gegen die durch die Stopfbüchse hereintretende Hub-Regulirungsschraube.

Das besprochene Speiseventil hat neben seiner einfachen und konstruktiven Form die zweckmässige Eigenthümlichkeit, dass man das niederwärts gehende Rohr **B**

ganz gerade lassen kann, wodurch dessen Reinigung von Kesselsteinen sehr erleichtert wird.

Bei den Ventilsteuерungen vermindert die Anwendung des Rohrventils ganz bedeutend die Construktion des Ventilgehäuses. Eine Betrachtung von Fig. 10 wird dieses aufs Deutlichste zeigen. Fig. 10 stellt den Ventilkasten einer Wasserhebungsmaschine mit Condensation dar, die als eine direkt wirkende angenommen ist. Bei der blossen Anwendung des Glockenventils fallen diese Ventilgehäuse in der Regel sehr zusammengesetzt aus, namentlich, wenn man die vier Ventile nebeneinander setzen will. Der Dampf kommt hier durch das Rohr **A** vom Kessel her. Das als Rohrventil gebaute Regulirventil führt ihn in den Ventilkasten **B** des Einlassventils. Dieses, als Glockenventil gestaltet, leitet den Dampf nach unten in den Kanal **C**, der unter den Kolben führt; dabei erfüllt der Dampf zugleich das Gehäuse **C₁** des Gleichgewicht-Ventils, welches wiederum als Rohrventil construirt ist. Dasselbe lässt nach beendigtem Kolbenaufgang den Dampf durch den Kanal **D** über den Kolben treten; hierbei wird das Gehäuse **D₁** des Condensatorventils ebenfalls mit Dampf gefüllt. Endlich lässt, nachdem der Kolben wieder unten angekommen ist, das Glockenventil in **D₁** den Dampf durch das Rohr **E** nach dem Condensator abströmen. Der ganze Ventilkasten erhält, wie man sieht, sehr wenig Wände und eine recht einfache Eintheilung.

Geschichtliches über den elektrischen Webstuhl.

Von M. Hipp, Direktor der eidgen. Telegraphen-Werkstätte in Bern *).

Taf. 19. Fig. 1—4.

Ueber den elektrischen Webstuhl ist bereits eine ganze Literatur erschienen, bei welcher es sich jedoch weniger um den Webstuhl, als um das Prioritätsrecht des Erfinders handelt.

Bonelli, Generaldirektor der sardinischen Telegraphen, hat unbestritten das Verdienst, die ersten geistigen und materiellen Opfer für das Zustandekommen des elektrischen Webstuhls gebracht und durch seine unermüdliche Thätigkeit eine Aktiengesellschaft gegründet zu haben, welche mit den nötigen Mitteln ausgerüstet ist, um diese hochwichtige industrielle Frage dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft entsprechend zum Abschluss zu bringen.

Es ist hinreichend bekannt, dass der elektrische Webstuhl an die Stelle des Jacquard-Webstuhls oder des Bildwebstuhls treten soll. Unter Bild-Weberei oder Muster-Weberei versteht man diejenige Weberei, bei welcher man durch eine eigenthümliche Einrichtung statt einer regelmässigen Verschlingung der Fäden, wie bei den gewöhnlichen Geweben, beliebige Fäden eine beliebige Verschlingung machen lassen kann, wodurch ein beabsichtigtes Bild

* Obige Abhandlung — ein Vortrag des Herrn Hipp in der naturforschenden Gesellschaft in Bern — ist uns von demselben zur Aufnahme in diese Zeitschrift mitgetheilt worden.

entsteht, sei es durch die Verschiedenheit der Schattirung oder durch die Verschiedenheit der Farben, welche die betreffenden Fäden haben.

Jacquard aus Lyon hat im Jahre 1808 zuerst eine Maschine mit einer solchen Einrichtung verfertigt, nachdem er 18 Jahre daran studirt und verbessert hatte. Man kann sich einen kleinen Begriff von der hohen Bedeutung dieser Maschine machen, wenn man erfährt, dass 4 Jahre später bereits 18,000 solcher Jaquard-Maschinen im Gange waren.

Heute beschäftigt die Vaterstadt Jacquard's mit dieser Weberei allein 50,000 Arbeiter.

Aus diesen Zahlen erklärt sich die grosse Aufmerksamkeit, die allerorts der Erfindung des elektrischen Webstuhls zugewendet wurde.

Maumené bestritt zuerst Bonelli die Priorität der Erfindung und schlug eine Abänderung in der Ausführung vor. Er wollte das Muster durch Stifte, die in Walzen gesteckt werden, und Federn, durch deren Berührung die Batterie geschlossen würde, hervorbringen: eine oberflächliche Kenntniss der Muster-Weberei genügt jedoch, um einzusehen, dass eine solche Einrichtung unmöglich den Anforderungen der Industrie entsprechen kann.

Ausser Maumené hat sich noch ein Dritter als Erfinder gemeldet, ein Posamenter aus Berlin, von welchem jedoch nichts weiter bekannt wurde, als dass die preussische Regierung dem Herrn Bonelli die Ausfolge eines Patentes verweigerte, weil die Idee eines elektrischen Webstuhls in Preussen nicht neu sei.

Auf den technischen Theil der Frage übergehend, muss ich mir erlauben, in einige Details einzugehen, die ich nur des Zusammenhangs wegen für nöthig erachte. Jedes auf einem Webstuhl gemachte Gewebe besteht aus Kette und Einschlag; Kette heissen die Längenfäden, Einschlag heissen die Fäden, welche der Quere nach gehen. Bei der Operation des einfachen Webens werden vermittelst eines Tritts die Hälfte der Kettenfäden in die Höhe gehoben, so dass das Schiffchen, welches die Spule mit dem Querfaden (Einschlag) enthält, hindurch geschnellt werden kann. Ist diess geschehen, dann verändert sich die Lage der Fäden; diejenigen, welche oben waren, kommen nun nach unten, und die, die unten waren, kommen nach oben; jetzt wird das Schiffchen wieder zurückgeschnellt. Ausserdem werden durch eine besondere Vorrichtung die Querfäden nach jedem Durchgang des Schiffchens in die Längenfäden gedrückt und geschlagen. Diese Operation wiederholt sich stetsfort und heisst die einfache Weberei.

Die Muster-Weberei erfordert eine Einrichtung, die es möglich macht, jeden der Kettenfäden einzeln nach Belieben zu heben oder nicht zu heben, so dass das Schiffchen oder der Einschlagfaden über oder unter demselben durchgehen kann. Vor der Erfindung Jacquard's waren Knaben, sog. Zugjungen, angestellt, welche auf das Commando des Meisters diejenigen Fäden hoben, die eben gehoben sein mussten, um eine Figur zu machen. Jacquard riskierte, nach Bekanntmachung seiner Erfindung von seinen Mitbürgern schändlich ermordet zu werden;

seine Maschinen wurden zerschlagen und auf öffentlichem Platze verbrannt. Die Weber und Zugjungen glaubten, es werde ihnen das Brod genommen.

Damals war die Weberei ein ungesundes Geschäft, das widernatürliche Anstrengungen erforderte und die Arbeiter vor der Zeit mit siechem Körper in's Grab lieferte; heute ist die Muster-Weberei nicht nur keine ungesunde Beschäftigung mehr, sondern ich darf es dreist behaupten, sie nimmt unter den Künsten eine der ersten Rangstufen ein und beschäftigte schon kurze Zeit nach der Erfindung mehr Leute, als je zuvor.

Die Maschine, die Jacquard erfand, versah die Dienste der Zugjungen in viel vollkommenerer Weise.

Die Kettenfäden wurden durch Schlaufen geführt, welche an Haken gebunden waren; diese Haken konnten rückwärts geschoben werden, in welchem Falle sie nicht einhakten und also beim Zug nicht in die Höhe gingen. Die Fig. 1 macht dieses anschaulich.

Die Nadeln *nn* dienen, um die Haken *hh* zu verschieben, *ff* sind Federn, welche die Nadeln und durch dieselben die Haken immer nach vorn drücken, *c* ist ein Pappdeckel, durch welchen nach Erforderniss Löcher geschlagen werden. Dieser Pappdeckel bewegt sich bei jedem Durchgang des Schiffchens vor- und rückwärts, indem zugleich jedesmal an die Stelle des vorigen ein anderer tritt.

Es ist nun selbstredend, dass da, wo Löcher in den Pappdeckel geschlagen sind, die Haken nicht bewegt und also beim Zug *Z* sammt den mit ihnen zusammenhängenden Kettenfäden in die Höhe gehoben werden: wo kein Loch ist, wird der Haken zurückgeschoben, kann also nicht einhaken, d. h. beim Zug wird dieser Faden unten bleiben; es ist nun klar, dass es nur in der Anordnung der Löcher im Pappdeckel liegt, um diejenigen Fäden oben erscheinen zu lassen, welche nöthig sind, um die betreffende Figur darzustellen. Diess ist die Hauptoperation des Jacquard-Stuhls.

Es ist unnütz, zu bemerken, dass ich auf die tausenderlei Modificationen, Neben-Apparate und Hülfsmittel nicht eintreten kann, womit die prachtvollen Stoffe hervorgebracht werden, die die Vaterstadt Jacquard's so berühmt gemacht haben.

Ein Jacquard-Webstuhl hat oft 1000 und mehr solcher Haken, oft werden mehrere Jacquard-Maschinen zusammengestellt, so dass man mehrere tausend Haken mit den feinsten Fäden zur Verfügung hat, um die feinsten Zeichnungen, Portraits u. s. w. zu reproduzieren, die in einiger Entfernung den besten Stahlstichen ähnlich seien.

Der Pappdeckel oder Karton, wie man ihn gewöhnlich heisst, muss natürlich bei einer Maschine von tausend Haken gross genug sein, um tausend Löcher aufnehmen zu können, und da man in der Praxis die Entfernung der Löcher von einander zu 7 Millimeter am vortheilhaftesten gefunden und fast in ganz Europa und Amerika so angenommen hat, so erfordert es mit den Rändern eine Kartonoberfläche von circa 6 □-Decimeter für jeden Durchgang des Schiffchens. Es gibt Zeuge, bei denen 10 und mehr Einschlagfäden auf 1 Millimeter Länge des Zeugs gehen,

und wie man auf jeden Längenfaden einen Haken nöthig hat, so hat man auf jeden Quersaden oder jeden Durchgang des Schiffchens einen Karton nöthig. Ist nun die Zeichnung (das Muster) auf einem Zeuge zwei Meter lang, oder mit andern Worten, wiederholt sich dieses Muster nach je 2 Meter Länge, so sind hierzu 20,000 Kartons nöthig; diess gibt einen Flächenraum an Kartons von 120,000 □-Decimeter. Würde man diese Kartons, die stark handbreit sind, der Länge nach nebeneinander legen, so würde ein Streifen Karton entstehen von circa 2 Stunden Länge.

Die Aufgabe des elektrischen Webstuhls ist es nun, diese Kartons entbehrlich zu machen. Gewiss eine Aufgabe, welche der grossen Opfer werth ist, die bereits darauf verwendet wurden, und man hat es ganz gewiss Herrn Bonelli, der die ersten Opfer hiefür brachte, sowie den Unterstützungen der sardinischen Regierung und ganz speziell der hochherzigen Theilnahme des berühmten Diplomaten Herrn Grafen v. Cavour zu verdanken, dass diese hochwichtige Frage die beste Aussicht zu ihrer vollkommenen Lösung hat.

Bedenkt man, dass Frankreich allein jährlich circa 2,000,000 Franken für Kartons ausgibt, so ist der Beweis der Wichtigkeit auch in Zahlen dargethan.

Bonelli's erste Versuche, die ich im Jahre 1853 auf einem Webstuhle von 24 Haken sah, lieferten zwar den Beweis der Möglichkeit im Kleinen, die Kartons durch Elektrizität zu ersetzen; dagegen traten so erhebliche Schwierigkeiten zu Tage, dass die Möglichkeit der Ausführung im Grossen, auch abgesehen von der Nützlichkeit, von Gelehrten und Fachmännern vielfach in Abrede gestellt wurde.

Die Industrie konnte sich natürlich damit nicht befriedigen, denn das Verfahren war viel theurer, als dasjenige des gewöhnlichen Webstuhls.

Die Beharrlichkeit des Herrn Bonelli wurde indessen dadurch keineswegs erschüttert; er gründete mit vielem Glück um diese Zeit eine Aktiengesellschaft, welche, mit bedeutenden Mitteln ausgerüstet, die Erfindung auszubauen suchte. König und Minister nahmen den lebhaftesten Antheil daran. Der Bonelli-Platz (piazza Bonelli) neben dem Eisenbahnhof zeugt von dem Bestreben der höchsten Herrschaften, den Erfinder zu ehren.

Diese Glanzperiode wurde jedoch sehr getrübt und die schöne Erfindung drohte dem gleichen Schicksale zu verfallen, wie tausend andere, als von der Aktiengesellschaft der Beschluss gefasst wurde, einen Webstuhl mit 400 Haken in Paris anfertigen zu lassen, als die Gesellschaft einen eigenen Kommissär hinsandte, um die Arbeiten zu überwachen, und als dieser Kommissär nach einigen Monaten zurückkehrte mit der Nachricht, dass der Webstuhl nicht in Gang gesetzt werden könne, und dass es nicht ratsam sei, die Bemühungen fortzusetzen.

In diese Periode fällt die Zeit (Juli 1854), wo ich durch telegraphische Depesche angegangen wurde, schleunigst nach Turin zu kommen, um dort den Versuch zu machen, einen elektrischen Webstuhl zu bauen. Meine Hauptaufgabe bestand darin, die Möglichkeit darzuthun, einen solchen mit 400 Haken zu bauen und in Gang zu

bringen, weil, wie gesagt, die Möglichkeit vielfach bestritten wurde.

Ich übernahm diese Aufgabe, und zwar, wie ich mich von vornherein äusserte, nicht weil ich der Möglichkeit sicher war, sondern weil ich keinen Grund der Unmöglichkeit voraussehen konnte. Letzterer wäre erst zu entdecken und festzustellen gewesen, ehe die Erfindung als unausführbar erklärt werden durfte.

Nachdem ich mir die allernöthigsten Kenntnisse der Weberei in Turin erworben hatte, ging ich nach Bern zurück und construirte nach einander 3 elektrische Webstühle ganz verschiedener Art; von den 2 ersten kann ich hier Umgang nehmen, nicht allein, weil ich derselben früher schon erwähnte, sondern weil im System des letzten eine so wesentliche Aenderung und Verbesserung lag, dass die vorangegangenen nur als Mittel zur Erreichung des Zwecks betrachtet werden dürfen.

Eine oberflächliche Kenntniss der Jacquard-Weberei lehrte mich bald, dass ein gedeihliches Gelingen vorzugsweise von der ökonomischen Frage abhängen müsse; ich überzeugte mich, dass die Wahrscheinlichkeit sehr gering ist, dass der elektrische Webstuhl an Leistungen der Qualität nach den Jacquard-Stuhl je übertreffen könne.

Obwohl vorerst auch eine gedeihliche Lösung der ökonomischen Frage mit Sicherheit nicht abzusehen war, so war anderseits auch kein Grund vorhanden, der den Beweis für die Unmöglichkeit geliefert hätte; ich nahm daher die Arbeit mit Vorsicht an die Hand und machte dabei Erfahrungen, die ich kaum erwartet hätte.

Es steht vor Allem fest, dass wie beim Karton geschlossene und offene Löcher die Zeichnung und den Grund angeben müssen, so beim elektrischen Webstuhl eine die Elektrizität leitende und eine die Elektrizität nicht leitende Oberfläche.

Metallplatten und metallene Walzen, auf welche die Zeichnung mit Firniss oder Stiften aufgetragen werden sollte, wie solche vorher angewendet wurden, schienen mir schon desshalb unbrauchbar, weil dieselben mehr kosten als die Kartons, der zu suchende Vortheil daher gar nicht erreicht werden kann. Die Beseitigung dieses Uebelstandes ist mir, wie ich glaube, vollkommen gelungen; ich liess die Zeichnung, welche auf dem elektrischen Webstuhl reproduciert werden sollte, einfach auf gewöhnliches Papier mit Firnissfarbe auftragen und metallisierte dieselbe. Diess geschieht sehr leicht dadurch, dass man auf die erwärmte Zeichnung Metallpulver (wie Sand auf eine Schrift) aufstreut, oder noch besser, indem man die Zeichnung mit Goldschaum oder falscher Versilberung belegt und nach dem Trocknen oder Kaltwerden abreibt. Ueberall, wo Firniss war, wird das Metall kleben bleiben. Es wird also die Zeichnung für die Elektrizität leitend und der Grund oder das Papier nicht leitend sein. Dieses Verfahren ist auch so wohlfieil, dass es vollkommen den Anforderungen der Oekonomie entspricht, da es nicht den zehnten Theil der Kartons kostet.

Dieses Verfahren, das sich unterdessen vollkommen bewährt hat, das auch die mechanische Vervielfältigung der Zeichnung zulässt, betrachtete ich und betrachte ich

heute noch als eine Verbesserung von entscheidendem Einfluss auf die praktische Anwendbarkeit des elektrischen Webstuhls. Es kamen indessen noch Schwierigkeiten ganz anderer Art vor, deren Beseitigung nicht weniger wichtig war und die nahe dahin führten, der oben berührten Ansicht beizupflichten, dass es nicht ratsam sei, die Bemühungen für die praktische Ausführung eines elektrischen Webstuhls fortzusetzen. Ich will nur einige davon hier anführen.

Bekanntlich entsteht immer da, wo ein elektrischer Strom unterbrochen wird, ein Funke, der das Metall oxydirt; ebenso bekannt ist es, dass die Metallocyde schlechte Elektrizitätsleiter sind. Wird daher der Strom an einer und derselben Stelle mehrmals unterbrochen, dann hört die Leistungsfähigkeit an dieser Stelle auf; erst nachdem man das Oxyd wieder weggeschafft und die Stelle gereinigt hat, kann an derselben der Strom wieder durchgehen. Edle Metalle, z. B. Platin, oxydiren nur sehr wenig und werden meistens in Fällen obgenannter Art verwendet. Bonelli fand schon diesen Uebelstand bei seinen ersten Versuchen und half sich durch Abschaben der Walze. In Paris wurde, so viel ich weiss, der Vorschlag gemacht, Platin zu verwenden. Dieses würde jedoch offenbar dem Fehler nur theilweise abhelfen, indem man zwar im Nothfalle wohl die Spalten der 400 Conductoren (ich betrachte hier einen Webstuhl mit 400 Haken) von Platin machen könnte, offenbar aber nicht die Walze, auf welcher die Zeichnung aufgetragen sei; auch wäre es ökonomisch unmöglich, die Zeichnung mit Platin zu metallisiren.

Eine Zeitlang glaubte ich selbst hier ein unzubeseitigendes, die Frage entscheidendes, Hinderniss gefunden zu haben, als ich noch zu rechter Zeit die ebenso einfache als sichere Lösung fand, welche darin bestand, dass ich schon beim ersten elektrischen Webstuhle, den ich ausführte, die Unterbrechungsstelle an einen andern Ort verlegte; diess führte ich in folgender Weise aus: Die metallisierte Zeichnung muss nothwendig nach jedem Durchgange des Schiffchens etwas fortrücken, die Conductoren dürfen während des Fortrückens nicht auf der Zeichnung liegen bleiben, sondern werden jedesmal um so viel gehoben, als nötig ist, um die Zeichnung frei unten durchzulassen; ein Funken entstand also jedesmal, so oft die Conductoren abgehoben wurden, und so oft sie wieder in Berührung mit der Metallfläche kamen; die dünne Metallschicht wurde sogar jedesmal vom elektrischen Funken durchbohrt, so, dass lauter kleine Löcher mit einem Rande von oxydirtem Metall entstanden. Liess ich jedoch den elektrischen Strom erst dann hindurchgehen, wenn die Berührung mit der Zeichnung bereits stattgefunden hatte, so zeigte sich, wie vorauszusehen war, nichts von diesem Uebelstande; ich construirte deshalb die Maschine so, dass in der Ruhelage die Kette immer geöffnet war. Beim Beginn der Arbeit wurden durch die mechanische Einrichtung selbst zuerst die Conductoren auf die Zeichnung niedergelassen, hernach wurde die Batterie an Einem Punkte geschlossen (hier war nun statt vierhundert Punkten nur ein Punkt mit Platin zu besetzen); die Zeichnung blieb folglich unangegriffen

durch die Wirkung der Elektrizität, indem, wie bekannt, nie an einer solchen Stelle ein Funken entsteht, wo eine metallische Verbindung bereits stattfindet; die nämliche Operation fand beim Oeffnen der Batterie statt, indem der Strom zuerst an dem Einen Punkte unterbrochen wurde, ehe die Conductoren sich von der Zeichnung entfernten.

Mit der glücklichen Lösung dieser Frage waren indessen noch lange nicht alle Schwierigkeiten gehoben.

Nachdem das Placiren der Maschinenteile, die Berechnung der Grösse und Dauer der Bewegungen jedes einzelnen Hebels beendigt war, zeigte es sich, dass die nebeneinanderstehenden Elektromagnete sich der Art gegenseitig influenzirten, dass auch solche Elektromagnete magnetisch wurden, die keinen Strom erhielten. Ich erklärte mir diese Erscheinung folgendermassen:

Wenn vier Elektromagnete um einen fünften herumstehen (s. Fig. 2), so stehen zwar, wie die Pfeile andeuten, die Ströme der einzelnen äussern Elektromagnete in Beziehung auf den fünften sich entgegen, indem eben soviel nach rechts als nach links gehen, sie sich also in ihrer Wirkung vollkommen aufheben sollten; dagegen zeigt der erste Anblick, dass die innere Richtung des Stromes der äussern Elektromagnete den mittlern Elektromagneten viel näher liegt, als die äussere, und somit einen überwiegenden Einfluss haben muss. Die Versuche bestätigten auch vollkommen diese Ansicht.

Diesem Uebelstande half ich dadurch, und wie praktische Erfahrung zeigte, in vollkommen genügender Weise ab, dass ich die Elektromagnete so anordnete, dass je zwei und zwei den Strom in entgegengesetzter Richtung erhielten, wie Fig. 3 zeigt, bei welcher Anordnung ein einzeln stehender Elektromagnet nie ringsum vom elektrischen Strom in gleicher Richtung influenzirt werden kann.

Eine andere Schwierigkeit bestand noch darin, die Conductoren so anzuordnen, dass auf einer Linie eine möglichst grosse Anzahl Platz hätte, um der Zeichnung und somit der ganzen Maschine nicht allzu grosse Dimensionen geben zu müssen; diess gelang mir dadurch, dass ich dünne Metallbleche nahm, die ich auf beiden Seiten mit Postpapier isolirte, welches letztere ich mit einem besonders bereiteten Firniß aufklebte, und den Conductoren eine solche Form gab, dass der Schwerpunkt unterhalb der Unterstützungs punkte fiel. Dadurch gelang es mir, auf einer Linie von 400 Millimeter Länge 800 Conductoren anzubringen; es war nämlich die doppelte Anzahl nötig, d. h. für jeden Elektromagneten zwei, weil der Strom hin- und zurückgeleitet werden musste, ein Uebelstand, den die Anwendung der Zeichnung auf gewöhnlichem Papier mit sich brachte, denn bei Anwendung von Walzen konnte der Strom einfach durch die Walze zurückgeleitet werden. Bei einem späteren Exemplar fand ich jedoch das Mittel, das später beschrieben werden soll, auch diesem Uebelstande vorzubeugen, so dass ich für 400 Elektromagneten nur 400 Conductoren nötig hatte, deren Form, wie *ee*, Fig. 4, sich am geeignetsten zeigte:

*a*¹ Aufhängpunkt; *b*¹ Berührungs punkt auf der Zeichnung.

Eine weitere Aufgabe, die ich indessen erst beim

dritten Exemplar, das ich machte, lösen konnte, war folgende: Die Schwere der Gewichte, welche, um die Fäden straff zu halten, an jeden einzelnen Haken gehängt werden müssen, geben beim Aufhören der Bewegung der ganzen Maschine eine solche Erschütterung, dass dadurch die Anker, wenn sie durch den Elektromagneten auch ziemlich stark angezogen waren, abgerissen wurden. Unglücklicher Weise fällt nun die natürliche Wirkung der Elektromagnete gerade in den Augenblick, wo dieser Schlag stattfindet; es konnte deshalb nicht fehlen, dass ohne übermäßig starken Strom kein gutes Resultat erzielt werden konnte. Diesen Uebelstand besiegte ich dadurch vollkommen, dass ich durch eine neue mechanische Anordnung, welche später beschrieben wird, die Funktion der Elektromagnete so stattfinden liess, dass sie, ehe der Schlag und die Erschütterung kam, vorüber war. Indessen war, trotz allen diesen Einrichtungen, immer noch eine sehr starke Batterie erforderlich, um auf einem Webstuhle mit 400 Elektromagneten arbeiten zu können; man bedurfte einer Batterie von 12 bis 16 grossen Elementen, und da die Batterien allein einer fortduernden Consumtion unterworfen sind, so musste jede Verbesserung auf diesem Felde von hoher Wichtigkeit sein. Es gelang mir endlich, mit nur zwei Elementen weben zu können. Diese neueste Verbesserung wurde mir dadurch möglich, dass ich den Strom nur durch einen Theil der Elektromagnete zu gleicher Zeit leitete.

Es braucht nämlich zur Ausführung einer Bewegung des Webstuhles oder der Haken ungefähr eine halbe Sekunde Zeit; der elektrische Strom wirkt aber so schnell auf die Elektromagnete, dass er während dieser Zeit recht gut acht Elektromagnete einen nach dem andern in Thätigkeit versetzen kann. Statt also früher den Strom auf alle 400 Elektromagnete zu gleicher Zeit zu leiten, leitete ich denselben nur auf 50 zu gleicher Zeit. Es musste, um dieses zu erreichen, eine mechanische Anordnung ausgedacht werden, die sehr verschieden von der vorangegangenen sein musste. Die Elektromagnete mussten serienweise zu verschiedenen Zeiten ihre Funktionen beginnen und vollenden. Da aber die Natur des Webstuhles eine solche serienweise Funktion ohne Zeitverlust schlechterdings nicht gestattet, so musste nothweniger Weise eine weitere Funktion eingeschaltet werden, welche darin bestand, die erfolgte serienweise Ordnung der Elektromagnete zur gleichzeitigen gemeinsamen Wirkung zu bringen.

Ich gestehe, dass mir die Lösung dieser Aufgabe nicht wenig Mühe verursacht hat, jedoch die Genugthuung erhielt, dieselbe zu meiner vollkommenen Befriedigung gelöst zu sehen, indem, wie ich zum Voraus erwartete, in Folge dieser Einrichtung eine acht Mal kleinere Batterie genügte, um zu denselben Resultaten zu gelangen. Der Gedanke, eine noch grössere Anzahl von Serien anzunehmen und damit die Batterie auf noch kleinere Dimensionen zu reduziren, liegt nahe; da aber die Wirkung der Elektromagnete nicht eine momentane ist, wie ich hier in einem früheren Vortrage mit Hülfe meines Chronoscopes nachzuweisen die Ehre hatte, so ist hier eine Grenzlinie gezogen, die nicht überschritten werden kann.

Es bleibt nun noch übrig, den Zusammenhang der einzelnen Maschinenteile des elektrischen Webstuhles und ihre Funktionen zu erklären; vorher muss ich jedoch die Bemerkung einfließen lassen, dass ein besonderer Werth darauf gelegt wurde, und ich es daher unter Anderm auch als Aufgabe betrachten musste, die elektrische Maschine so einzurichten, dass dabei der gewöhnliche Webstuhl keiner Aenderung bedurfte, d. h., dass die elektrische Maschine einfach an die Stelle der Vorrichtung für die Kartons gesetzt werden konnte und umgekehrt; so, dass man denselben Stoff auf dem Webstuhl bald mit Kartons, bald mit Elektrizität behandeln konnte. Ich selbst betrachte diese Einrichtung für sehr nützlich, so lange der elektrische Webstuhl noch im Stadium des Experimentirens ist, halte jedoch dafür, dass er ohne diese Anforderung einfacher werden könnte. Bei einem Webstuhl von 400 Haken ist die Einrichtung gewöhnlich so getroffen, dass die Nadeln 8 in horizontaler und 50 in vertikaler Lage angeordnet sind.

In der Fig. 4 sind nur vier Nadeln, in horizontaler Lage angeordnet, ausgeführt, die Anordnung aller übrigen ist nur eine Wiederholung derselben.

a ist eine Walze von Holz, auf deren Axe ein Schalt-rad in der Weise befestigt ist, dass damit der Peripherie der Walze eine Vor- oder Rückwärtsbewegung gegeben werden kann, deren Grösse man zwischen zwei Millimeter und $\frac{1}{10}$ Millimeter variren lassen kann.

Das Papierband *b*, das eine Breite von vier Decimeter hat, kann je nach Erforderniss der Zeichnung eine beliebige Länge haben; es ist da, wo die Zeichnung aufhört, zusammengeleimt, so, dass es ein Papierband ohne Ende bildet, wodurch auch die Zeichnung auf dem Stoff sich ohne weiteres Zuthun des Webers wiederholt. Die Zeichnung liegt auf der Peripherie der Walze und bewegt sich mit derselben; ein metallener Cylinder *c* drückt mit seinem Gewicht auf die Zeichnung und gibt ihr die Richtung, damit sie sich nicht verschiebt.

d ist der Hauptconductor oder Zuleiter der Elektrizität; es ist diess eine eiserne Schiene, so lang, als die Zeichnung breit ist; unter derselben ist der ganzen Länge nach eine dünne Messingplatte befestigt, welche der Quere nach etwa 100 Einschnitte hat und damit ebenso viel Federchen bildet, die sich genau auch auf etwaigen Unebenheiten der Zeichnung anschliessen. *e* ist ein Conductor, deren es 400 sind, deren Form schon früher beschrieben wurde. *f* ist eine Schiene, welche während des Arbeitens eine kleine auf- und niedergehende Bewegung macht und dazu dient, sämmtliche Conductoren von der Walze zu entfernen, während dieselbe ihre Bewegung macht. *g* sind die Leitungsblätter, deren es ebenfalls 400 sind, durch eine isolirende Schicht von einander getrennt; oben haben dieselben einen Einschnitt, in welchem die Conductoren, ohne den sichern metallischen Contact zu verlieren, die kleine Bewegung machen können, welche während der Fortbewegung der Zeichnung nöthig ist. Diese Leitungsblätter haben je an verschiedenen Stellen Verlängerungen, die zur bequemen Verbindung der Drähte dienen, welche zu den Elektromagneten führen.

Die Elektromagnete *h h h h* sind so gemacht, dass der innere Draht oder dasjenige Drahtende, mit welchem die Umwindungen beginnen, metallisch mit dem Kern selbst verbunden ist; 50 solcher Elektromagnete (entsprechend der gewöhnlichen Anordnung der Nadeln in horizontaler Richtung) sind auf einer metallenen Schiene *J* befestigt (die acht metallenen Schienen sind unter sich isolirt) und von derselben geht eine Leitung *k* zur Batterie *i*. Bei *k* findet nun das bereits erwähnte Oeffnen und Schliessen der Batterie statt, zur Vermeidung des Funkens auf der Zeichnung. Der Stromweg wäre demnach folgender: von der Batterie *i* nach *d*, von *d* nach *e*, wenn der kleine Zwischenraum zwischen *d* und *e* durch eine metallische Zeichnung ausgefüllt ist, von *e* nach *g* und durch den betreffenden Draht nach *h*, wo der Strom durch die Umwindungen durch und nach *ki* zurückkehrt.

Diess ist die Einrichtung des elektrischen Theiles des Webstuhls, welche, wenn man die absoluten Erfordernisse einer solchen Einrichtung in's Auge fasst, wohl kaum viel einfacher ausgeführt werden kann. Dasselbe möchte ich nicht beim mechanischen Theile der Einrichtung behaupten, dessen Aufgabe es ist, eine möglichst kleine und mit möglichst wenig Kraft ausgeführte Bewegung zu benützen, um eine andere zu veranlassen, die mit Kraft und Sicherheit ausgeführt werden kann.

Die Anker *l*, *m*, *n*, *o* werden nun, je nachdem zwischen *d* und *e* eine metallische Brücke gelegt war oder nicht, angezogen oder nicht angezogen, können also die Stellung *h o* oder *h l* annehmen. Die Nadeln *p*, *q*, *r*, *s*, mit ihren Scheibchen vorn, treten unmittelbar an die Stelle der Kartons; sie können sich einzeln vor- und rückwärts bewegen; die rückstehenden, wie *p*, *q*, *s*, machen den Effekt der Löcher im Karton, die vorstehenden, wie *r*, den Effekt der Kartons ohne Löcher.

Betrachten wir nun den Fall, wo der Anker nicht angezogen wird, bei *h l*. Die Schiene *t*, deren Querschnitt aus der Skizze zu ersehen ist, hat der Länge nach 50 längliche Löcher, in welchen die Nadeln, wie oben bemerkt, sich auf- und abwärts bewegen können.

Den Querschienen *t*, *u*, *v*, *w* sind vermittelst eines Hebels und durch die Kraft des Zuges zweierlei Bewegungen gegeben, nämlich eine alternirende auf- und abgehende und eine hin- und hergehende. Während der Zug in die Höhe geht, wird eine Querschiene nach der andern sich um etwa vier Millimeter rasch heben. Ist der Zug *Z* oben angekommen, dann werden alle Querschienen gehoben sein. Diese Schienen heben ihrerseits die Nadeln, welche in deren Löcher liegen, in der Weise, dass die Nadeln somit nicht auf dem Anker, sondern in der Schiene aufruhen; so haben also die Anker vollkommen freies Spiel; die auszuübende Kraft derselben ist daher ein Minimum.

Geht nun der Zug wieder abwärts, so gehen auch der Reihe nach die Querschienen *t*, *u*, *v*, *w* wieder abwärts. Nimmt man den Fall an, wo der Anker nicht angezogen ist, wie bei *h l*, so wird die Nadel auf demselben aufruhen. Diess hindert aber die Schiene, weil die Löcher in derselben länglich sind, nicht, ihre ganze Bewegung abwärts

zu machen, wie bei *u* angedeutet ist. Ist im andern Falle aber der Anker angezogen, wie bei *h v*, dann wird die Nadel immer im Loch der Schiene aufliegen und mit derselben abwärts gehen. Würde der Anker auch unmittelbar nach dieser Bewegung zurückfallen, so würde diess auf die Lage der Nadel keinen Einfluss ausüben.

Die zweite Bewegung der Schienen ist eine vor- und rückwärtsgehende. Die Lage der Nadel *r* und Schiene *v* zeigt, was bei weiter fortgeschritten Bewegung geschieht, wenn der Anker nicht angezogen war; ebenso bei *ws*, wenn der Anker angezogen war; welche Wirkung dieses auf den eigentlichen Webstuhl oder dessen Haken ausübt, ist bei früherem Anlasse erklärt worden.

Aus dieser Anordnung erkennt man, dass die Wirkung der Elektromagnete nur eine ganz kurze Zeit hindurch nötig ist, eigentlich nur während des ganz kurzen Zeittheilchens, während welchem die Schiene ihre Bewegung nach unten macht; ist diese Bewegung der Schiene vorüber, wozu etwa $\frac{1}{20}$ Sekunde erforderlich ist, dann wird die Nadel entweder auf dem Anker oder der Anker auf der Nadel liegen, denn wenn der Anker auch sogleich zurückfällt, so hat dieses auf die Stellung der Nadeln keinen Einfluss mehr.

Diese Operation geschieht nun der Reihe nach bei allen acht Serien von je 50 Elektromagneten; die Nadeln werden also immer so geordnet sein, dass da, wo zwischen *ed* metallische Verbindung (Zeichnung) ist, die Nadel wie bei *w* obwärts steht und da, wo keine metallische Verbindung (blosses Papier) ist, die Nadel auf dem Anker aufliegt und oben steht; da nun sämmtliche Schienen eine Bewegung nach vorwärts machen, so werden die oben stehenden Nadeln mitgenommen, wie bei *v*, die andern werden an ihrer Stelle bleiben.

Es ist selbstredend, dass durch das folgende Zurückgehen und Aufwärtsbewegen der Schienen wieder Alles in den ursprünglichen Stand versetzt wird.

Mit dem Webstuhl von dieser Einrichtung wurde ein Stück Zeug gewoben, das ich Ihnen vorzuweisen die Ehre habe; die Zeichnung, welche hiezu fertiggestellt wurde und eine Länge von vier Meter hatte, repräsentirte 40,000 Kartons. Während des Webens, das in Gegenwart des königl. Ministeriums und vieler Gesandter auswärtiger Mächte geschah, wurde auf die Zeichnung diese Inschrift befestigt, die sich sofort auf dem Gewebe reproduzierte. Diese Inschrift heisst:

»Al Signor Conte di Cavour, presidente del Consiglio dei ministri, protettore dell' industria nationale, la »società della Ellectri-tissitura Bonelli, appareil Hipp, »direttore Guillot.«

Ich muss hierbei bemerken, dass Herr Guillot der Direktor derjenigen Fabrik ist, in welcher diese Versuche gemacht wurden, dessen lebhafte Theilnahme und uneigennützige Mithilfe zur Beförderung dieser wichtigen Erfindung bei seiner hohen Regierung eine solche Anerkennung fand, dass er am darauf folgenden Tage in Würdigung seiner Verdienste um den elektrischen Webstuhl in den Ritterstand erhoben wurde.

Ich habe mich bemüht, mit der grössten Genauigkeit

die wirkliche Sachlage darzustellen; ich darf jedoch nicht unterlassen, zu bemerken, dass ich keineswegs der Ansicht bin, dass nunmehr diese Frage in allen Einzelheiten gelöst sei; im Gegentheil, ich glaube damit nur meine Aufgabe gelöst zu haben, welche zunächst darin bestand, die vielfach ausgesprochene Behauptung, dass es unmöglich sei, einen elektrischen Webstuhl von 400 Haken herzustellen, zu widerlegen. Dass dieses nun geschehen ist, beweist das angefertigte Stück Zeug.

Es bleibt noch viel zu thun übrig; es sind noch eine Menge von Einzelheiten zu ordnen und abzuändern, um sie den Bedürfnissen der Industrie und insbesondere der Intelligenz der damit beschäftigten Arbeiter anzupassen; es ist jedoch kein Grund vorhanden, die Erreichung auch dieses Zweckes zu bezweifeln.

Pferde-Göpel.

Von Pinet.

Taf. 19. Fig. 5, 6, 7.

Dieser Göpel arbeitete an der diesjährigen landwirthschaftlichen Ausstellung in Paris und zeichnete sich durch einfache Einrichtung, leichte Aufstellung und bequeme Anwendung zu irgend welchem Zweck vortheilhaft vor ähnlichen Apparaten aus.

Fig. 5 ist ein vertikaler Durchschnitt, Fig. 6 ein Grundriss der Maschine.

Zwei hölzerne Balken **M** bilden die Grundlage, auf welche der Göpel gestellt wird. Eine gusseiserne Platte **P** ist mittelst Bolzen auf dieselbe befestigt und mit einer Pfanne **d** und einer Stahlplatte **e** versehen. Jene Platte trägt eine hohle gusseiserne Säule **D** (den eigenthümlichsten Theil der ganzen Vorrichtung, wodurch sie sich vor andern Göpeln unterscheidet), an deren Fusse ein grosses Rad **B** befestigt und die oberhalb mit einem Halslager **k** versehen ist.

Das Rad **B** läuft lose um die Säule **D** und seine Nabe stützt sich auf einen vorstehenden Rand derselben. Ein Getriebe **C**, mit dem Rade **C'** als ein Stück gegossen, dreht sich auf dem vertikalen an der Grundplatte und dem Balken **F** befestigten Zapfen **R**. Zur Verminderung der Reibung hat man jedoch das Ganze an die auf einer Stahlplatte sich drehende Schraube **s** aufgehängt, welche durch den oben geschlossenen Theil der Nabe des Getriebes geht. Das Rad **C'** greift in ein kleineres **E**, welches die vertikale von der Säule getragene Achse **F** und die am oberen Ende der letztern befestigte Riemenscheibe **G** in Bewegung setzt. Mittelst einem über diese Scheibe geschlungenen Riemen kann die Bewegung nach einer beliebigen Richtung fortgepflanzt werden und es eignet sich dieses System vorzüglich für landwirthschaftliche Zwecke, namentlich zu Bewegung von Dreschmaschinen etc. auf freiem Felde. Die Rolle **G** sitzt nicht fest auf der Achse **F**, sondern diese ist mit einem Sperrrade **b** (Fig. 7) versehen, in welches durch die Feder **a** ein Sperrkegel **z** eingedrückt wird, der an der Nabe der Rolle festgemacht ist. Daraus folgt, dass wenn die Stange **F** sich dreht, die Rolle **G** durch das Sperrrad

mitgenommen wird, gerade wie wenn sie fest auf der Achse sässe; wenn aber durch irgend einen Umstand, etwa durch Stillstehen der Pferde, eine plötzliche Stockung in der Bewegung des Göpels eintreten sollte, so kann die Rolle die erhaltene Bewegung noch fortsetzen, indem der Sperrkegel **z** über das Rädchen **b** hingleitet, wodurch ein Brechen irgend eines Theiles vermieden wird.

Die hölzerne Hebel **A** sind an der Nabe des Rades **B** mittelst Bolzen befestigt und an ihren Enden mit den gewöhnlichen Vorrichtungen zum Anspannen der Pferde oder Ochsen versehen. Die Fortpflanzung der Bewegung durch das Räderwerk ist aus der Zeichnung leicht verständlich.

Sphärische Dampfmaschine.

Von Gray.

Taf. 19. Fig. 8 und 9.

Diese Maschine gehört zu den sogenannten halbrotirenden Dampfmaschinen. Fig. 8 gibt eine Vorderansicht, Fig. 9 einen Querschnitt derselben.

Der Cylinder der gewöhnlichen Dampfmaschinen wird hier durch eine hohle Kugel **A** ersetzt, welche mit einem Mantel **A'** von ähnlicher Form umgeben ist. Im innern Raum jener Kugel bewegt sich der mit einer Metalliedierung **D** versehene Kolben **B**, dessen Stange **C** sich in der Richtung des horizontalen Kugeldurchmessers befindet.

Das Innere des sphärischen Raumes **A** wird durch zwei Wände **E** getheilt, deren an die Nabe **b** des Kolben stossende Kanten ebenfalls mit Liederungen versehen sind. Auf diese Weise wird die Höhlung in zwei fast vollständig halbkugelförmige Räume geschieden, welche unter sich keine direkte Verbindung haben und von denen jede eine Hälfte des Koltens enthält. Der Dampf gelangt durch die Röhre **V** in die Steuerungskammer **S** und wird hier durch einen gewöhnlichen Schieber **R** abwechselnd in die Kanäle **c** und **d** eingelassen; der Kanal **c** führt denselben in beide Theile des hohlen Raumes und zwar durch die Oeffnungen **1** und **2**, welche einander diametral gegenüberstehen, so dass der Dampf auf der einen Seite über, auf der andern unter dem Kolben gleichzeitig wirken kann. Es folgt daraus, dass der letztere eine drehende Bewegung um seine Achse **C** annehmen muss, welche indessen durch die Zwischenwände **E** begränzt wird. So wie der Kolben jenen Raum durchlaufen, lässt der Schieber den Dampf durch den Kanal **d** und die Oeffnungen **3** und **4** einströmen, und bewirkt dadurch eine der vorigen entgegengesetzte Bewegung des Koltens, während der Dampf aus der andern Hälfte durch die Oeffnungen **1** und **2** und den Kanal **c** in die Austritsröhre **T** entweicht.

Der Kolben erhält demnach eine alternativ-kreisförmige Bewegung, welche er durch seine mit einer Kurbel **W** versehene Achse **C** mittelst der Stange **O** auf eine kürzere Kurbel **J** überträgt und dadurch die Triebwelle **I** in eine fortlaufend rotirende Bewegung versetzt.

Das Gestelle der Maschine besteht aus einem gusseisernen Rahmen **Y** mit zwei Ständern **N**, welche die Lager der Welle **I** tragen. Diese ist mit einem Schwungrad **K** und

und mit der Triebrolle **L** versehen, sowie mit einem den Pendel-Regulator **M** in Bewegung setzenden Kegelrade. Ein ebenfalls auf dieser Welle befindliches Exzentrik setzt mittelst der Stange **X** und dem Winkelhebel **P** den Steuerungsschieber **R** in Thätigkeit.

Der Erfinder dieser Maschine hebt als besondere Vorteile derselben hervor: Sehr geringe Reibung; Ersparniss von Brennmaterialien; sehr langsame Abnutzung; kleiner Raum für die Aufstellung; einfache Bewegung und direkte Wirkung.

Der innere Durchmesser der Dampf-Kugel ist 0^m.37. Der mit zwei Metallringen gelidierte Kolben bewegt sich in einem hermetisch geschlossenen Raum, der 15 bis 16 Cubikdezimeter enthält. Der Raum, welcher in dem Cylinder einer gewöhnlichen Dampfmaschine von gleichem Durchmesser und gleicher Hubhöhe mit Dampf angefüllt werden muss, ist zweimal grösser als der oben erwähnte und erfordert daher auch eine doppelt so grosse Dampfmenge für den gleichen Gang. Die Reibung dieser Maschine übersteigt nicht 1/4 Kilog. Druck.

Eine in obigen Dimensionen ausgeführte Maschine ist seit zwei Jahren im Gange, arbeitet täglich 14 Stunden und treibt acht Drehbänke und eine Bohrmaschine. Der Brennmaterialverbrauch kostet täglich Fr. 1. 85 bis Fr. 2. 15 bei einem Kohlenpreise von Fr. 13 bis 20 pr. 1000 Kil. Es werden täglich 40 bis 60 Liter Wasser verdampft. Die Maschine bedurfte während der ganzen Zeit keiner Reparaturen.

(Gén. ind.)

Selbstöler für Wellenlager.

Taf. 19. Fig. 10 und 11.

In England ist in neuester Zeit ein Schmierapparat in Anwendung gekommen, welcher allen Anforderungen entsprechen dürfte, wovon die zunehmende Verbreitung desselben Zeugniss gibt.

In den gläsernen Behälter **A** wird die Schmiere gefüllt und derselbe durch einen gläsernen Deckel **a** zum Schutze gegen den Staub geschlossen. Der Behälter sitzt auf dem Rohre eines metallenen Hahnens **B**, in welchen von der Seite bis zur Mitte ein Loch **C** gebohrt ist, welches sich — wenn es (wie in der Zeichnung) unter dem Behälter **A** steht — mit Schmiere füllt und diese in das Abflussrohr **P** ausgiesst, sobald der Hahn eine halbe Drehung gemacht und das Loch nach unten zu stehen kommt. Das Abflussrohr befindet sich unmittelbar über dem Schmierloch **O** des Lagers **D**, in welchem sich die zu schmierende Welle **H** dreht. Bei jedem Umgang des Hahnens wird demnach so viel Schmiere auf das Lager kommen, als die Oeffnung **C** in demselben aufnimmt. Soll ein grösseres Quantum aufgegossen werden, so windet man die kleine Schraube **E** zurück und vergrössert dadurch das Loch **C** um soviel, als mehr Schmiere verbraucht werden soll.

Der ganze Apparat wird durch einen Bügel **F** oder auf andere passende Weise über dem Lager befestigt. Der Schmierhahn **B** empfängt seine Bewegung durch die zu schmierende Welle **H** selbst und es ist somit die Geschwin-

digkeit, mit welcher sich derselbe dreht, von derjenigen der Welle abhängig. Zu diesem Zwecke ruht auf der Welle **H** mit dem ganzen Gewicht des Apparates die Friktionsscheibe **I**, an deren Achse eine Schnecke **K** sitzt, die in das Rädchen **L** eingreift und dieses bei jeder Drehung um einen Zahn fortrückt. An der Seite dieses Rades befindet sich ein Schneckengang **M**, in die Zähne des Rädchen **N** eingreifend, welches an den Reiber des Hahnens **B** angebracht ist, und schiebt dieses ebenfalls bei jeder Umdrehung um einen Zahn vorwärts.

Angenommen, die liegende Welle **H**, deren Lager der Apparat mit Schmiere versehen soll, habe einen Durchmesser von 2 Zoll und eine Geschwindigkeit von 50 Umgängen pr. Minute, so wird nach folgender Berechnung in circa 106 Minuten ein Tropfen Schmiere aufs Lager gebracht, und zwar nur so lange, als die Welle in Bewegung ist, weil der Schmierbehälter geschlossen bleibt, wenn dieselbe stille steht.

50 Umgänge der Welle **H** per Minute.

2 Zoll Durchmesser der Welle **H**, 6 Zoll Durchm. der Scheibe **I**.

1 Umdrehung der 1° Schnecke, 42 Zähne des 1° Rades.

1	»	2°	»	42	»	2°	»
				am Hahnen.			

100		10584		105,84 Minuten
		100		

kommt ein Tropfen aufs Lager. Hiernach wird 1/4 Pfund Schmiere bei 12stündiger Arbeitszeit in einem Jahr (300 Tagen) verbraucht werden; denn $12 \times 300 \times 60 = 216000$ Minuten pr. 300 Tage und da alle 106 Minuten ein Tropfen ausfliesst, so verbraucht man $\frac{216000}{106} = 2037$ Tropfen pr.

Jahr. Da nun 250 Tropfen ein Loth wiegen, so sind $\frac{2037}{250}$ Tropfen = 8 Loth jährlich.

Rechnet man dagegen, dass beim Schmieren aus der Kanne mit der Hand, welches bei Transmissionen gewöhnlich nur einmal täglich zu geschehen pflegt, nur 1/2 Loth Baumöl aufgegossen wird, so macht dieses in 300 Tagen 150 Loth Oel. Somit würden bei Anwendung des beschriebenen Apparates pr. Lager jährlich 142 Loth Oel erspart.

Der Preis dieser Apparate beträgt bei Abnahme von 50 Stück ungefähr Fr. 10—11.

Maschine zum Fäonniren der Enden von Holzstäben etc.

Von Friedr. Kotzschmar in Dresden.

Taf. 19. Fig. 12 und 13.

Diese Maschine besteht aus einem gewöhnlichen Drehbankspindelstock und kann nach Art einer jeden Drehbank durch ein Schwungrad mit Trittbrett in Bewegung gesetzt werden. Die zu bearbeitenden Gegenstände werden jedoch nicht, wie bei der gewöhnlichen Drehbank, auf der Spindel befestigt, sondern diese ist mit einem Kopf versehen, welcher das Schneidezeug trägt, während die zu bearbeitenden Gegenstände mit der Hand gehalten werden. Fig. 12 zeigt den Grundriss der Maschine. Die Spindel **A**

ist mit dem Kopfe **B** versehen, welcher in die Spindelachse eingebohrt ist und den Façonstahl **x** trägt, der rechtwinklig zur Bohrung fest und sicher geführt werden muss und durch eine Feder **y** immer ausser dem Bereich der Bohrung gehalten wird.

Hinter dem Kopfe sitzt ein mit einer eingedrehten Nuht und zwei Armen versehener Ring **C**. Der untere rechtwinklig zum Ringe stehende Arm dient zur Führung und legt sich an den Kopf an; der obere im stumpfen Winkel gebogene liegt auf dem Façonstahl. Wird nun der Ring, welcher sich vermöge einer Nuht und Feder blos schieben, nicht aber drehen lässt, nach dem Kopfe zu bewegt, so wird er natürlich durch seinen Arm den Façonstahl in das Bereich der Bohrung herabdrücken. Die Bewegung des Ringes geschieht durch eine Gabel **D**, deren Arme in die Nuht desselben eingreifen und deren Drehachse **c** am Spindelstock angebracht ist. Eine durch den Kopf gehende Schraube **g** ermöglicht, dass der Façonstahl blos bis zu einem gewissen Punkte herabgedrückt werden kann, weil sich an demselben der Ring **C** anlegt und durch die Gabel dem Kopfe nicht näher gebracht, folglich eine ganz gleichmässige Arbeit erzielt wird. **F** sind Riemenscheiben; **H** ein Stellring, um die Leerroolle **F** in ihrer Lage zu erhalten.

Beim Gebrauch dieser Maschine hat man blos den zu façonnirenden Stab in die Bohrung des Kopfes, deren Oeffnung indessen nicht grösser sein darf, als der Stab dick ist, einzuführen, durch den Hebel den Stahl langsam herabzudrücken und nachdem man denselben in seine frühere Lage gebracht, den fertigen Stab herauszuziehen.

Paginir-Maschine.

Von Baranowsky in Paris.

Taf. 19. Fig. 14—22.

Dieser Apparat dient zum schnellen Paginiren von Büchern etc. und besitzt eine Vorrichtung zum Drucken und zum Selbstwechseln der Zahlen in ihrer Reihenfolge.

Fig. 1. Längenansicht der Maschine, wenn dieselbe nicht in Thätigkeit ist.

Fig. 2. Längenansicht derselben im Momente, wo die betreffende Zahl gedruckt wird.

Fig. 3. Seitenansicht und Fig. 4 Grundriss derselben.

Fig. 5. Durchschnitt desjenigen Theiles, welcher den Zahler und die Vorrichtung zum Wechseln der Zahlen enthält.

Fig. 6. Aeussere Ansicht von der der Fig. 1 entgegengesetzten Seite.

Die Maschine besteht aus einer Grundplatte **A**, welche zugleich zum Auflegen der zu paginirenden Blätter dient, welchen man durch eine beliebige Sperrvorrichtung einen

Anhalt gibt, damit die Zahlen an die richtige Stelle der Blattecken gedruckt werden. Diese Platte trägt zwei Lager **B**, in denen sich die Zapfen **C** eines Hebels **D** bewegen, dessen eines Ende, mit einer Handhabe **E** zur Bewegung desselben versehen, die Büchse **G** des Zählers enthält, während am andern Ende ein Gegengewicht **F** angebracht ist.

Soll nun eine Zahl auf ein Blatt gedruckt werden, so drückt man mittelst der Handhabe **E** die Büchse **G** auf daselbe hinunter, lässt dann die Handhabe wieder los und das Gegengewicht **F** bringt den Hebel in seine ursprüngliche in Fig. 1 dargestellte Lage zurück.

Die Büchse **G** enthält zwei Achsen **a** und **b**, von denen die letzte mit drei Scheiben **c** versehen ist, auf deren vorstehenden Rippen die abzudruckenden Zahlen gravirt sind. Die eine Scheibe enthält die Einheiten, die andere die Zehner und die dritte die Hunderter; es könnte eben so gut noch eine vierte Scheibe für die Tausender angebracht werden.

Am Ende der Achse **a** sitzt ein Schaltrad **d** mit 10 Zähnen. Die beiden Achsen sind ferner mit Zahnrädern versehen, welche eine intermittirende Bewegung erhalten, wie bei andern Zählapparaten und zwar in der Weise, dass sie folgendermassen auf die Scheiben **c** einwirken: Wenn das Schaltrad **d** um einen Zahn vorwärts rückt, so macht die Einer-Scheibe $\frac{1}{10}$ Umgang; beim letzten Zehntel, also wenn dieselbe einen ganzen Umgang gemacht hat, dreht sich die Zehner-Scheibe ebenfalls um $\frac{1}{10}$ ihres Umfanges; hat endlich die Einer-Scheibe sich 100 Mal ganz gedreht, so rückt auch die Hunderter-Scheibe um $\frac{1}{10}$ vor. Die Zahlen, welche auf die Druckfläche kommen, zeigen sich somit immer in gehöriger Reihenfolge.

Der Schalter **e** (Fig. 6, 7 und 8) wird durch den Winkelhebel **H**, der sich um einen Zapfen **k** in der Mitte der Büchse **G** dreht, in Bewegung gesetzt. Die an dem einen Hebelarm und an einem festen Punkte **k** befestigte Stange **K** zwingt jenen Hebel **H** bei jeder Oscillation des Hebels **D** ebenfalls eine Drehung um seinen Zapfen zu machen; wenn daher der Hebel **D** steigt, so schiebt der Schalter das Rädchen **d** um einen Zahn vorwärts und bewirkt somit eine Veränderung der Zahl.

Die nämliche Hebelvorrichtung (mit Ausnahme des Schaltrades) ist auch auf der entgegengesetzten Seite der Maschine zu sehen; die beiden Hebel tragen nämlich unterhalb eine Schwärzwalze **I**, welche beim Aufheben des Hebels **D** die untersten zum Druck bereitstehenden Zahlen bestreicht (wie in Fig. 1), aber wieder zurückgezogen wird, sobald der Hebel hinabgedrückt wird.

Mit einiger Uebung lässt sich mit diesem einfachen Apparate ausserordentlich schnell und sauber paginiren, wovon wir uns bei der letzjährigen Weltausstellung in Paris überzeugen konnten, wo derselbe in Thätigkeit gesetzt wurde.