Siebentes Capitel.

Die Maſchinen zur Verbindung.

Gewebe. Die in dieſem Capitel zu beſprechenden Maſchinen dienen §. 293.
zur Verbindung verſchiedener Körper, insbeſondere der fadenförmigen, mit einander zu gewiſſen meiſt flächenartigen Gebilden, wie ſie als Gewebe, Wirk- und Strickwaaren u. dergl. m. bekannt ſind. Außer den Maſchinen zur Herſtellung dieſer verſchiedenen Waaren werden dann noch die Näh- und Stickmaſchinen, ſowie einige andere in verſchiedenen Gewerben zur Verbindung einzelner Theile gebräuchliche Maſchinen kurz zu erwähnen ſein. Bevor die Webſtühle, als die wichtigſte Gruppe dieſer Maſchinen beſprochen werden, empfiehlt es ſich, die Eigenthümlichkeiten der mit denſelben herzuſtellenden Gewebe ſo weit ins Auge zu faſſen, als zum Verſtändniſſe der Wirkungsart der Webſtühle nöthig iſt.

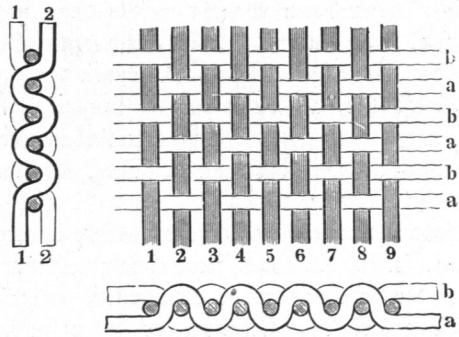
Ein Gewebe iſt eine Verbindung von ſehr vielen Fäden, welche in zwei verſchiedenen Gruppen auftreten, ſo daß die Fäden jeder einzelnen Gruppe unter ſich parallel und zu denen der anderen Gruppe rechtwinkelig gekreuzt im Gewebe gelegen ſind. Dieſe rechtwinkelige Kreuzung der beiden Fadengruppen, die in allen Geweben ohne Ausnahme vorkommt, iſt das weſentliche Unterſcheidungsmerkmal der Gewebe von den gewirkten, geſtrickten und geflochtenen Waaren, bei denen eine ſolche rechtwinkelige Kreuzung nicht vorkommt. Die Gewebe werden in der Regel nach der einen Richtung in großer Länge bis zu etwa 30 m und darüber hergeſtellt, während die Breite immer nur geringer iſt und ſelten den Betrag von etwa 2 m überſteigt; ihre Dicke hängt natürlich von derjenigen der Garnfäden ab, aus denen ſie beſtehen. Die nach der Längsrichtung liegenden Fäden nennt man Kettenfäden, auch ſchlechtweg in ihrer Geſammtheit die Kette, während man die dazu rechtwinkeligen die Schußfäden, Einſchlagfäden, den Schuß oder Einſchlag nennt. Dieſe Schußfäden beſtehen nur ausnahmsweiſe aus lauter einzelnen Fäden von einer mit der Gewebebreite übereinſtimmenden Länge, nämlich nur dann, wenn der Schuß aus Haaren, Spänen oder anderen nur

in geringer Länge erhältlichen Stoffen gebildet wird; bei den gewöhnlichen Geweben dagegen beſteht immer eine größere Anzahl von neben einander liegenden Schußfäden aus einem einzigen Garnfaden, der an den beiden Längskanten des Gewebes um die äußerſten Kettenfäden entſprechend herumgebogen wird, wodurch an dieſen Längskanten die ſogenannten *Sahlleiſten* oder *Eggen* entſtehen.

Die große Mannigfaltigkeit der Gewebe, welche aus der Verwendung von Fäden verſchiedener Art und Farbe entſteht, kommt hier nicht in Betracht, da die Einrichtung der zur Anfertigung dienenden Webſtühle hierdurch nur in Nebenſachen beeinflußt wird, dagegen iſt hierfür die Art und Weiſe von Bedeutung, wie die einzelnen Schuß- und Kettenfäden mit einander verbunden ſind. Dieſe Verbindung kann außerordentlich verſchieden ſein, hier genügt die Anführung nur der hauptſächlichſten Arten der Verbindung oder, wie man ſagt, der *Bindung*.

Die einfachſte Verbindung iſt die durch Fig. 1245 dargeſtellte *leinwandartige*, die außer für Leinwand auch für Kattun, Taffet, Tuch und viele andere einfache Gewebe angewendet wird. Die Figur zeigt, daß hierbei jeder Schußfaden z. B. *a* in regelmäßiger Wiederholung immer über einem und unter dem darauf folgenden Kettenfaden hinweggeht, ſo daß er die Hälfte aller Kettenfäden 1, 3, 5, ... über ſich und die andere Hälfte 2, 4, 6, .. unter ſich zu liegen hat. Der daneben liegende Schußfaden *b* iſt in derſelben Art in dem Gewebe enthalten, nur daß derſelbe alle diejenigen Fäden 1, 3, 5, ... bedeckt, unter denen ſich der Faden *a* befindet, und umgekehrt. Man erkennt hieraus, daß bei dieſer Bindungsart im Ganzen nur *zwei verſchiedene Lagen* der Schußfäden vorkommen, indem alle mit *a* bezeichneten Schußfäden übereinſtimmend durch die Kette hindurch geführt ſind, ebenſo wie alle mit *b* bezeichneten Schußfäden denſelben Verlauf zwiſchen den Kettenfäden zeigen. Eine ebenſolche zweifache Verſchiedenheit iſt auch in Bezug auf die Kettenfäden zu bemerken, indem die Fäden 1, 3, 5, ... unter ſich und ebenſo diejenigen 2, 4, 6 ... eine übereinſtimmende Lage zeigen. In Folge dieſer Verbindung zeigt das ſo gebildete Gewebe auf beiden Seiten dieſelbe Beſchaffenheit, indem auf jeder Seite ſowohl die Kette

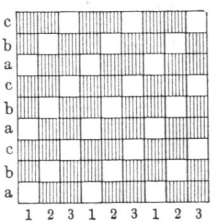
Fig. 1245.



wie der Schuß zur Hälfte ſichtbar iſt, was insbeſondere bei verſchiedener Färbung der Ketten und der Schußfäden deutlich wahrnehmbar iſt.

Dieſe Eigenſchaft einer völligen Uebereinſtimmung beider Seiten iſt nicht mehr vorhanden bei den ſogenannten geköperten oder Köpergeweben (Kieper), mit welchem Namen man im Allgemeinen alle diejenigen Gewebe bezeichnet, bei denen jeder Schußfaden die ſämmtlichen Kettenfäden nach einem anderen einfachen Geſetze in zwei Abtheilungen trennt, von denen die eine über und die andere unter ihm zu liegen kommt. In der Regel ſind hierbei dieſe beiden Abtheilungen ungleich an Fadenzahl, ſo daß auf der einen Gewebefläche überwiegend die Kette und auf der anderen Fläche vorzugsweiſe der Schuß ſichtbar iſt, obwohl man auch Köpergewebe findet, bei denen beide Seiten gleichartig gebildet erſcheinen (zweiſeitiger oder beidrechter Köper). Das einfachſte Köpergewebe ſtellt Fig. 1246 dar, wobei jeder Schußfaden wie *a* abwechſelnd über einem und unter zwei Kettenfäden hinweg geführt iſt. Es iſt hieraus erſichtlich, daß dabei eine dreifach verſchiedene Lage der Schußfäden vorkommt, welche, mit *a*, *b* und *c* bezeichnet, ſich in regelmäßiger Wiederholung in dem ganzen Gewebe vorfinden, und daß ſich auch in Bezug auf die Kettenfäden in gleicher Art eine derartige dreifache Verſchiedenheit zeigt, entſprechend den Bezeichnungen 1, 2 und 3. Mit Rückſicht hierauf nennt man ein ſolches Gewebe einen dreibindigen oder einen dreiſchäftigen Köper, welcher letztere Ausdruck daher rührt, daß man bei der Herſtellung dieſes Gewebes ſich dreier ſogenannter Schäfte zur gehörigen Trennung der Kettenfäden bedient, deren Einrichtung aus dem weiterhin darüber Anzuführenden erſichtlich werden wird. Aus der Betrachtung der Figur ergiebt ſich, daß bei dieſem Gewebe die eine in der Figur als oben liegend angenommene Gewebefläche zu $^2/_3$ mit Kette und zu $^1/_3$ mit Schuß bedeckt erſcheint, während die untere Seite umgekehrt $^1/_3$ Kette und $^2/_3$ Schuß zeigt. Auch erkennt man, daß die oben ſichtbaren Theile der Schußfäden in parallelen, das Gewebe ſchräg oder diagonal durchziehenden Streifen angeordnet ſind, ſo daß auf beiden Seiten Streifen erſcheinen, deren Breite ſich wie 1 : 2 verhält, und zwar ſind in dem betrachteten Gewebe oben die von der Kette und unten die von dem Schuß gebildeten Streifen die breiteren. Eine derartig ſchräge Anordnung von Streifen findet ſich zwar auch bei dem leinwandartigen Gewebe Fig. 1245, doch tritt ſie hierbei wegen der gleichen Breite für das Auge weniger ſichtbar auf, ſo daß dabei die Fläche gleichmäßig erſcheint. Dieſe Streifen, welche Veranlaſſung ſind, daß man derartigen Geweben den Namen Diagonal-

Fig. 1246.



ſtoffe (Croiſſé) ertheilt, ſind gegen die Längs- und Querrichtung unter 45 Grad geneigt, ſobald die Dicke und Entfernung der benachbarten Fäden bei dem Schuß ebenſo groß iſt wie bei der Kette, während natürlich bei verſchieden großem Fadenabſtande eine andere Neigung dieſer Diagonalſtreifen ſich einſtellt.

Nach dem Vorſtehenden iſt es leicht erſichtlich, warum man ein Gewebe wie das durch Figur 1247 dargeſtellte einen vierbindigen oder vierſchäftigen Köper nennt, indem hierbei eine vierfache Verſchiedenheit in der Lage ſowohl bei den Ketten- wie bei den Schußfäden zu erkennen iſt, entſprechend der Bezeichnung 1, 2, 3, 4 und *a*, *b*, *c*, *d*. In Betreff der ſchrägen Bindungslinien gilt hier das von dem dreibindigen Köper der vorhergehenden Figur Geſagte in gleicher Weiſe, und während auf der oberen Seite die Kette zu $^3/_4$ und der Schuß zu $^1/_4$ die ganze Fläche bedeckt, zeigt die untere Seite $^1/_4$ Kette und $^3/_4$ Schuß. Wenn man in dieſer Weiſe ein Köpergewebe herſtellt, bei welchem die Kette von jedem Schußfaden zu ſehr

Fig. 1247.

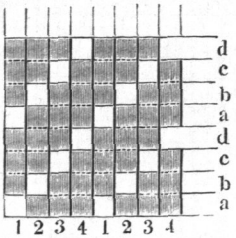
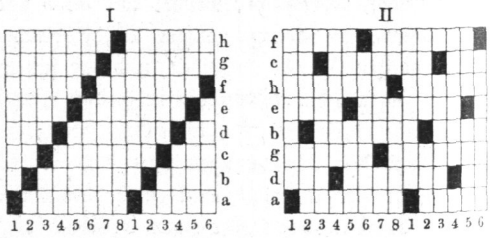


Fig. 1248.



ungleichen Theilen abgetheilt wird, ſo daß z. B. wie in Fig. 1248 jeder Schußfaden immer nur einen Kettenfaden bedeckt und unter den ſieben benachbarten liegen bleibt, ſo erhält man nach dem Vorhergegangenen einen achtbindigen Köper, welcher auf der oberen Seite vornehmlich Kette und auf der unteren Seite dem entſprechend vornehmlich Schuß zeigt. Wenn es hierbei beabſichtigt iſt, auf der einen Seite (Schauſeite) vorwiegend nur die aus ſchönem Material, z. B. Seide, beſtehenden Kettenfäden dem Auge auffällig zu machen, ſo ſind die ſchrägen Linien Fig. 1248, I ſtörend, in denen die Bindungen der Schußfäden das Gewebe durchziehen, und man kann dieſen Uebelſtand wirkſam dadurch vermindern, daß man die Aufeinanderfolge der mit *a* bis *h* bezeichneten Schußfäden in der durch Fig. 1248, II dargeſtellten Art ſo verändert, daß die Bindungen des Schuſſes vereinzelt ſtehen, ſo daß ſie wegen ihrer zerſtreuten Anordnung weniger auffällig ſind. In dieſer Weiſe wird der als achtbindiger Köper anzuſehende Atlas gewebt, bei welchem die rechte Seite faſt gänzlich aus den ſchönen parallelen glänzenden Seidenfäden der Kette zu beſtehen ſcheint.

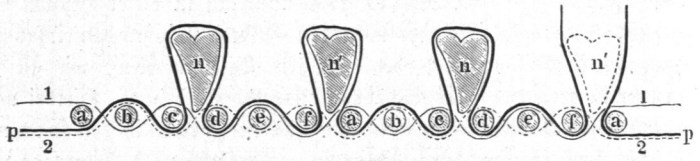
Die Verbindung der Ketten und Schußfäden folgt bei dem eigentlichen Köper immer einem verhältnißmäßig einfachen Geſetze, demzufolge die Lagenverſchiedenheit der Ketten- ſowohl wie der Schußfäden immer nur gering iſt, ſo daß die erzeugte Waare im Allgemeinen ein gleichmäßiges Ausſehen erlangt. Abweichend hiervon werden die ſogenannten gemuſterten Gewebe in ſolcher Art hergeſtellt, daß die von den Fäden der Kette oder des Schuſſes gebildeten Bindungen in ihrem Verlaufe gewiſſe Zeichnungen oder Muſter darſtellen (Figur bilden), und es giebt natürlich in dieſer Hinſicht eine äußerſt große Mannigfaltigkeit der möglichen Gewebe zwiſchen den einfachſten ſtreifenförmigen Muſtern und den reichſten Bildwebereien, wie ſie bei Damaſten in hervorragender Schönheit ausgeführt werden. Hierbei wird das zu erzielende Muſter nicht durch verſchiedene Farben in der Kette und dem Schuß, ſondern nur durch die in Folge der gekreuzten Fadenlage verſchiedene Lichtwirkung erzielt, während die bekannten in Kupferſtichmanier hergeſtellten Bildwebereien im Schuß eine andere Farbe zeigen als in der Kette. Es kann ſich nicht darum handeln, hier auch nur die hauptſächlichſten Arten der verſchiedenen Gewebe zu beſprechen, deren Behandlung in den Lehrbüchern über die Weberei[1]) nachgeſehen werden muß, es ſei nur hervorgehoben, daß bei derartigen Muſtergeweben die Verſchiedenheit der Ketten- wie Schußfäden in Hinſicht auf ihre Lage im Gewebe in den meiſten Fällen eine ſehr große und im Allgemeinen eine um ſo größere iſt, je größer die Ausdehnung der gewebten Muſter und je freier deren Zeichnung iſt. Bei reichen Bildwebereien kann dabei der Fall vorkommen, daß von den tauſenden der Ketten- und der Schußfäden nicht zwei hinſichtlich ihres Verlaufes übereinſtimmen. Wie dieſe Verſchiedenheit erreicht werden kann, wird ſich aus den weiter folgenden Bemerkungen ergeben. Bei den gewöhnlichen Muſtergeweben erſtreckt ſich die Figur meiſt nur auf eine geringere Anzahl von Kettenfäden und von Schußfäden, ſo daß Wiederholungen der Figur nach der Länge wie nach der Breite des Gewebes vorkommen. Man ſpricht in dieſer Hinſicht von dem Rapport der Figur, indem man darunter die Anzahl der Kettenfäden (Kettenrapport) und der Schußfäden (Schußrapport) verſteht, innerhalb deren die Figur gebildet wird, und welche alſo in derſelben Aufeinanderfolge ſich ſtetig wiederholen.

Es genügt hier, zu erwähnen, daß man auch durch die Anfertigung ſogenannter Doppelgewebe die mannigfachſten Wirkungen erzielen kann, indem man gewiſſermaßen zwei verſchiedene Gewebe herſtellt, die nur an einzelnen, den beabſichtigten Muſtern oder Figuren entſprechenden Stellen mit einander verbunden werden, wie dies beiläufig bei den Piquégeweben der Fall iſt. Nur möge hier noch des bekannten Sammets gedacht werden,

[1]) Handbuch der Weberei von R. Reiſer und J. Spennrath, München.

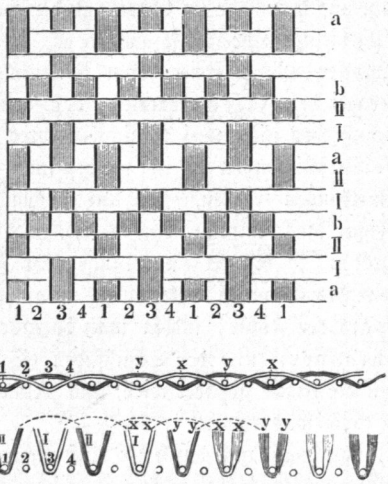
bei welchem auf der Schauſeite eine aus aufrecht ſtehenden Faſern oder Haaren gebildete Decke als Nachahmung gewiſſermaßen des thieriſchen Pelzes angeordnet wird. Bei dem eigentlichen Seidenſammet wird dieſe Decke aus einzelnen Kettenfäden *p*, Fig. 1249, gebildet, welche außer den das eigentliche leinwandartige Grundgewebe bildenden Kettenfäden 1, 2, in geringen Abſtänden neben einander angeordnet ſind und den Namen Polfäden führen.

Fig. 1249.



Indem dieſe Fäden in regelmäßigen Abſtänden, meiſtens nach drei Schußfäden *a b c* und *d e f* des Grundgewebes, zu aufrecht ſtehenden Oeſen oder Noppen umgebogen und nachher längs der Breitenrichtung des Gewebes aufgeſchnitten werden, entſtehen die gedachten kleinen Haar- oder Faſerbüſchel, aus denen ſich der Flor des Sammets zuſammenſetzt. Von dieſer auch bei der Anfertigung von Teppichen üblichen Darſtellung unterſcheidet ſich die des unter dem Namen Manchester bekannten ſammetartigen Baumwollgewebes dadurch, daß bei ihm die den Flor darſtellenden Noppen nicht aus Ketten-, ſondern aus Schußfäden gebildet werden. Wie aus dem Durchſchnitte eines ſolchen Gewebes in Fig. 1250 erſichtlich iſt, ſind hierbei die Kettenfäden 1, 2, 3, 4 des Grundgewebes nach Leinwandart durch die Schußfäden *a*, *b* verbunden. Wenn nun abwechſelnd mit dieſen letztgedachten Schußfäden ein anderer Schuß I, II köperartig derart in die Kette eingetragen wird, daß derſelbe immer über drei Kettenfäden frei (flott) liegt, und man ſchneidet dieſen Faden in *x* und *y* nach der Längsrichtung auf, ſo bilden ſich ebenfalls die beabſichtigten Noppen, welche hierbei entgegen dem wirklichen Sammet nach der Längsrichtung des Stoffes angeordnet ſind.

Fig. 1250.

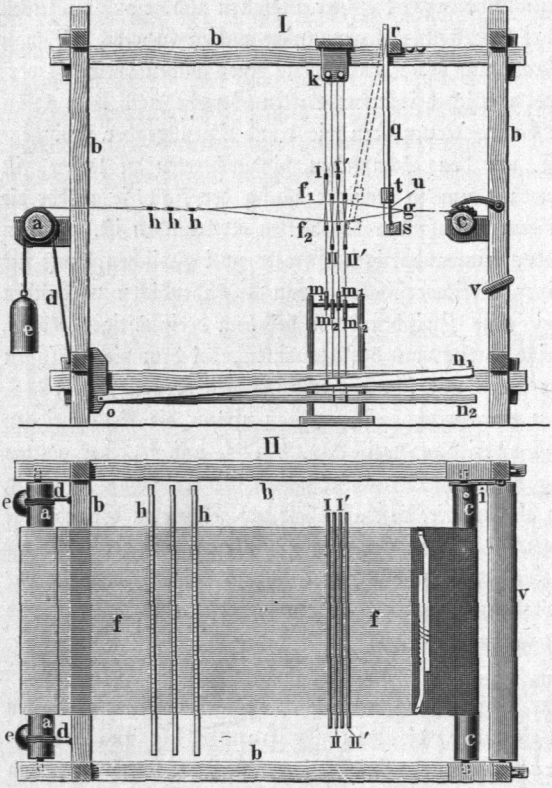


Ohne die beſonderen Eigenſchaften der verſchiedenen Gewebe hervor-

zuheben, sei hier in Bezug auf die Köpergewebe nur erwähnt, daß dieselben vermöge der angegebenen Bindungsart dichter ausfallen als die aus demselben Garn nach Leinwandart hergestellten sogenannten glatten Gewebe, wie man sich leicht aus der Betrachtung des Durchschnitts eines solchen Gewebes ververdeutlicht. Während nämlich bei einem glatten Gewebe nach Fig. 1245 zwischen je zwei benachbarten Kettenfäden wie 1 und 2 genügender Zwischenraum verbleiben muß, um den Schußfaden hindurchtreten zu lassen, ist dies bei den Köpergeweben um so weniger häufig der Fall, je größer die Zahl der zugleich von dem Schußfaden überdeckten Kettenfäden ist. Indem also bei dem glatten oder leinwandartigen Gewebe zwei Zwischenräume für die Schußfäden in einer Breitenerstreckung von 4 Fadendicken vorhanden sind, machen sich zwei solche Zwischenräume bei dem dreischäftigen Köper, Fig. 1246, nur für eine Breite von 5 Fadendicken, bei dem vierschäftigen Köper, Fig. 1247, nur für 6 und für den achtschäftigen Köper, Fig. 1248, erst für 10 Fadendicken erforderlich. Demgemäß nimmt die Kette bei den betrachteten vier Geweben beziehungsweise $^1/_2$, $^3/_5$, $^4/_6$ und $^8/_{10}$ der ganzen Breite ein. Da eine ganz gleiche Betrachtung auch für die Schußfäden gilt, so ergiebt sich hiernach die dichtere Beschaffenheit der geköperten Gewebe, die auch wegen der geringeren Zahl von Bindungen biegsamer und geschmeidiger sind, was sowohl für einen etwa beabsichtigten Faltenwurf bei Kleidern wie auch bezüglich der wasseransaugenden Wirkung von Badetüchern und dergleichen in Betracht kommt.

Webstühle. Zur Anfertigung der im Vorhergehenden besprochenen Gewebe dienen die Webstühle, die man als Handstühle und Kraft- oder mechanische Webstühle unterscheidet, je nachdem sie durch die Hand (und den Fuß) des Webers oder von einer mechanischen Betriebskraft bewegt werden. So verschieden die für einzelne Zwecke dienenden Webstühle auch in Einzelheiten sind, so stimmen sie doch sämmtlich in Bezug auf ihre Wirksamkeit mit einander überein. Insbesondere ist bei allen Webstühlen die Kette zwischen zwei Walzen oder sogenannten Bäumen in ganz oder nahezu wagerechter Ebene ausgespannt, so daß auf den einen Baum, den Kettenbaum, die Kettenfäden parallel neben einander in spiralförmigen Windungen aufgewickelt sind, während das fertige Gewebe auf den anderen Baum, den Zeug- oder Waarenbaum, in dem Maße aufgewunden wird, wie es entsteht. Zwischen diesen beiden Bäumen entsteht das Gewebe in der Art, daß man den Einschuß Faden um Faden zwischen die Kettenfäden nach Erforderniß des zu bildenden Gewebes einträgt oder einschießt, worauf jeder Faden dicht gegen das schon gebildete Gewebe angepreßt, angeschlagen wird. Hiernach kann man bei dem Weben folgende vier Wirkungen unterscheiden. §. 294.

Fig. 1251.



1) Die entſprechende Trennung der Kettenfäden von einander, die Fachbildung, um den Einſchußfaden in den Zwiſchenraum einzuführen,
2) das Eintragen oder Einſchießen des Schußfadens in das gebildete Fach der Kette,
3) das Anſchlagen des Schußfadens gegen das ſchon gebildete Gewebe, und
4) die Aufwindung des gefertigten Gewebes auf den Waarenbaum unter gleichzeitiger Abwickelung einer entſprechenden Länge der Kette von dem Kettenbaume.

Man kann dieſe Wirkung am einfachſten aus der Betrachtung eines gewöhnlichen Handwebſtuhles erkennen, wie er in Fig. 1251 dargeſtellt iſt.

Der die Kettenfäden in vielen Lagen über einander aufnehmende Kettenbaum *a* beſteht hierbei aus einer hölzernen Walze, die mit eiſernen Zapfen in dem gleichfalls hölzernen Geſtelle *b* drehbar gelagert iſt und von welcher ſich die Fäden parallel neben einander in einer

wagerechten Ebene nach dem Bruſtbaume c erſtrecken, auf welche das ſchon fertige Gewebeſtück aufgewunden iſt. Zwiſchen beiden Bäumen ſind die Kettenfäden ſtraff ausgeſpannt, zu welchem Zwecke der Kettenbaum in geeigneter Art mit einer Bremsvorrichtung verſehen iſt, deren Widerſtand die Spannung der Kette bedingt, und welche bei dem Aufwinden des Gewebes auf den Bruſtbaum c die entſprechende Abwickelung der Kettenfäden geſtattet. In der Figur wird dieſe Bremſung durch zwei um den Kettenbaum gewickelte Schnüre oder Seile d hervorgebracht, die einerſeits an dem Geſtelle befeſtigt und andererſeits durch Gewichte e belaſtet ſind, während der gleichfalls hölzerne Bruſtbaum c durch ein Sperrrad mit Sperrklinke an einer Rückdrehung durch die Spannung der Kette verhindert wird. Es iſt erſichtlich, wie man nach dem Ausheben dieſer Klinke durch Umdrehen des Bruſtbaumes die fertige Waare aufwinden kann.

Der Schußfaden iſt auf eine kleine Spule gewickelt, die in einem paſſenden Geräth, dem Schiffchen oder der Schütze, untergebracht iſt, ſo daß bei dem Hindurchwerfen dieſer Schütze durch das Fach der Kette der Schußfaden ſich von dieſer Spule abwindet, wobei er, da die Schütze abwechſelnd nach entgegengeſetzten Richtungen durch die Kette geworfen wird, ſich um die äußerſten Kettenfäden zu beiden Seiten herumbiegt, auf dieſe Weiſe die gedachten Sahlleiſten des Gewebes bildend. Selbſtredend kann dieſe Spule nur für eine begrenzte Zahl von Einſchüſſen hinreichende Fadenlänge aufnehmen, ſo daß von Zeit zu Zeit das Auswechſeln der leer gewordenen Spule durch eine volle nöthig wird.

Zur Fachbildung oder Trennung der Kettenfäden von einander behufs Bildung des für den Durchgang der Schütze erforderlichen Zwiſchenraumes dienen für die meiſt üblichen Webwaaren die ſogenannten Schäfte in folgender Weiſe. Ein Schaft beſteht aus zwei wagerechten Stäbchen von Holz, von denen einer oberhalb und einer unterhalb der Kette in geringer Entfernung von derſelben befindlich iſt, und zwiſchen denen eine größere Anzahl gezwirnter Fäden, Litzen, ausgeſpannt iſt, von denen jeder in der Mitte mit einem kleinen Metall- oder Glasauge oder ſtatt deſſen auch mit einer Schleife verſehen iſt. Durch dieſes Auge oder dieſe Schleife iſt ein Kettenfaden (zuweilen auch mehrere) hindurchgezogen, ſo daß bei dem Heben oder Senken des Schaftes alle durch deſſen Litzen gezogenen Kettenfäden folgen müſſen, indem hierbei die Kettenfäden in die aus der Figur erſichtliche Lage f_1 oder f_2 gelangen, was wegen ihrer Dehnbarkeit möglich iſt, ohne daß ſie dabei abreißen. In der Figur iſt angenommen, daß die Gewebebildung bis an den Punkt g fortgeſchritten iſt, und daß bei h dünne Stäbchen, Ruthen, zwiſchen die Kettenfäden geſteckt ſind, um dieſelben in Ordnung zu halten und einen geriſſenen Faden leicht herausfinden zu können. Demgemäß werden die Kettenfäden durch die Bewegung eines

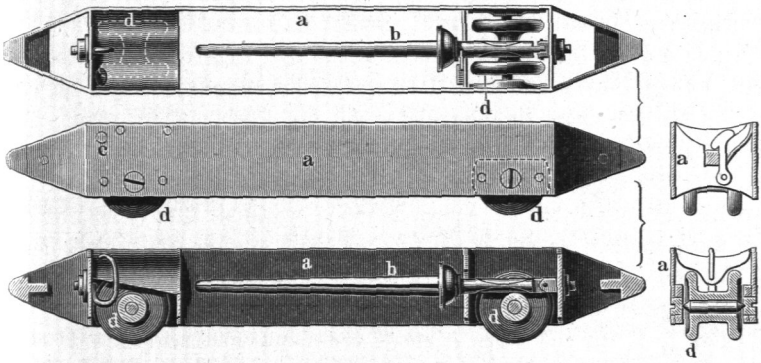
Schaftes auf der Strecke zwiſchen h und g aus der geraden Richtung nach oben oder nach unten abgelenkt. Der in ſolcher Art zwiſchen den Kettenfäden entſtehende Zwiſchenraum wird das Fach genannt, und zwar ſpricht man von dem Oberfach und dem Unterfach, indem man darunter die nach oben und beziehungsweiſe nach unten gezogenen Fäden verſteht.

Die in einem Webſtuhle vorhandenen Schäfte enthalten zuſammen in ihren Augen alle Kettenfäden, ſo daß alſo in dem Falle, wo durch jedes Auge nur ein Kettenfaden gezogen iſt, im Ganzen eben ſo viele Litzen und Augen vorhanden ſind, als die Kette Fäden enthält. Denkt man ſich nun zur Herſtellung des glatten Gewebes nach Fig. 1245 zwei Schäfte I und II neben einander angebracht, von denen der Schaft I die Kettenfäden Nr. 1, 3, 5 ... und der andere Schaft II die Fäden Nr. 2, 4, 6 ... in ſeinen Litzen enthält, ſo iſt erſichtlich, wie ein Heben des Schaftes I und gleichzeitiges Senken des Schaftes II die Kette in ſolcher Weiſe in zwei gleiche Theile theilt, daß ein in den Zwiſchenraum eingeführter Faden in der bei einem leinwandartigen Gewebe erforderlichen Art mit den Kettenfäden verbunden iſt. Man hat daher zur Herſtellung eines ſolchen Gewebes nur nöthig, abwechſelnd den Schaft I zu heben und II zu ſenken und umgekehrt. Um dies leicht zu ermöglichen, ſind unterhalb in dem Webſtuhle zwei ſogenannte Tritte oder Schemel n_1 und n_2 angebracht, d. h. zwei um den Bolzen o drehbare Hebel oder Latten, von denen n_1 mit I und n_2 mit II durch Schnüre verbunden iſt. Da ferner die beiden Schäfte I und II durch andere über Rollen k geführte Schnüre vereinigt ſind, ſo wird durch Niedertreten des Schemels n_2 der Schaft II nieder gezogen, während der andere Schaft I empor ſteigen muß. Auch iſt erſichtlich, daß durch Niedertreten des anderen Schemels n_1 die Schäfte in entgegengeſetzter Weiſe bewegt werden, ſo daß alſo der auf dem Brett v ſitzende Weber die für leinwandartige Bindung erforderliche Fachbildung in einfacher Art dadurch erreicht, daß er abwechſelnd mit dem rechten und dem linken Fuße den einen und den anderen Schemel nieder tritt. Wenn dann bei einer jeden ſolchen Fachbildung ein Schußfaden in das Fach eingetragen und gegen das bereits fertige Gewebe feſt angeſchlagen wird, ſo bildet ſich unausgeſetzt ein glattes oder leinwandartiges Gewebe von der in Fig. 1245 dargeſtellten Beſchaffenheit.

Man bemerkt in der Figur anſtatt der erwähnten zwei Schäfte deren vier I, II, I′, II′, von denen die beiden I und I′ mit dem Tritte n_1 zuſammen gebunden ſind, während die beiden anderen II und II′ an den Tritt n_2 geſchnürt ſind. Dieſe Einrichtung wird nur zu dem Zwecke gewählt, um bei einer ſehr fadenreichen Kette, deren Fäden entſprechend dicht neben einander gelegen ſind, genügenden Raum für die Augen in den Litzen zu erhalten, indem man nämlich vermöge dieſer Anordnung in jeden Schaft nur

den vierten Theil aller Kettenfäden einzuziehen hat. Es iſt leicht erſichtlich, daß man hierbei die Vertheilung der Kettenfäden auf die einzelnen Schäfte in ſolcher Art vorzunehmen hat, daß der Schaft I die Kettenfäden Nr. 1, 5, 9 ... und derjenige I′ die Fäden Nr. 3, 7, 11 ... erhält, während die Fäden Nr. 2, 6, 10 ... in die Augen des Schaftes II und die Fäden Nr. 4, 8, 12 ... in diejenigen von II′ eingezogen werden. Da die beiden Schäfte I und I′ immer gemeinſam auf- oder niedergehen, und daſſelbe hinſichtlich der beiden anderen Schäfte II und II′ gilt, ſo iſt die Wirkung eines ſolchen Schäftepaares genau wie die eines einzigen. Bei ſehr fadenreichen ſeidenen Ketten wendet man zuweilen anſtatt nur zweier Schäfte deren ſogar 8 und ſelbſt 12 an, um durch die Vertheilung der Kettenfäden in eine größere Zahl von Litzen den für die Augen derſelben erforderlichen Raum zu gewinnen. Dieſe Anordnung iſt nicht zu verwechſeln mit der-

Fig. 1252.



jenigen mehrerer Schäfte zur Herſtellung geköperter Gewebe, worüber weiterhin das Nähere angegeben wird. Wie man aus der Figur III erſieht, ſind die Schäfte unterhalb nicht unmittelbar mit den Tritten durch Schnüre verbunden, ſondern man bedient ſich dabei zweckmäßig der zwiſchengeſchalteten kurzen Querhebel m_1, m_2, wodurch man das ſeitliche Schwanken der Schäfte bei der Fachbildung wirkſam verhütet.

Die zum Einbringen des Schußfadens dienende Schütze iſt in Fig. 1252 dargeſtellt. Dieſelbe beſteht aus einem aus Eiſenblech (bei kleineren Abmeſſungen auch aus Buchsbaumholz) gebildeten ſchmalen und niedrigen Gehäuſe *a*, das an beiden Enden zugeſpitzt iſt und im Inneren den zur Aufnahme der Schußſpule nöthigen Hohlraum darbietet. Die Spule wird auf den federnden Dorn, die Schützenzwecke *b*, feſt aufgeſteckt, und der Schußfaden hebt ſich von dem kötzerförmig gewundenen Garnkörper in Schleifen ab, ſo daß er durch die Oeffnung *c* in der Schützenwandung nach außen

tritt und ſich zwiſchen die Kettenfäden legt, ſobald die Schütze durch das Fach hindurch geworfen wird. Letzteres kann nur bei ſchmalen Geweben aus freier Hand in der Art geſchehen, daß die Schütze einfach durchgeſteckt (Steckſchütze) oder mit der einen Hand frei durch die Luft geworfen und mit der anderen Hand aufgefangen wird (Handſchütze), wogegen man bei allen breiteren Geweben die Schütze auf einer dicht unter den Kettenfäden des Unterfaches angebrachten feſten Bahn gleiten oder rollen läßt. Hierzu iſt die Schütze mit den beiden kleinen Laufrollen *d* ausgeſtattet, wodurch ſie die Geſtalt eines kleinen Wagens annimmt. Die gedachte Schützenbahn wird dabei durch die ſogleich zu beſprechende Lade gebildet, und die Schütze wird abwechſelnd von beiden Seiten durch ſogenannte Treiber aus Leder mit hinreichender Geſchwindigkeit fortgeſtoßen, um vermöge ihrer lebendigen Kraft quer durch die ganze Kette zu fliegen. Dieſe Wirkung ergiebt ſich am einfachſten aus der Einrichtung der ſogenannten Lade.

Unter der Lade verſteht man einen um eine wagerechte Axe pendelartig ſchwingenden Rahmen in Fig. 1251, welcher im Weſentlichen aus den beiden ſenkrechten Schwingen oder Armen *q* und zwei wagerechten Querhölzern, dem Ladenklotze *s* und dem Deckel *t*, zuſammengeſetzt iſt und an den Enden der Schwingen ein Querſtück *r* mit den Schwingzapfen trägt. Bei dem Handwebſtuhle ſind dieſe Zapfen oberhalb in den beiden Langriegeln *b* des Geſtelles gelagert, während man bei den mechaniſchen Webſtühlen der größeren Standſicherheit der ganzen Maſchine wegen die Lade in umgekehrter Stellung anordnet, ſo daß ſie um eine unterhalb gelegene Axe pendeln kann.

In dem Zwiſchenraume zwiſchen dem beſagten Klotze *s* und dem Deckel *t* iſt das ſogenannte Blatt oder Riet (Rietblatt, Weberkamm) *u* befindlich, d. h. ein aus vielen feinen Stäbchen zuſammengeſetztes roſt- oder kammartiges Geräth, durch deſſen Zwiſchenräume zwiſchen den Stäbchen oder Zähnen die Kettenfäden einzeln oder bei fadenreichen Ketten zu je zwei oder vier hindurch gezogen ſind. Die einzelnen in genau gleichen Abſtänden parallel zu einander ſtehenden Rietzähne ſind ſenkrecht geſtellt und lang genug, um den Kettenfäden bei der Fachbildung die erforderliche auf- und abſteigende Bewegung zu geſtatten, und es iſt erſichtlich, daß die vielen Zähne den zwiſchen die Kettenfäden eingetragenen Schuß in ebenſo vielen Punkten gegen das ſchon fertige Gewebe drängen, wenn die Lade dagegen gepreßt oder geſchlagen wird. Zu dem Zwecke wird die Lade des Handſtuhles von dem Weber an einem ihrer Schwingarme erfaßt und kräftig gegen das in der Bildung befindliche Gewebe angeſchlagen, während bei den mechaniſchen Stühlen die gleiche Wirkung mittelſt geeigneter Getriebe erreicht wird.

Wie aus der Fig. 1251 I erſichtlich, iſt der Ladenklotz *s* nach vorn, d. h. nach dem Weber hin verbreitert, ſo daß er die oben erwähnte Bahn für die

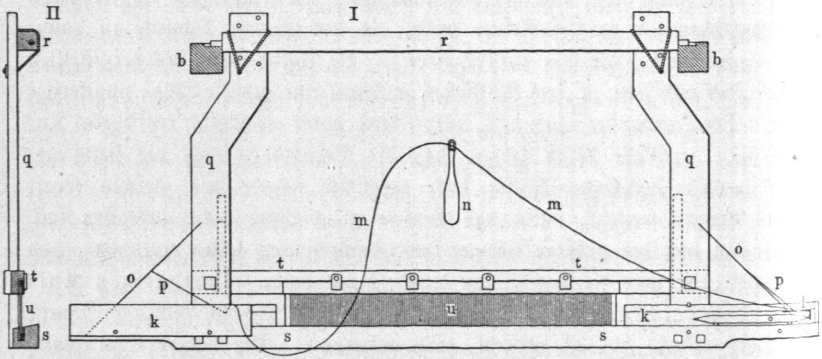
Schütze bildet. Dabei iſt dieſe Bahn derartig ſchräg geſtellt, daß die Fäden des Unterfaches ſich auf dieſe Fläche legen, ſobald die Lade ganz nach hinten in die punktirte Lage gebracht wird. In dieſer hinterſten, der größten Höhe des Faches entſprechenden Stellung der Lade wird die Schütze geworfen, wobei dieſelbe über die unter ihr auf dem Klotze ruhenden Fäden des Unterfaches hinweg rollt oder gleitet. Damit hierbei die Schütze nicht nach vorn von der Bahn herablaufe und durch die Kette nach unten oder oben hindurch fliege, pflegt man die Laufrollen der Schütze derart unter einem kleinen Winkel gegen einander zu neigen (1 bis 3 Grad), daß die Schütze das Beſtreben erhält, ſich in einem Kreisbogen um einen hinter der Lade gelegenen Mittelpunkt zu bewegen, in Folge welchen Beſtrebens ſie ſich immer dicht an dem Rietblatte hält.

Da die Lade bei dem Anſchlagen immer nur bis an den Punkt bewegt werden kann, bis zu welchem die Anfertigung des Gewebes fortgeſchritten iſt, ſo erkennt man, daß der Ladenausſchlag mit jedem neu eingetragenen Schußfaden um ſo viel kleiner wird, als das Gewebe dadurch an Länge zunimmt, wenn, wie hier vorausgeſetzt iſt, die Aufwindung des hergeſtellten Gewebes von Zeit zu Zeit ſtattfindet, nachdem eine gewiſſe Länge angefertigt iſt. Der Handweber muß dem entſprechend durch allmählich kräftigeres Anſchlagen der Lade dafür ſorgen, daß die Schußfäden trotz der ſtetig abnehmenden Schwingungsweite doch möglichſt immer mit gleicher Kraft angeſchlagen werden, wenn das Gewebe gleichmäßig dicht ausfallen ſoll. Dies iſt trotz der größten Uebung und Geſchicklichkeit ſelten erreichbar, und deshalb hat man die Handſtühle meiſtens mit einer *ſelbſtthätigen Aufwindevorrichtung* verſehen, welche unausgeſetzt das ſich bildende Gewebe in dem Maße, wie es entſteht, auch aufwindet. Die nähere Einrichtung einer ſolchen ſelbſtthätigen Aufwindevorrichtung, die bei mechaniſchen Webſtühlen immer vorhanden ſein muß, wird weiterhin beſprochen werden.

Es iſt leicht verſtändlich, daß auch der von der Schußſpule ſich abwickelnde Faden ſtets mit einer gewiſſen Kraft geſpannt erhalten werden muß, wenn derſelbe immer gerade geſtreckt im Gewebe liegen und ein Krauswerden deſſelben vermieden werden ſoll. Zu dem Ende wird man dem Faden bei dem Abziehen von der Spule einen gewiſſen Reibungswiderſtand entgegenſetzen müſſen, deſſen Größe den Betrag der Fadenſpannung in derſelben Art beſtimmt, wie dies in dem vorhergehenden Kapitel an verſchiedenen Stellen angeführt wurde. In Folge dieſer Fadenſpannung und insbeſondere in Folge der Einwirkung, welche die Rietzähne beim Anſchlagen auf den Schußfaden ausüben, ſucht das Gewebe an der Stelle, wo es im Webſtuhle entſteht, ſich nach der Querrichtung zuſammenzuziehen, welchem Beſtreben man durch eine Vorrichtung zum *Breithalten* oder Anſpannen nach der Querrichtung entgegen wirkt. In der Fig. 1251, II beſteht dieſe

Vorrichtung aus einem ſogenannten Tempel oder Spannſtabe *p*, d. h. einem hölzernen Stabe, der an beiden Enden mit einigen ſcharfen Spitzen von Draht verſehen iſt, die in das Gewebe unmittelbar hinter der Entſtehungsſtelle und dicht neben den Sahlleiſten eingeſtochen werden. In der Regel beſteht ein ſolcher Spannſtab aus zwei Theilen, die mittelſt einer Schnur zuſammen gehalten werden, durch deren Verſetzung in den dazu angebrachten zahnartigen Einſchnitten die Möglichkeit gegeben iſt, den Stab für verſchieden breite Gewebe zu benutzen. Dieſe Einrichtung ſetzt natürlich voraus, daß man den Spannſtab von Zeit zu Zeit entſprechend der entſtehenden Weblänge verſetzt, damit er immer möglichſt nahe der Stelle befindlich iſt, wo der Schußfaden eingetragen wird. Man hat zum Breithalten auch ſelbſtthätig ſich verſtellende Spannvorrichtungen ausgeführt, wie ſolche bei mechaniſchen Webſtühlen nur allein angewendet werden können.

Fig. 1253.



Die Vorrichtung, deren man ſich zum Einſchießen, d. h. zur Bewegung der Schütze durch das Fach bedient, iſt aus Fig. 1253 erſichtlich, welche die Lade in der vorderen Anſicht darſtellt. Hierin iſt *u* das über die ganze Breite des Gewebes ſich erſtreckende Blatt zwiſchen dem Ladenklotz *s* und dem Deckel *t*. Die Schützenbahn iſt zu beiden Seiten des Rietblattes über daſſelbe hinaus ſoweit verlängert, daß die Schütze daſelbſt nach dem Hindurchtritt durch die Kette Raum findet, wobei ſie mit ihrem vorangehenden Ende gegen einen kleinen Schieber *l*, den Treiber (Vogel) trifft, der, aus Leder gebildet, leicht verſchieblich in dem Behälter oder Schützenkaſten *k* angebracht iſt, welcher über jeder der beiderſeitigen Bahnverlängerungen durch zwei aufrechte Seitenwandungen gebildet wird. Die auf beiden Seiten befindlichen Treiber ſind durch eine Schnur *m*, die Peitſche, mit einander verbunden, die mittelſt eines in der Mitte angebrachten Griffes *n* ermöglicht, den nach außen getretenen Treiber in kurzem Ruck wieder nach

innen zu ſchnellen. Hierbei ſtößt der Treiber die vor ihm befindliche Schütze vor ſich her, ſo daß dieſelbe durch das Fach der Kette hindurch fliegt, um auf der anderen Seite in derſelben Weiſe den Treiber zurück zu ſchieben und darauf von demſelben in gleicher Art wieder durch das nächſte Fach zurück geſchnellt zu werden. Die beiden Schnüre *o*, *p* dienen hierbei lediglich dazu, den Weg des Treibers zu begrenzen.

Aus der vorſtehenden Beſchreibung des gewöhnlichen Handwebſtuhles iſt die Wirkungsweiſe deſſelben hinreichend erſichtlich, und man erkennt daraus, daß der Weber, nachdem er mit einem Fuße den einen Tritt nieder getreten hat, wobei der andere Tritt mit dem darauf ruhenden Fuße empor gehoben wird, mit der einen Hand die Lade nach hinten auslegt und in deren hinterſter Stellung die Schütze durch einen Zug an dem Griffe der Peitſche durch das gebildete Fach hindurch wirft. Unmittelbar darauf wird die Lade einmal oder für ſehr dichte Waare auch wohl zweimal nach vorn gezogen, ſo daß die Zähne des Rietes den eingetragenen Faden ſcharf in den Winkel hinein preſſen, welchen die Fäden des Unterfaches mit denen des Oberfaches bilden. Es iſt auch erſichtlich, daß die einzelnen Kettenfäden, wenn ſie in der angegebenen Art abwechſelnd gehoben und geſenkt werden, jedesmal an den benachbarten Kettenfäden vorübergehen, wodurch dieſelben leicht rauh werden, was man durch das ſogenannte Schlichten zu vermeiden ſucht, d. h. dadurch, daß man den Fäden durch einen Ueberzug mit Kleiſter oder Stärke eine gewiſſe Glätte der Oberfläche mittheilt (ſ. Schlichtmaſchinen in §. 287). Wegen dieſer Wirkung und wegen der bei der Fachbildung in den Kettenfäden wiederholt auftretenden größeren Spannung werden die Kettenfäden im Allgemeinen immer draller gedreht als die Schußfäden, welche letzteren bei dem Weben einer derartig ſtarken Anſtrengung nicht unterworfen ſind.

Mechaniſche Webſtühle. Die Wirkungsart der Kraft- oder mechaniſchen Webſtühle iſt im Weſentlichen nicht von derjenigen der Handſtühle verſchieden, nur werden hierbei alle Bewegungen von der antreibenden Maſchine ohne Zuthun der menſchlichen Hand ausgeführt, und wegen dieſer Betriebsart müſſen gewiſſe Theile abweichend von den bei Handwebſtühlen gebräuchlichen angeordnet werden. In dieſer Hinſicht wurde bereits angeführt, daß alle mechaniſchen Webſtühle nothwendig mit einer ſelbſtthätigen Aufwindevorrichtung verſehen ſein müſſen, denn da die Lade derſelben vermöge des antreibenden Kurbelgetriebes immer genau bis zu einem und demſelben Punkte ausſchwingt, ſo muß auch der letzte Schußfaden des in der Bildung begriffenen Gewebes immer an einer ganz beſtimmten Stelle befindlich ſein. Ebenſo muß der Spannſtab bei den mechaniſchen Webſtühlen ſelbſtthätig verſetzt werden. Auch iſt es nicht wohl thunlich, die Kette auf dem Webſtuhle ſelbſt ſtückweiſe zu ſchlichten, §. 295.

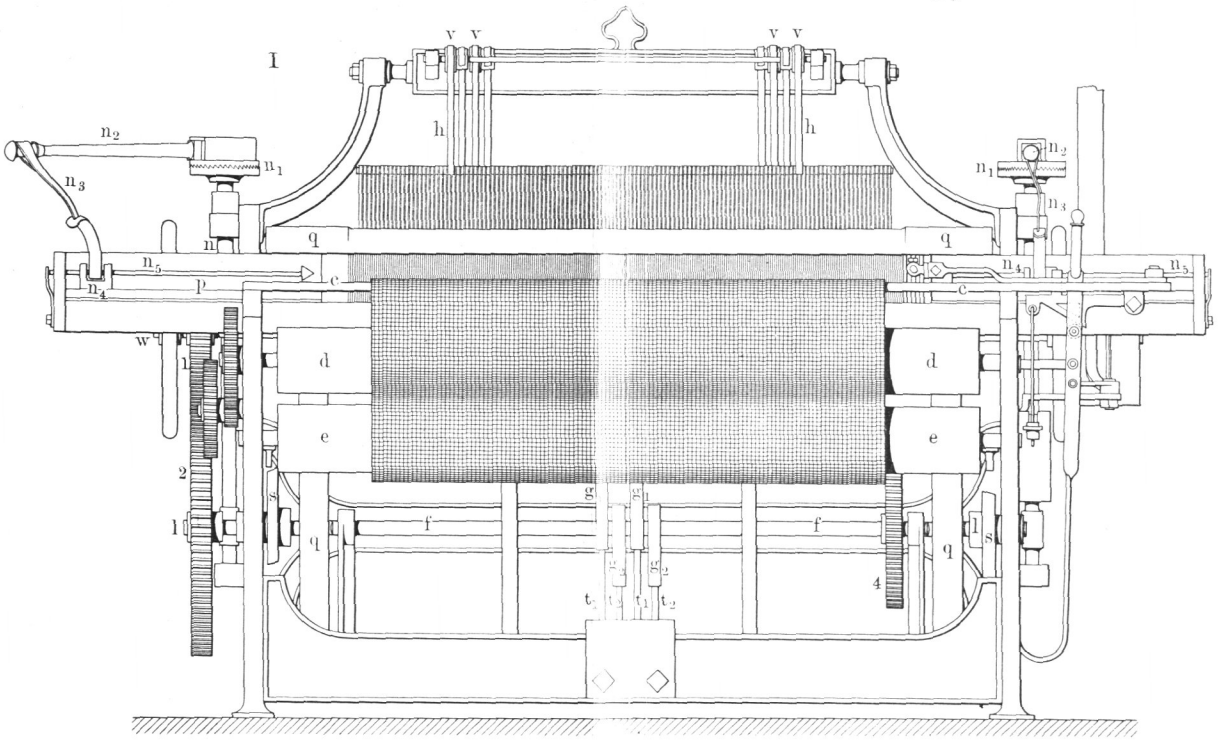
weshalb auf mechaniſchen Webſtühlen immer Ketten verarbeitet werden, die vorher im Ganzen geſchlichtet wurden, wozu die in §. 287 beſprochenen Schlichtmaſchinen dienen. Außerdem ſind bei den mechaniſchen Webſtühlen gewiſſe ſelbſtthätig wirkende Ausrückungen erforderlich, welche die Bewegung anhalten, ſowohl in dem Falle, daß der Schußfaden reißt oder aufgearbeitet iſt, wie auch dann, wenn die Schütze auf ihrem Wege durch irgend ein zufälliges Hinderniß angehalten wird, ſo daß ſie innerhalb des Gewebes im Fache ſtecken bleibt. In dem letzteren Falle würde ſogleich die Kette zerſprengt und das ganze Gewebe verdorben werden, wenn die Lade anſchlüge, ſo daß die Nothwendigkeit einer derartigen Ausrückung ſich ergiebt, welche man als den Schützenwächter bezeichnet, im Gegenſatze zu dem ſogenannten Schußwächter, der die Ausrückung des Webſtuhles bei fehlendem Schußfaden veranlaßt. Bei dem Handſtuhle ſind ſelbſtredend derartige Sicherheitsvorrichtungen nicht erforderlich, da der Weber ſogleich abhelfen kann.

Ein einfacher mechaniſcher Webſtuhl für glatte oder leinwandartige Waare, z. B. für Shirting, iſt in Fig. 1254 I bis IV [1]) dargeſtellt. Die auf den Kettenbaum *a* gewickelte Kette iſt hier über den ſogenannten Streichbaum *b*, ein glatt polirtes gußeiſernes Querſtück, und von da über den ebenfalls glatten gußeiſernen Bruſtbaum *c* geführt, um von hier über die geriffelte oder an der Oberfläche rauhe Walze *d*, den Riffelbaum, hinweg ſich als fertiges Gewebe auf den Waarenbaum oder Zeugbaum *e* zu winden. Dieſe Anordnung einer Aufwindung mittelſt eines Riffelbaumes wird aus der Beſprechung der Aufwindevorrichtung deutlich werden. Die Kette iſt ebenſo wie bei dem Handſtuhle (Fig. 1251) in vier Schäfte I, I′, II, II′ eingezogen, von denen je zwei, I und I′ ſowie II und II′, immer gemeinſam bewegt werden, wie es nach dem Vorſtehenden für glatte Waare nothwendig iſt. Zum Zwecke der Fachbildung ſind hier ebenfalls die beiden um *o* drehbaren Hebel oder Tritte t_1 und t_2 angebracht, welche von der Welle *f* aus durch auf derſelben befeſtigte Kurvenſcheiben oder Excenter g_1 g_2, die Trittexcenter, in der für die Fachbildung erforderlichen Art bewegt werden. Man erſieht aus der Stellung dieſer beiden Excenter diametral gegenüber, daß bei dem Niederdrücken eines der Tritte wie t_2 der andere emporſteigen kann, was bei dem vorliegenden Stuhle ebenſo wie bei dem Handſtuhle dadurch erzielt wird, daß die Schäfte des einen Trittes mit denen des anderen durch Riemen *h* verbunden ſind, die über feſte Leitrollen *v* im oberen Theile des Geſtelles geleitet ſind.

Die Lade *q* iſt hier abweichend von der des Handſtuhles als ſtehendes Pendel ausgeführt, indem ihre beiderſeitigen Drehzapfen in den Zapfen-

[1]) Aus Kronauer's Atlas d. mech. Technologie, 2. Aufl., Taf. XVII—XIX.

Fig. 1254.



lagern q_1 im unteren Theile des Geſtelles ſchwingen, und man verwendet zur Bewegung dieſer Lade zwei Kurbeln oder Kröpfungen k der Hauptwelle w, von denen zwei Schub- oder Lenkſtangen k_1 in der bei Kurbeln üblichen Art die Bewegung auf die Ladenſchwingen übertragen. Dieſe Kurbelwelle wird unmittelbar von der Hauptbetriebswelle der Fabrik durch einen Riemen umgedreht, und von ihr aus wird auch die Trittwelle f durch Zahnräder 1, 2, 3, 4 und durch Vermittelung der Schützenſchlagwelle l umgedreht. Hiernach wird die Lade in jeder Minute ebenſo viele Schläge ausführen, wie die Hauptwelle w Umdrehungen macht, und da zu einer Fachbildung vermöge der Trittwelle genau eine halbe Umdrehung gehört, ſo ſind die Zahnräder zwiſchen der Hauptwelle w und der Trittwelle f ſo zu wählen, daß die letztere genau halb ſo viele Umdrehungen macht wie die erſtere. Die Umdrehungszahl der Schützenſchlagwelle l ſtimmt mit derjenigen der Trittwelle überein, indem bei jeder Umdrehung derſelben die Schütze ebenfalls zweimal, einmal von rechts nach links und einmal in der entgegengeſetzten Richtung, durch das Fach geworfen werden muß.

Dieſe Bewegung der Schütze wird hier wie folgt bewirkt. Zu jeder Seite iſt an der Geſtellwand eine ſenkrechte Axe n gelagert, welche an ihrem oberen Ende mittelſt zweier Scheiben n_1 einen hölzernen Schlagarm n_2 trägt, der durch einen Lederriemen n_3 mit dem Schützentreiber n_4 verbunden iſt, welcher auf einer glatten Rundſtange n_5 innerhalb des Schützenkaſtens p ſich leicht bewegen kann. Am unteren Ende iſt jede dieſer beiden Schlagwellen mit einem hervorſtehenden Stifte verſehen, auf dem eine leicht drehbare Reibrolle s_1 befindlich iſt, und gegen dieſe Reibrolle trifft ein auf der Welle l angebrachter Daumen s von ſolcher Form, daß dadurch die Welle n in eine ſchnelle Drehung um etwa 45 Grad verſetzt wird, in Folge deren der damit verbundene Schläger n_2 mit entſprechend großer Geſchwindigkeit einwärts bewegt wird, d. h. ſo, daß er aus der in Fig. 1254 II links gezeichneten in die rechts dargeſtellte Lage geſchnellt wird. Vermöge des von dem Ende des Schlägers ausgehenden Riemens wird dann der Schützentreiber mitgenommen, ſo daß derſelbe der vor ihm befindlichen Schütze eine hinreichend große Geſchwindigkeit ertheilt, um durch das Fach der Kette hindurch in den jenſeitigen Schützenkaſten zu fliegen, wo ſie ſich vor deſſen Treiber ſtellt, der ſie demnächſt in gleicher Weiſe zurückwirft.

Die Bremſung des Kettenbaumes mit Hülfe der Seile a_1 und daran hängender Gewichte iſt aus der Figur erſichtlich, ebenſo wie die Anordnung der Kreuzruthen b_1, deren Zweck ſchon oben angegeben wurde. Anſtatt eines feſten Spannſtabes iſt hier zum Breithalten ein ſelbſtthätiger ſogenannter Tempel in Form einer mit Stacheln oder Zähnchen verſehenen kleinen Walze b_2 angeordnet, die vermöge der beiderſeits angebrachten Stacheln die Webkanten am Eingehen nach der Mitte verhindert, und bei der Aufwindung des fertigen

Gewebes durch daſſelbe ſelbſtthätig ſo viel gedreht wird, daß immer neue Stacheln in das Gewebe einſtechen. Die Vorrichtung zur ſteten Aufwindung des fertig werdenden Gewebes ſowie die Geſtalt, welche man den Excentern für die Bewegung der Tritte und der Schützenſchlagarme zu geben hat, ſoll im Folgenden noch näher beſprochen werden, ebenſo bedürfen die ſchon erwähnten Sicherheitsvorrichtungen einer näheren Beſprechung.

Solche Stühle, bei denen die Lade durch ein Kurbelgetriebe bewegt wird, nennt man ſchlechtweg **Kurbelſtühle** im Gegenſatze zu den **Excenterſtühlen**, bei denen man ſich geeigneter Excenter für die Ladenbewegung bedient. Die Kurbelſtühle, die im Allgemeinen ſchneller arbeiten können als Excenterſtühle, erhalten je nach der Breite und dem Materiale der Kette ſehr verſchiedene Geſchwindigkeiten, die etwa zwiſchen 60 und 180 in der Minute angenommen werden können, wenn man auch in beſonderen Ausnahmefällen (Ausſtellungen und dergl.) noch größere Geſchwindigkeiten gewählt hat. Demgemäß iſt denn auch die Betriebskraft ſehr verſchieden und wird verſchiedentlich zwiſchen $1/5$ und $1/10$ Pferdekraft angegeben.

§. 296. **Aufwindung** [1]). Da bei den mechaniſchen Webſtühlen die Lade, durch eine Kurbel oder ein Excenter getrieben, immer genau zwiſchen beſtimmten Grenzlagen ſchwingt, ſo folgt daraus die Nothwendigkeit, das in der Bildung entſtehende Gewebe fortwährend in dem Maße auf den Zeugbaum zu winden, wie es gebildet wird, damit der letzte Schußfaden immer mit der Lage des Rietes in der vorderſten oder Anſchlagſtellung der Lade übereinſtimmt. Zu dem Zwecke dienen beſtimmte **Aufwindevorrichtungen**, die man als **Regulatoren** zu bezeichnen pflegt. Die Einrichtung eines ſolchen Aufwinderegulators iſt aus Fig. 1255 zu erkennen. Hierin wird der ſogenannte **Sand-** oder **Riffelbaum** a, um welchen das Gewebe b von dem **Bruſtbaume** kommend hinweg geleitet wird, um ſich auf den **Zeugbaum** c aufzuwinden, bei jedem Ladenſchlage um einen beſtimmten kleinen Winkel α gedreht, ſo daß, wenn a den Halbmeſſer dieſes Sandbaumes vorſtellt, eine Gewebelänge gleich $a\alpha = w$ angezogen wird. Da der Zeugbaum c mit genügend ſtarker Preſſung gegen den Sandbaum a gedrückt wird, ſo muß der erſtere durch Reibung mitgenommen und das Gewebe auf ihn gewickelt werden. Die Umdrehung des Sandbaumes a um den Winkel α bei jedem Einſchuſſe wird in der Regel von der Lade l abgeleitet, wozu folgende Einrichtung vielfach gebräuchlich iſt. Ein auf dem Sandbaume a befeſtigtes Zahnrad d wird mittelſt der beiden Vorgelegsräder e und f auf der Zwiſchenaxe g von einer Axe k umgedreht, indem das auf dieſer

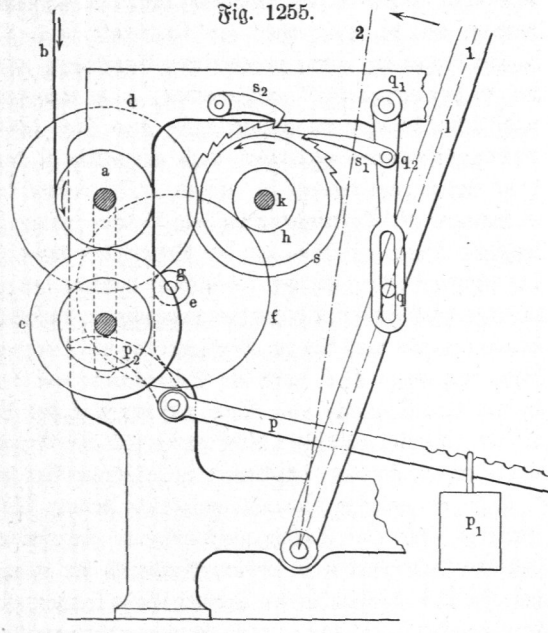
[1]) S. die Arbeit von A. Lüdicke, Civilingenieur, XXIII. Bd.

Axe befindliche kleine Getriebe h in das größere Rad f auf der Zwiſchenwelle eingreift. Die Axe dieſes Getriebes wird dann vermittelſt des auf ihr befindlichen Schaltrades s bei jedem Ladenſchlage dadurch um einen oder mehrere Zähne gedreht, daß die Ladenſchwinge l durch einen Stift q einen Hebelarm in Schwingungen verſetzt, der ſich um q_1 dreht und bei q_2 die Schiebklinke s_1 für das Schaltrad s bewegt. Man erhält in Folge dieſer Anordnung durch jede Hin- und Herſchwingung der Lade, alſo für jeden Einſchlagfaden den Drehungswinkel des Sandbaumes zu

$$\alpha = \frac{2\pi}{s}\,\frac{h}{f}\,\frac{e}{d},$$

wenn s die Zahl der Schaltzähne und h, f, e und d die Zähnezahlen der gleichbenannten Zahnräder bedeuten, und wenn das Schaltrad jedesmal um eine Zahntheilung umgedreht wird. Wenn man hierbei anſtatt einer einfachen Schaltklinke zwei oder drei ſolche anwendet, die um $^1/_2$ oder $^1/_3$ der Zahntheilung von einander abſtehen, ſo beträgt natürlich die jedesmalige Umdrehung des Schaltrades und des Sandbaumes nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ der berechneten Größe, während ſie bei jedesmaliger Schaltung um zwei oder drei Zähne entſprechend zwei- oder dreimal ſo groß ausfällt. Es iſt erſichtlich, wie man durch paſſende Wahl der Hebelarme $q_1 q_2$ und $q_1 q$ die Größe der Winkeldrehung α des Sandbaumes dem herzuſtellenden Gewebe entſprechend richtig bemeſſen kann. Hierfür iſt die ſogenannte Schußdichte, d. h. die Entfernung zwiſchen zwei neben einander liegenden Schußfäden von Mitte zu Mitte gerechnet, beſtimmend. Soll nämlich das Gewebe in einem Centimeter z Schußfäden erhalten, ſo muß der Gleichung

Fig. 1255.



$$z\,a\,\alpha = z\,a\,\frac{2\pi}{s}\,\frac{h}{f}\,\frac{e}{d} = 0{,}01\text{ m}$$

genügt werden, wenn a den Halbmeſſer des Sandbaumes bedeutet. Will man auf einem Webſtuhle, deſſen Regulator in dieſer Weiſe für eine beſtimmte Schußdichte eingerichtet iſt, ein Gewebe von größerer oder geringerer Zahl der Schußfäden in der Längeneinheit herſtellen, ſo kann dies, wie aus der Formel für α hervorgeht, einfach durch Auswechſelung eines der Räder h, e oder f geſchehen, und man hat zu dem Ende in der Regel eine gewiſſe Anzahl von Wechſelrädern vorräthig, von denen man die paſſenden auswählt. Die dazu anzuſtellende Rechnung kann in ähnlicher Art vorgenommen werden, wie bei Gelegenheit der Drehbänke in §. 171 gezeigt worden iſt.

Bei der in der Figur angedeuteten Anordnung wird die Waare während des Ladenvorganges aufgewunden, d. h. während die Lade ſich von 1 nach 2 hin bewegt, um anzuſchlagen; man kann indeſſen auch während des Ladenrückganges aufwinden, wozu nur nöthig iſt, den einarmigen Hebel qq_1 durch einen zweiarmigen zu erſetzen. Die erſtere in der Figur gewählte Anordnung der Aufwindung bei dem Ladenvorgange wird in der Regel bei dichterer Waare gewählt, um die Kettenfäden mehr zu ſchonen, da hierbei, wie leicht erſichtlich iſt, der Ladenſchlag weniger heftig ausfällt als im entgegengeſetzten Falle. An der hier angegebenen Aufwindung wird auch nichts geändert, wenn man das zur Verkleinerung der Drehung angewandte doppelte Rädervorgelege $hfed$ durch ein Schneckenrad auf dem Sandbaume erſetzt, in das eine Schraube ohne Ende auf der Axe des Schaltrades s eingreift; bei dieſer häufig gewählten Anordnung fällt die Gegenklinke s_2 weg, welche das Zurückdrehen des Schaltrades in bekannter Art hindert.

Die hier gedachte Vorrichtung ergiebt immer dieſelbe Fortrückung des Gewebes, alſo eine überall gleichbleibende Schußdichte nur in dem Falle, daß der Halbmeſſer a in obigem Ausdrucke für w immer denſelben Werth hat, da alle Größen in der Formel für α conſtant ſind. Es geht hieraus hervor, warum die Aufwindevorrichtung nicht unmittelbar den Zeugbaum c antreiben darf, denn der Wickelungshalbmeſſer deſſelben nimmt mit jeder aufgewundenen Lage um die Zeugdicke zu, und daher würde die Entfernung der Schußfäden von einander in dem Gewebe von Anfang bis zu Ende in demſelben Verhältniſſe ſich vergrößern müſſen wie der Zeugbaumhalbmeſſer. Durch die Einſchaltung des Sandbaumes wird dieſer Uebelſtand vermieden, indem hierdurch, in ähnlicher Art wie durch die Wickelwalzen bei den Spinnereimaſchinen (z. B. den Kratzen in §. 248), eine unveränderliche Umfangsgeſchwindigkeit des Zeugbaumes erreicht wird, die von deſſen Halbmeſſer ganz unabhängig iſt. Dies ſetzt natürlich voraus, daß zwiſchen dem Zeugbaume und dem Sandbaume kein Gleiten ſtattfinde, aus welchem Grunde man die Oberfläche des letzteren durch einen Ueberzug von Sandpapier, Fiſchhaut oder Reibeiſenblech rauh zu machen oder mit Riffeln zu verſehen pflegt. Auch muß der Zeugbaum in geeigneter Art, etwa durch

Hebel p mit Gewichten p_1, genügend ſtark gegen den Sandbaum gedrückt werden, um die erforderliche Reibung hervorzurufen. Wegen der allmählichen Vergrößerung des Zeugbaumhalbmeſſers läßt man die Zapfen dieſes Baumes ähnlich wie bei den früher beſprochenen Wickelmaſchinen in ſenkrechten Schlitzen des Geſtelles ausweichen, indem man die gedachten Hebel p zu beiden Seiten unter die Zapfenlager wirken läßt. Bei dem Andruck durch die Gewichte p_1 iſt zu beachten, daß das Eigengewicht des Zeugbaumes mit deſſen allmählicher Bewickelung fortwährend zunimmt, und daß man daher die Wirkung der Druckhebel gegen die Lager des Zeugbaumes allmählich entſprechend vergrößern muß, um ſtets eine hinreichend große Reibung zu erhalten. Man kann dies durch Verſetzung der Gewichte an den Druckhebeln p bewirken, derart, daß man dieſe Gewichte mit zunehmender Anfüllung des Zeugbaumes von Zeit zu Zeit weiter nach außen rückt. Auch läßt ſich der unter die Lager des Zeugbaumes greifende Arm p_2 der Hebel nach einer Kurve derartig begrenzen, daß in allen Stellungen der Hebel die Preſſung nahezu unverändert erhalten bleibt, indem die Hebel bei gänzlicher Füllung des Zeugbaumes wagerecht ſtehen, das Gewicht dabei alſo an dem größten Hebelarme wirkt, welcher letztere bei noch unvollſtändiger Bewickelung des Zeugbaumes in Folge der nach unten geneigten Lage der Hebel entſprechend kleiner iſt.

Damit die hier beſprochene Vorrichtung das erzeugte Gewebe in der angegebenen Art aufwinden kann, muß die Kette von dem Garnbaume ſich gleichzeitig in beſtimmtem Betrage abwickeln können, und zwar im Allgemeinen in etwas größerem Betrage, als die Zeugaufwindung iſt, weil die Kette ſich während des Webens in Folge der geſchlängelten Lage, in welche die Kettenfäden gelangen, etwas einwebt, d. h. weil das fertige Gewebe etwas kürzer iſt als die unverwebte Kette. Dieſes Einweben iſt für verſchiedene Gewebe ſehr verſchieden, da es nicht nur von der Beſchaffenheit der Fäden, ſondern auch von der Spannung der Kette und dem mehr oder minder dichten Anſchlagen der Einſchlagfäden abhängt.

Außer der beſagten Nachgiebigkeit des Kettenbaumes iſt aber auch zu fordern, daß die Spannung der Kettenfäden fortwährend möglichſt dieſelbe Größe habe, wenn das Gewebe in erwünſchter Gleichmäßigkeit entſtehen ſoll. Zu dieſem Zwecke einer gehörigen Anſpannung der Kette hat man eine große Anzahl verſchiedener Einrichtungen angewendet, von denen die hauptſächlichſten ihrer Wirkungsweiſe nach hier beſprochen werden ſollen. Wenn durch die Wirkung des Aufwinderegulators das Zeug aufgewickelt wird, ſo entſteht in demſelben ſowie in den Kettenfäden eine Spannung, welche von dem Widerſtande abhängt, der ſich der Umdrehung des Kettenbaumes entgegen ſetzt. Sei mit P dieſe Spannung in allen Kettenfäden zuſammen und mit r der Halbmeſſer des Kettenbaumes bezeichnet, ſo iſt

das Moment Pr gleich dem Momente des gedachten Widerſtandes W zu ſetzen, der ſich der Umdrehung des Kettenbaumes entgegen ſetzt. In manchen Fällen, z. B. bei dem Weben von Bändern, wird ein ſolcher Widerſtand in einfacher Art durch ein Gewicht Q, Fig. 1256, erzeugt, das bei der Umdrehung des Kettenbaumes gehoben wird, indem ſich das Seil q, woran es hängt, auf den Kettenbaum K aufwickelt. Doch findet dieſe Anordnung deswegen nur wenig Anwendung, weil dabei ein häufiges Abwickeln des Seiles zum Niederlaſſen des Gewichtes erforderlich iſt. Man pflegt daher, um die hiermit verbundenen Unterbrechungen der Arbeit zu vermeiden, in der Regel den beſagten Widerſtand durch die Reibung von Seilen, Ketten oder Bändern zu erzeugen, welche entweder unmittelbar um den Kettenbaum oder um darauf befindliche Bremsſcheiben geſchlungen ſind. In Fig. 1257 iſt die Anordnung angegeben, welche auch bei dem Handſtuhl Fig. 1251 angeführt wurde, bei welcher das Gewicht Q an dem einen freien Ende des in mehreren Windungen um den Kettenbaum geſchlungenen Seiles q hängt, deſſen anderes Ende bei q_1 an dem Geſtelle befeſtigt iſt. Bezeichnet man den umſpannten Bogen mit α und den Reibungscoefficienten zwiſchen Seil und Baum mit f, ſo iſt bekanntlich die an dem Umfange des Baumes oder der Bremsſcheibe vom Halbmeſſer k durch ein Gewicht gleich Q erzeugte Reibung durch $F = Q - Q_1 = Q\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)$ dargeſtellt (ſ. Th. I, §. 199), ſo daß man zur Beſtimmung der Kettenſpannung P die Gleichung $Pr = Fk = Q\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)k$ erhält, woraus $P = \frac{Q}{r}\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)k$ folgt.

Fig. 1256.

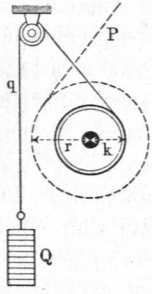
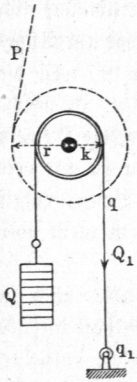


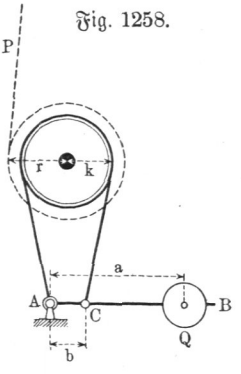
Fig. 1257.



Dieſer Ausdruck zeigt, daß die Spannung P der Webkette nur dann immer denſelben Werth hat, wenn $\frac{Q}{r}$ conſtant iſt, d. h. wenn das Gewicht Q in demſelben Verhältniſſe kleiner wird, in welchem der Halbmeſſer r des Kettenbaumes durch deſſen allmähliche Abwickelung ſich verringert. Zur Erzielung einer annähernd gleichbleibenden Spannung ſetzt man daher das Gewicht Q wohl aus einzelnen Scheiben zuſammen, von denen man von Zeit zu Zeit die oberſte abnimmt, in dem Maße, wie der Kettenbaum abgearbeitet wird. Wenn man, um ſchwere Gewichte zu umgehen, die Belaſtung des Seiles oder der Kette in Fig. 1258 durch einen Hebel AB bewirkt, ſo gilt daſſelbe

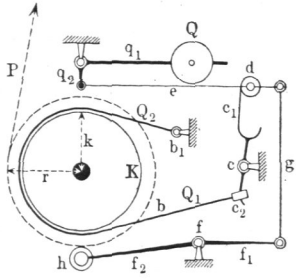
wie bei der unmittelbaren Belaſtung in Fig. 1257, mit dem einzigen Unterſchiede, daß hier das Gewicht Q in dem Verhältniſſe der Hebelarme $b : a$ kleiner zu wählen iſt. Man kann hierbei die Regelung der Kettenſpannung mit abnehmendem Kettenbaumhalbmeſſer durch Verſchiebung des Gewichtes auf dem Hebel AB vornehmen, indem hier die Bedingung gilt, daß Qa conſtant ſein muß, alſo die Armlängen a des Belaſtungsgewichtes in demſelben Verhältniſſe abnehmen müſſen wie die Halbmeſſer r des Kettenbaumes. Die vorſtehenden Bemerkungen gelten im Weſentlichen auch, wenn man die Bremsſchnur, anſtatt durch Gewichte, durch Federn belaſtet, deren Spannung mit abnehmendem Kettenbaumhalbmeſſer allmählich verringert werden muß.

Fig. 1258.



Man hat auch ſelbſtthätig regulirende Vorrichtungen für die Webkette angewandt, welche derartig wirken, daß die Verkleinerung des Garnbaumhalbmeſſers eine entſprechende Verringerung der die Bremſung veranlaſſenden Seil- oder Bremsbandſpannung hervorbringt. Eine vorzügliche Einrichtung dieſer Art iſt die von L. Schönherr in Fig. 1259 dargeſtellte. Hierbei iſt das um die Bremsſcheibe K des Kettenbaumes gelegte Bremsband b bei b_1 am Geſtelle und bei c_2 an einem doppelarmigen Hebel befeſtigt, der um c drehbar iſt. Der andere Hebelarm c_1 empfängt die nothwendige Zugkraft von einem durch das Gewicht Q belaſteten Winkelhebel $q_1 q_2$, deſſen nach unten hin gerichteter Arm q_2 mittelſt einer Zugſtange e und einer an deren Ende angebrachten Rolle d den beſagten Hebelarm c_1 ſtetig nach links zieht mit einer Kraft, die ſich zu $K = Q\frac{q_1}{q_2}$ ergiebt, wenn das Belaſtungsgewicht Q an dem Hebelarme q_1 und die Zugſtange e an demjenigen q_2 wirkt. Die gedachte Rolle d iſt nun nicht feſt mit dem Hebel $c_1 c_2$ verbunden, ſondern ſie kann auf demſelben nach dem Drehpunkte c hin verſchoben werden, zu welchem Zwecke der Hebelarm c_1 eine um das andere Ende der Zugſtange e concentriſche Bahn bildet. Wenn man daher die Rolle d vermittelſt eines zweiarmigen Stellhebels $f_1 f_2$ und einer anderen Zugſtange g nach unten verſchiebt, ſo wird der Hebelarm c_1 verringert, womit eine entſprechende Verkleinerung des Zuges an dem Bremsbande b und der Reibung deſſelben verbunden iſt. Dieſe Verſtellung der Rolle d

Fig. 1259.



mittelſt des Stellhebels f wird ſelbſtthätig und abhängig von dem jeweiligen Kettenbaumhalbmeſſer wie folgt vorgenommen. Der linksſeitige Arm f_2 des Stellhebels iſt mit einer ſogenannten Fühlwalze h verſehen, d. h. einer kleinen Walze, die durch ein Gewicht immer ſanft gegen die Oberfläche des Kettenbaumes angelegt wird. Es iſt hieraus erſichtlich, wie bei einer Verkleinerung des Kettenbaumhalbmeſſers durch Emporſteigen der Fühlwalze h die beſagte Rolle d geſenkt und der Hebelarm für den Zug der Stange e verkleinert wird. Um zu ermitteln, unter welchen Verhältniſſen dieſe Anordnung für alle Halbmeſſer des Kettenbaumes dieſelbe Spannung der Kette ergiebt, ſei dieſe Spannung mit P und der größte Halbmeſſer des Garnbaumes bei voller Bewickelung mit R bezeichnet. Nach dem Vorigen iſt die von der Zugſtange e auf die Rolle d ausgeübte Zugkraft, abgeſehen von den Zapfenreibungen, $K = Q\,\frac{q_1}{q_2}$, und man findet daher die Zugkraft an dem Bremsbande b zu $Q_1 = K\,\frac{c_1}{c_2} = Q\,\frac{q_1\,c_1}{q_2\,c_2}$, unter c_2 den Hebelarm cc_2 und unter c_1 den Abſtand der Rolle von c verſtanden. Man erhält folglich die Kettenſpannung P wie vorſtehend aus der Gleichung

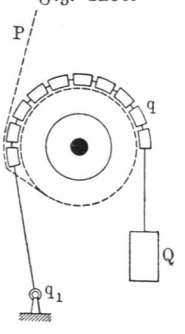
$$P\,R = (Q_1 - Q_2)\,k = Q_1\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)k = Q\,\frac{q_1\,c_1}{q_2\,c_2}\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)k$$

zu $P = Q\,\frac{q_1\,c_1}{q_2\,c_2}\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)\frac{k}{R} = \varphi\;Q\,\frac{c_1}{R}$, wenn man die conſtante Größe $\frac{q_1}{q_2}\left(1 - \frac{1}{e^{f\alpha}}\right)\frac{k}{c_2}$ mit φ bezeichnet. Denkt man ſich nun den Halbmeſſer des Garnbaumes durch allmähliche Abwickelung um eine beliebige Größe x verkleinert, ſo daß dieſer Halbmeſſer dann nur mehr den Betrag $R - x$ hat, ſo iſt durch den doppelarmigen Stellhebel, deſſen Armlängen durch f_1 und f_2 dargeſtellt ſein mögen, die Rolle um den Betrag $\frac{f_1}{f_2}\,x$ herabgezogen worden, ſo daß der Hebelarm für den von ihr ausgeübten Zug dann nur $c_1 - \frac{f_1}{f_2}\,x$ beträgt. Es muß alſo für dieſe Stellung die Spannung der Kette $P = \varphi\;Q\,\frac{c_1 - \frac{f_1}{f_2}\,x}{R - x}$ ſein. Damit die Größe P conſtant ſei, gilt daher die Bedingung $\frac{c_1}{R} = \frac{c_1 - \frac{f_1}{f_2}\,x}{R - x}$, woraus man $\frac{c_1}{R} = \frac{f_1}{f_2}$ folgert. Wenn die Anordnung dieſer Bedingung entſprechend iſt, ſo erhält man für alle verſchiedenen Garnbaumhalbmeſſer r übereinſtimmend dieſelbe Kettenſpannung P.

Man hat auch in einfacherer Art die Kettenſpannung dadurch für alle Halbmeſſer des Kettenbaumes conſtant gemacht, daß man den Garnbaum ſelbſt als Bremsſcheibe benutzt, indem man nach Fig. 1260 ein Lattentuch q unmittelbar auf die Kette legt, deſſen eines Ende bei q_1 am Geſtelle befeſtigt iſt, während das andere durch ein Gewicht Q in erforderlicher Weiſe belaſtet wird. Hierbei iſt wegen des übereinſtimmenden Halbmeſſers die Spannung der Kette jederzeit gleich der an dem Lattentuche hervorgerufenen Reibung, welche bei ſtattfindender Abwickelung nur wenig veränderlich iſt, entſprechend der geringen Verkleinerung des von dem Lattentuche umſpannten Bogens. Dieſe Einrichtung iſt wegen der an den Kettenfäden auftretenden Reibung indeſſen nur für glatte und feſt gedrehte Fäden anwendbar, für die Drahtweberei empfiehlt ſie ſich wegen ihrer Einfachheit.

Durch eine der vorbeſprochenen Spannungsvorrichtungen iſt man nun allerdings im Stande, die Kettenſpannung während des ganzen Verlaufes der Arbeit auf eine beſtimmte Größe zu beſchränken, welche nicht überſchritten werden kann, weil eine geringe Vergrößerung der Spannung ſogleich unter Ueberwindung der Reibung eine Abwickelung der Kette von dem Garnbaume und damit eine Spannungsverringerung veranlaßt. Wenn dagegen die Kettenſpannung unter den durch die Reibung feſtgeſtellten Betrag herabſinkt, ſo können die gedachten Vorrichtungen dagegen nicht wirkſam ſein, wie man leicht erkennt, wenn man ſich das Weſen und die eigentliche Wirkſamkeit der Reibung vergegenwärtigt, die nur Bewegungen hindern aber niemals hervorrufen kann. Dieſer Umſtand iſt aber unter Umſtänden für die Herſtellung eines gleichförmigen Gewebes ſehr nachtheilig, wie ſich aus folgender Betrachtung ergiebt. Wenn die Kettenfäden behufs des Fachmachens aus ihrer wagerechten Lage nach oben und unten gezogen werden, ſo bedürfen ſie dabei einer größeren Länge, und wenn hierbei eine weſentlich größere Spannung in ihnen nicht auftritt, ſo iſt dies dem vorher beſprochenen Umſtande zuzuſchreiben, daß dann eine entſprechende Länge von dem Garnbaume abgewickelt wird. Sobald dann die Fäden wieder in die wagerechte Lage zurückkehren, wird wegen dieſer gedachten Abwickelung die Spannung kleiner werden, und ſie wird auch nach erfolgtem Ladenanſchlage noch unter dem urſprünglichen Betrage zurückbleiben in dem Falle, daß jene gedachte Abwickelung der Ketten während der Fachbildung größer geweſen iſt als die Zeugaufwindung bei dem Ladenanſchlage. Es wird dies außer von der Größe dieſer Aufwindung, alſo von der Schußdichte, namentlich von der Dehnbarkeit der Kette und von der Länge der das Fach bildenden Ketten-

Fig. 1260.



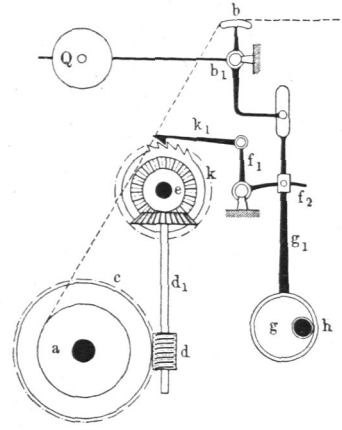
fäden zwiſchen den Kreuzruthen und dem Gewebe ſowie von der Höhe des Faches abhängen, und es wird alſo zwiſchen je zwei auf einander folgenden Einſchüſſen die hier gedachte Spannungsverringerung wiederkehren. Man hat daher, um dieſem Uebelſtande zu begegnen, vielfach den ſogenannten Streichbaum, über welchen die Kette von dem Garnbaume aufſteigend geführt wird, in ſolcher Weiſe beweglich gelagert, daß er vermöge ſeiner Nachgiebigkeit die erforderliche Länge zur Fachbildung hergiebt, ohne daß dabei der Garnbaum gedreht wird. Zu dieſem Zwecke wird dieſer Streichbaum drehbar um zwei Zapfen in dem Webſtuhlgeſtelle gelagert, und man kann ihn von der Trittwelle oder von der Hauptwelle aus durch Daumen oder ſonſt geeignete Mittel in kleine Schwingungen verſetzen, deren Periode mit derjenigen der Fachbildung oder Ladenanſchläge übereinſtimmt. Dieſer Baum führt dann den Namen Walkbaum.

Man kann den Walkbaum auch dazu benutzen, die Abwickelung der Kette von dem Garnbaume zu regeln und damit die Spannung immer nahezu von gleicher Größe zu erhalten. Um dies zu erreichen, wird der Garnbaum durch die Betriebskraft, alſo etwa von der Hauptwelle aus umgedreht, um dadurch die Kette abzuwickeln. Da es nun aber nicht möglich ſein würde, in jedem Augenblicke die Größe der Abwickelung genau in demjenigen Betrage zu bewirken, der in Folge der Aufwindung des Gewebes auf den Zeugbaum und mit Rückſicht auf das Einweben gerade erforderlich iſt, ſo bedarf es einer Regulirung der Abwickelung von dem Garnbaume. Zu dieſer Regulirung benutzt man den beſagten Walkbaum, welcher nun aber nicht von der Betriebskraft in regelmäßige Schwingungen verſetzt wird, ſondern welcher unter der Einwirkung der Kettenſpannung ſteht, ſo daß Aenderungen in dieſer Spannung ihn zu Schwingungen nach der einen oder anderen Seite veranlaſſen. Wenn man dieſe Schwingungen derart auf das Bewegungsgetriebe des Garnbaumes einwirken läßt, daß eine Vergrößerung der Kettenſpannung eine größere und eine Verringerung derſelben eine kleinere Kettenlänge zur Abwickelung bringt, ſo iſt der beabſichtigte Zweck erreicht, unter allen Umſtänden eine nahezu unveränderte Kettenſpannung zu erhalten. Eine Einrichtung dieſer Art iſt in Fig. 1261 dargeſtellt.

Die von dem Kettenbaume a ablaufende Kette wird hierbei über den Streich- oder Walkbaum b geleitet, welcher, um die Axe b_1 ſchwingend, durch das Gewicht Q ſtetig das Beſtreben erhält, ſich nach links zu bewegen, ein Beſtreben, dem die Spannung der Kette entgegen wirkt. Es iſt erſichtlich, daß die durch das Gewicht Q erzeugte Spannung der Kette nur der geringen, durch die Reibungswiderſtände der Axe b_1 und die Trägheit der Maſſen bedingten Veränderungen bedarf, um den Streichbaum b zur Bewegung nach der einen oder anderen Richtung zu veranlaſſen, und daß während dieſer

Bewegungen daher die Kettenſpannung auch nur in dem gedachten geringen Maße veränderlich iſt. Um nun die erforderliche Abwickelung der Kette zu erzielen, wird der Kettenbaum a durch ein Schneckenrad c und eine Schraube ohne Ende d von einer ſtehenden Hülfswelle d_1 aus umgedreht, die ihre Bewegung von einer anderen Axe e durch Kegelräder erhält, indem ein auf der Hauptwelle h des Webſtuhles befindliches Excenter g durch den Hebel f_1 f_2 das Schaltrad k auf der Axe e bewegt. Wie aus der Figur erſichtlich iſt, läßt ſich der Angriffspunkt der Excenterſtange g_1 an dem Schalthebel f_2 mehr oder weniger dem Drehpunkte des letzteren nähern, ſo daß dadurch die Größe des Drehungswinkels verändert werden kann, um welchen das Schaltrad k durch die Schaltklinke k_1 umgedreht wird. Dieſe Veränderung des Schalthebelarmes wird durch die Bewegung des Walkbaumes b und zwar in der Art hervorgerufen, daß bei einer größeren Kettenſpannung dieſer Hebelarm verkleinert, alſo die Umdrehung des Garnbaumes vergrößert wird, wodurch eine größere Kettenlänge abgewickelt wird, während eine Verringerung der Kettenſpannung die entgegengeſetzte Wirkung ausübt und durch Verlängerung des Schalthebelarmes die Abwickelung der Kette verkleinert. Der Walkbaum wird in Folge dieſer Wirkung beſtändigen Schwingungen unterworfen ſein, während die Kettenſpannung nur den gedachten geringen Schwankungen ausgeſetzt iſt. In ähnlicher Art hat man die Einrichtung noch verſchiedentlich ausgeführt, die Wirkungsweiſe iſt aber dieſelbe und dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung der Kette dazu verwendet wird, um mit Hülfe des ſchwingenden Walkbaumes die Abwickelung des Garnbaumes dem jeweiligen Bedürfniß entſprechend zu regeln, während die Aufwindung des Gewebes durch die in Fig. 1255 dargeſtellte Aufwindevorrichtung für jeden Ladenſchlag unverändert in derſelben Größe erfolgt.

Fig. 1261.



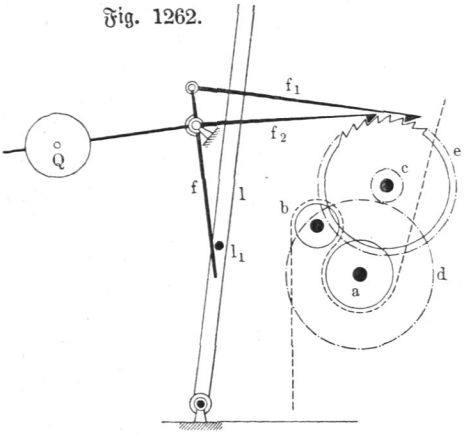
Fortſetzung. Wie zuletzt angegeben worden, ſind die vorſtehend angeführten Aufwindevorrichtungen dadurch gekennzeichnet, daß die Aufwindung des Gewebes zwiſchen je zwei auf einander folgenden Einſchlägen immer genau denſelben Betrag hat, weswegen ſich dieſe Art der Aufwindung beſonders für diejenigen Fälle eignet, wo auf die gleiche Entfernung der Einſchußfäden beſonderer Werth gelegt wird. Dies iſt namentlich der Fall §. 297.

bei allen leichten Geweben mit weit aus einander liegenden Schußfäden, insbeſondere für *ſieb-* und *gazeartige Stoffe*, ſowie für *gemuſterte Teppiche*, die bei dem Zuſammennähen genau übereinſtimmende Entfernung der Schußfäden bedingen, wenn die Muſterfiguren der einzelnen Theile mit einander übereinſtimmen ſollen. Handelt es ſich dagegen um die Herſtellung ſehr ſchwerer und dichter Stoffe, wie *Tuche*, *Segelleinen* u. dergl. m., ſo kommt es darauf an, die einzelnen Schußfäden möglichſt dicht an einander zu legen, und wenn die Dicke dieſer Schußfäden dabei nicht immer genau die gleiche iſt, ſo wird die den verſchiedenen Schußfäden zukommende Gewebelänge verſchieden ſein, ſo daß auch der ſchwankenden Dicke der Schußfäden entſprechend die Aufwindung verſchieden ſein muß. Dies zu erreichen, können die vorſtehend beſprochenen Aufwindevorrichtungen mit *unveränderlicher Aufwindung* für alle Schußfäden nicht angewendet werden, und man bedient ſich dazu anderer Aufwindevorrichtungen, welche im Allgemeinen dadurch gekennzeichnet ſind, daß die Umdrehung des Zeugbaumes durch eine Schaltklinke veranlaßt wird, die durch ein Gewicht immer mit *derſelben Kraft* angezogen wird. Da hierbei das Gewicht um eine gewiſſe, der Größe der Aufwindung entſprechende Höhe niederſinkt, ſo benutzt man die Betriebskraft des Stuhles dazu, dieſes Gewicht immer wieder auf ſeine urſprüngliche Höhe zu erheben, ſo daß es ſtets von Neuem die gleiche Wirkung auf die Aufwindevorrichtung ausüben kann. Man bezeichnet derartige Aufwinderegulatoren wohl mit dem wenig paſſenden Namen der *negativen Regulatoren*, im Gegenſatze zu den vorbeſprochenen nach Art der Fig. 1255 mit *ſtets gleicher Aufwindung*, die man *poſitive Regulatoren* nennt. Beſſer würde es ſein, die letzteren als *direct wirkende* oder als ſolche mit *unveränderlicher Aufwindebewegung* zu bezeichnen, in welchem Falle man die hier in Frage ſtehenden *indirect wirkende* oder mit *gleichbleibender Spannung* aufwindende nennen könnte.

Die Einrichtung und Wirkungsweiſe eines ſolchen ſogenannten negativen Regulators wird aus Fig. 1262 deutlich. Hierin bezeichnet a einen *Sandbaum*, um den die Waare gewunden iſt, während b eine darauf liegende *Druckwalze* bedeutet, die ſo ſtark gegen den Sandbaum gepreßt wird, daß durch deſſen Umdrehung das Gewebe angezogen und nach unten hin befördert wird. Zur Umdrehung des Sandbaumes vermittelſt eines Vorgeleges c, d dient das Schaltrad e, in welches die an dem Schalthebel f befindliche Schaltklinke f_1 eingreift, wobei die Sperrklinke f_2 wie gewöhnlich die unbeabſichtigte Rückdrehung verhindert. Wie aus der Figur erſichtlich iſt, wird auf dieſe Schaltklinke durch das Gewicht Q eine beſtimmte Zugkraft K ausgeübt, welche am Umfange des Sandbaumes eine Kraft $K \frac{e}{c} \frac{d}{a} = T$ äußert, wenn unter e, c, d und a die Halbmeſſer der gleichbezeichneten

Räder verſtanden werden. Wenn nun die Kette durch eine der vorſtehend beſprochenen Vorrichtungen am Garnbaume, etwa nach Fig. 1259, einer beſtimmten Spannung P ausgeſetzt iſt, ſo hat man durch die Einſtellung des Gewichtes Q auf ſeinem Hebel die Kraft T ſo zu regeln, daß T nicht größer als P iſt, weil ſonſt Aufwindung herbeigeführt werden würde. Mit Rückſicht auf etwaige Erſchütterungen wird man die Gewichtſtellung ſo wählen, daß T um einen geringen Betrag kleiner iſt als die Kettenſpannung P, woraus folgt, daß durch das Gewicht Q allein Aufwindung der Waare noch nicht erfolgen kann. Dies wird aber ſtattfinden, ſobald die Lade anſchlägt, wie man aus dem Folgenden erkennt. In dem Augenblicke, wo beim Anſchlagen der Lade das Riet gegen den zuvor eingebrachten Schußfaden trifft, wird auf denſelben eine Kraft wirken, welche die Spannung der Kette hinterhalb zwiſchen dem Riet und dem Garnbaume zu vergrößern und vor dem Riet nach dem Sandbaume hin zu verkleinern ſtrebt. In Folge deſſen windet ſich ein entſprechendes Stück Kette von dem nachgiebigen Garnbaume ab, während die Waare vor dem Riet genügend ſchlaff wird, um nunmehr dem Gewichte Q die Aufwindung zu ermöglichen. Dabei iſt die Spannung der Waare vor dem Riet durch T ausgedrückt, während hinterhalb zwiſchen dem Riet und dem Garnbaume die Spannung nur wenig größer als P werden konnte. Von dem Augenblicke an, wo die Lade anfängt zurück zu ſchwingen, gleichen ſich dieſe beiden Spannungen wieder aus, ſo daß man die Spannung wieder gleich P annehmen darf. Es ergiebt ſich hieraus, daß die Größe der Aufwindung weſentlich von der Dicke des vor dem Riet liegenden Schußfadens abhängen muß: je dicker derſelbe iſt, deſto früher trifft das Riet gegen ihn, deſto mehr Kette wird vom Garnbaume abgewickelt, und deſto mehr Gewebe wird vom Sandbaume angezogen. Wenn ein Schußfaden gar nicht eingetragen wird, ſei es, daß er abgeriſſen oder daß er zu Ende gegangen iſt, ſo wird auch kein Gewebe aufgewunden, eine Eigenthümlichkeit, wodurch ſich dieſe Art von Aufwindevorrichtungen weſentlich von den poſitiven Regulatoren unterſcheidet, welche letzteren nach dem zuvor Geſagten bei jeder Ladenſchwingung eine ganz beſtimmte Länge

Fig. 1262.



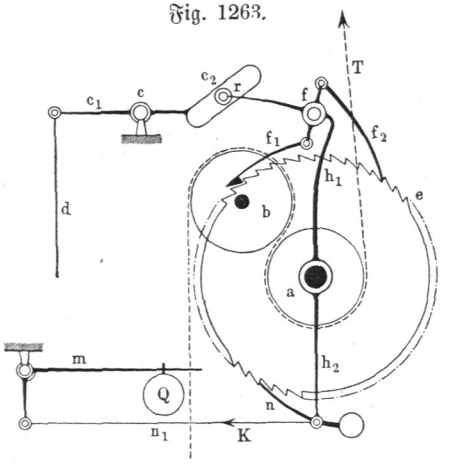
Zeug aufwinden, gleichgültig, ob ein Schußfaden eingetragen iſt oder nicht. Dies giebt dann zu dünnen Stellen im Gewebe Veranlaſſung, und man muß zur Beſeitigung des Fehlers, wenn derſelbe nicht ſogleich bemerkt wurde, den Stuhl zurück drehen, was mit erheblichem Zeitverluſte verbunden iſt.

Aus dem Vorſtehenden ergiebt ſich auch, daß dieſe Regulatoren immer nur während des Vorganges der Lade, und zwar nur während des Anſchlages wirken; man benutzt in der Regel den Rückgang der Lade, um das während der Aufwindung etwas niedergeſunkene Gewicht Q wieder auf ſeine urſprüngliche Höhe zu erheben. Bei der in der Figur dargeſtellten Vorrichtung wird dies durch einen an der Ladenſchwinge l befeſtigten Stift l_1 veranlaßt, welcher bei dem Rückgang der Lade gegen den nach unten verlängerten Arm des Schalthebels f trifft, wodurch der letztere ſo gedreht wird, daß die Schaltklinke f_1 um den zuvor angezogenen Zahn auf dem Schaltrade zurück greift und das Gewicht Q wieder auf ſeine vorherige Höhe erhoben wird. Daß man derartige negative Regulatoren nur für Webſtühle mit nicht zu ſchnellem Gange verwenden kann, erklärt ſich leicht aus der Anwendung der Gewichte zum Schalten, wogegen die poſitiven Aufwinderegulatoren, weil ſie von der Betriebskraft bewegt werden, für jede beliebige Geſchwindigkeit des Webſtuhls brauchbar ſind. Aus dem Vorbeſagten erkennt man auch, daß die Kraft, mit welcher der Schuß angeſchlagen wird, alſo auch die *Schußdichte*, weſentlich von der Spannung P abhängt, welcher die Kette unterworfen iſt, weil das Riet nur mit einer dieſe Spannung etwas übertreffenden Kraft gegen den Schußfaden wirkt, daß es alſo nicht möglich ſein würde, bei geringer Kettenſpannung den Schuß kräftig anzuſchlagen. Bei den poſitiven Regulatoren dagegen iſt die *Schußdichte von der Kettenſpannung ganz unabhängig*.

Um auch bei der Anwendung eines poſitiven Regulators die Zugkraft, mit welcher die Waare von dem Zeugbaume angezogen wird, conſtant zu erhalten, hat *Schönherr* die in Fig. 1263 angegebene Vorrichtung angewendet, vermöge deren die *Spannung des Zeuges* beim Aufwinden dazu verwendet wird, die *Größe der Schaltung* zu regeln. Hier wird die Waare in ſchon beſprochener Art um den Sandbaum a und die Druckwalze b geführt, ſo daß ſie unterhalb in einen Kaſten fällt. Das auf dem Sandbaume befindliche Schaltrad e wird durch eine doppelte Schiebklinke $f_1 f_2$ ſowohl bei der Hin- wie bei der Rückſchwingung des dreiarmigen Schalthebels f um einen kleinen Winkel gedreht, und zwar ſind hierbei zwei Schaltklinken aus dem Grunde nöthig, weil der den Schalthebel f bewegende zweiarmige Hebel $c_1 c_2$ durch die Zugſtange d von der Lade aus bei dem einen Anſchlage nach der einen und bei dem folgenden Anſchlage nach der anderen Seite bewegt wird. Wenn der Drehzapfen f des Schalthebels in ſeiner Lage unverrückbar feſtgehalten wird, wirkt dieſe

Einrichtung wie ein gewöhnlicher positiver Regulator, in der Art, daß für jeden Einschuß das Zeug um eine bestimmte immer gleiche Länge angezogen wird. Nun ist aber dieser Drehzapfen f in der aus der Figur ersichtlichen Weise an dem Ende h_1 eines lose um die Sandbaumaxe schwingenden Hebels befestigt, dessen anderes Ende h_2 die Sperrklinke n trägt. Gleichzeitig wird auf dieses Ende vermittelst der Zugstange n_1 von dem belasteten Winkelhebel m aus eine bestimmte Zugkraft K ausgeübt, welche mit der Zugkraft in dem Zeuge T im Gleichgewichte steht. Es ist danach deutlich, wie eine Verringerung dieser in dem Zeuge vorhandenen Spannung den oberen Hebelarm h_1 nach rechts auszuweichen veranlaßt, und daß in Folge dessen die Rolle r am Arme des Schalthebels f sich weiter von dem Drehpunkte c des bewegenden Hebels $c_1 c_2$ entfernt, zu welchem Zwecke dieser Hebel am Ende schleifenförmig gestaltet ist. Hierdurch wird der Ausschlag des Schalthebels und die Umdrehung des Sandbaumes a vergrößert, womit eine Vermehrung der Zeugspannung verbunden ist, in deren Folge der Hebel $h_1 h_2$ in seine mittlere Lage zurückzukehren strebt. Eine Vergrößerung der Zeugspannung würde in entgegengesetzter Weise eine Verkleinerung der Schaltung bewirken. An dem Kettenbaume ist hierbei eine Vorrichtung wie die in Fig. 1259 angegebene angebracht, welche die Kette mit bestimmter Kraft zu spannen strebt, und es gilt hier in Bezug auf die Größen T und P das für die negativen Regulatoren Gesagte, d. h. man hat das Gewicht Q so zu bemessen und zu stellen, daß die dadurch in dem Zeuge hervorgebrachte Spannung T etwas kleiner ist als die am Garnbaume vorhandene Kettenspannung P.

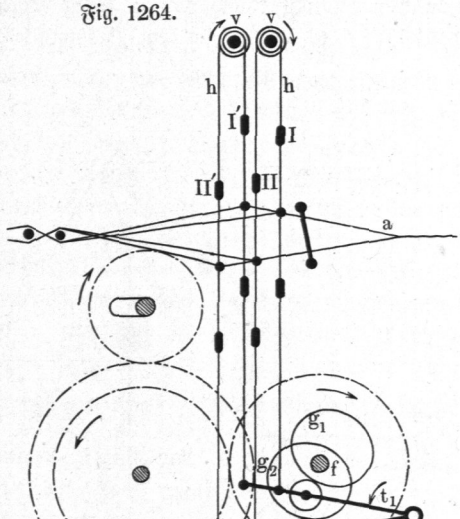
Fig. 1263.



Die Fachbildung. Wie früher bemerkt worden, versteht man unter §. **298.** dem Fachmachen die Trennung der Kettenfäden durch Anziehen derselben nach oben und nach unten in zwei Theile, zwischen denen genügender Zwischenraum zum Durchwerfen der Schütze geboten ist. Bei dem glatten oder leinwandartigen Gewebe (Taffet), wovon im Vorstehenden allein gesprochen wurde, geht diese Trennung der Kette immer zu gleichen Theilen

vor ſich, ſo daß ſtets die geradzahligen Fäden Nr. 2, 4, 6 . . . und ebenſo die ungeradzahligen Nr. 1, 3, 5 . . . gemeinſchaftlich gehoben oder geſenkt werden. Aus dieſem Grunde ſind bei dieſem Gewebe zwei Schäfte genügend, von denen jeder die Hälfte aller Kettenfäden in ſeinen Litzen enthält, und wenn man bei ſehr dicht neben einander liegenden Kettenfäden doch vier, ſechs oder acht Schäfte anwendet, ſo beabſichtigt man dadurch, wie auch ſchon bemerkt wurde, nur den hinreichenden Raum für die Augen der Litzen zu ſchaffen, ohne daß deshalb die Verbindung der Schuß- und Kettenfäden eine andere würde. Für andere Bindungsart als die leinwandartige, alſo für die geköperten und gemuſterten Gewebe, Fig. 1245 bis 1248, muß die Theilung der Kette in anderer, aus der Art des Gewebes ſich ergebender Art vorgenommen werden; von den hierzu dienenden Mitteln ſoll weiter unten geſprochen werden.

Fig. 1264.



Die Art, wie das Fach für leinwandartiges Gewebe hergeſtellt wird, iſt aus Fig. 1264 zu erkennen. Hier ſind alle Kettenfäden der Reihe nach in die Litzen der vier Schäfte I, II, I′ und II′ eingezogen oder eingereiht, ſo daß die gedachte Trennung der Kette erreicht wird, wenn man immer die Schäfte I und I′ und ebenſo diejenigen II und II′ zuſammen entweder hebt oder ſenkt. Zu dem Ende ſind die beiden Hebel oder Tritte t_1 und t_2 angeordnet, von denen t_1 mit I und I′ durch Schnüre verbunden iſt, während in gleicher Art die Schäfte II und II′ mit dem Tritte t_2 zuſammengeſchnürt ſind. Wenn die über dieſen Tritten gelagerte Welle f umgedreht wird, ſo drückt dieſelbe vermittelſt der beiden auf ihr angebrachten excentriſchen Scheiben g_1 und g_2, der ſogenannten Trittexcenter, abwechſelnd den einen oder den anderen Tritt nieder, womit dann die Senkung entweder des einen oder des anderen Paares der Schäfte verbunden iſt. Um mit dieſer Senkung von zwei Schäften gleichzeitig die Hebung der beiden anderen zu erreichen, ſind dieſelben oben paarweiſe, und zwar I mit II und I′ mit II′, durch Riemen h verbunden, die über die Rollen v geführt ſind, ſo daß durch dieſen

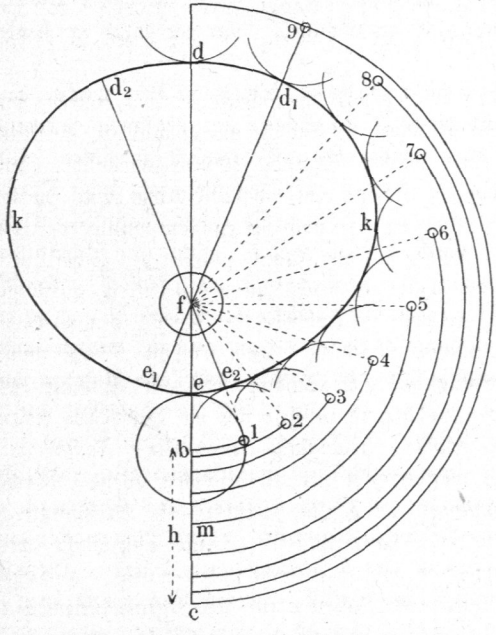
ſogenannten Gegenzug immer durch die Senkung des einen Paares von Schäften die Hebung des anderen veranlaßt wird. Dieſe Einrichtung des Gegenzuges empfiehlt ſich beſonders bei ſchneller Bewegung des Stuhles (200 bis 300 Anſchläge in der Minute), wofür die Anwendung von Federn oder Gewichten immer ſtörend zu ſein pflegt, doch iſt mit dem Gegenzuge meiſtens ein größerer Kraftverbrauch verbunden. Auch müſſen die Litzen hierbei beſonders ſtark gemacht werden, weil dieſelben nicht bloß die Kettenfäden aus ihrer Mittellage zu bringen haben, ſondern auch die zum Heben der Schäfte auszuübende Zugkraft übertragen müſſen. Es empfiehlt ſich daher, um den Litzen ſelbſt dieſe Zugkraft abzunehmen, die beiden Stäbe eines Schaftes an beiden Enden durch beſondere kräftige Schnüre, ſogenannte Nothlitzen, zu verbinden, oder die Litzen in ſteifen Rahmen anzubringen.

Man wird im Allgemeinen die Hubhöhe der Schäfte ſo klein machen, wie dies mit Rückſicht auf die Abmeſſungen der Schütze nur möglich iſt, meiſtens wird die Höhe des Faches etwa zwiſchen 80 und 120 mm ſchwanken. Um bei einer beſtimmten Hubhöhe der Schäfte eine möglichſt große lichte Durchgangshöhe für die Schütze zu erhalten, wird man für ein ſogenanntes reines Fach, d. h. dafür zu ſorgen haben, daß alle Fäden zwiſchen den Schaftlitzen und dem Gewebeanfange, ſowohl die gehobenen wie die geſenkten, möglichſt in einer Ebene gelegen ſind, weshalb die Hubhöhe der Schäfte je nach deren Abſtande von dem Gewebeanfange verſchieden groß gemacht werden muß. Bezeichnet man die Entfernung der vier Schäfte von dem Anfange des Gewebes a mit a_1, a_2, a_3 und a_4, ſo müſſen ſich die Hubhöhen dieſer Schäfte zur Erfüllung der beſagten Bedingung eines reinen Faches wie dieſe Längen verhalten, und man erreicht dies in einfachſter Weiſe dadurch, daß man auch die Hebelarmlängen der Tritte, zwiſchen dem Drehpunkte o und dem Anknüpfungspunkte der Schäfte gemeſſen, ebenſo lang macht, wie dies in der Figur angenommen iſt, wo o ſenkrecht unter a liegt. Hieraus folgt dann weiter, daß auch jede der Rollen v für die Gegenzugsriemen h mit zwei Läufen verſehen ſein muß, ſo daß die zu beiden Seiten abgehenden Riemen ſich um verſchieden große Längen auf- und abwickeln, entſprechend den verſchiedenen Hubgrößen der von ihnen getragenen Schäfte.

Die Geſtalt der excentriſchen Scheiben g_1 g_2 zur Bewegung der Tritte iſt mit Rückſicht darauf zu beſtimmen, daß während einer beſtimmten nicht zu kleinen Zeit das Fach der Kette ganz geöffnet bleibt, um während dieſer Zeit die Schütze hindurchwerfen zu können. Dann ſind bei der Anordnung des Gegenzuges die beiden Excenter ſo zu formen, daß die niedergehende Bewegung der Reibrolle des einen Trittes immer genau gleich der aufſteigenden Bewegung der Rolle des anderen Trittes iſt, wenigſtens muß dieſe Bedingung erfüllt ſein, wenn die aufſteigende Trittrolle ſich immer

an ihren zugehörigen Excenter anlegen ſoll. Wenn dieſe Bedingung des ſteten Anliegens der beiden Trittrollen nicht erfüllt iſt, ſo muß man die Schäfte mit den Tritten genügend locker zuſammenſchnüren, ſo daß zwiſchen der Rolle des aufſteigenden Trittes und dem zugehörigen Excenter hinreichender Spielraum oder todter Gang vorhanden iſt, um das Abreißen der Schnüre oder Litzen zu verhindern. Endlich iſt es insbeſondere bei ſchnell arbeitenden Webſtühlen und bei feſten nicht nachgiebigen Streichbäumen vortheilhaft, die Geſchwindigkeit der Schäfte nach dem Ende des Hubes hin allmählich kleiner werden zu laſſen als in der mittleren Lage bei dem geſchloſſenen Fache, weil hierdurch eine ſanftere Bewegung erzielt wird, die weniger leicht zu Fadenbrüchen führt, als wenn man die Schäfte gleichmäßig hebt und ſenkt. Dieſen Bedingungen gemäß kann man die Form eines Trittexcenters nach Fig. 1265 wie folgt beſtimmen.

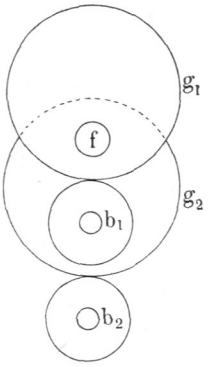
Fig. 1265.



Iſt f die Trittwelle, welche bei einer vollen Umdrehung der Hauptwelle genau eine halbe Umdrehung macht, und iſt $a = fb$ die kleinſte Entfernung der ganz gehobenen Trittrolle b von der Mitte f, ſo hat man auf der Verlängerung des Halbmeſſers fb die Länge $bc = h$ abzutragen, wenn unter h der Hub der Trittrolle verſtanden wird. Geſetzt nun, es ſolle das Fach ganz geöffnet ſein, während die Hauptwelle eine viertel Umdrehung macht, d. h. von der Lage 45 Grad vor dem Todtpunkte, welcher der hinterſten Ladenſtellung entſpricht, ſich bis 45 Grad hinter dieſen Todtpunkt bewegt, ſo hat man den Trittexcenter zu jeder Seite des Durchmeſſers cd oben und unten auf eine Erſtreckung von $22^1/_2$ Grad durch Kreisbögen $d_1 d d_2$ und $e_1 e e_2$ zur Mitte f mit den Halbmeſſern fd und fe zu begrenzen. Die Uebergänge zwiſchen dieſen Kreisbögen kann man dann mit Rückſicht auf die vorbeſagte Bedingung einer von der Mitte nach beiden

Seiten hin abnehmenden Geschwindigkeit etwa in der Weise feststellen, daß man jederseits den Winkel $e_2 f d_1 = d_2 f e_1$ in eine hinreichend große Anzahl gleicher Theile (in der Figur acht) und hierauf den Weg $b c$ der Rollenmitte in eine ebenso große Anzahl Theile von ungleicher, dem gegebenen Bewegungsgesetze entsprechender Größe theilt. In der Figur wurden die Strecken von der Mitte m des Rollenweges nach beiden Seiten in dem Verhältnisse wie $4:3:2:1$ aufgetragen. Beschreibt man dann durch die so erhaltenen Theilpunkte Kreise um die Mitte f bis zu den Durchschnitten mit den entsprechenden Radien, welche die Winkel $e_2 f d_1$ und $d_2 f e_1$ theilen, so erhält man in den so gefundenen Durchschnitten 1, 2, 3 . . . 9 die Lagen der Rollenmitte, so daß man aus diesen Punkten mit dem Rollenhalbmesser ebenso viele Kreisbögen beschreiben kann, welche sämmtlich von der gesuchten Curve k des Tritteccenters berührt werden. In der Regel pflegt man die Form des Excenters aus mehreren Kreisbögen zusammenzusetzen, die mit der wie vorstehend bestimmten genauen Curve möglichst gut übereinstimmen; wegen dieser Abweichung von der genauen Form wird man dann die Tritte aus dem schon angeführten Grunde etwas lose schnüren müssen.

Fig. 1266.

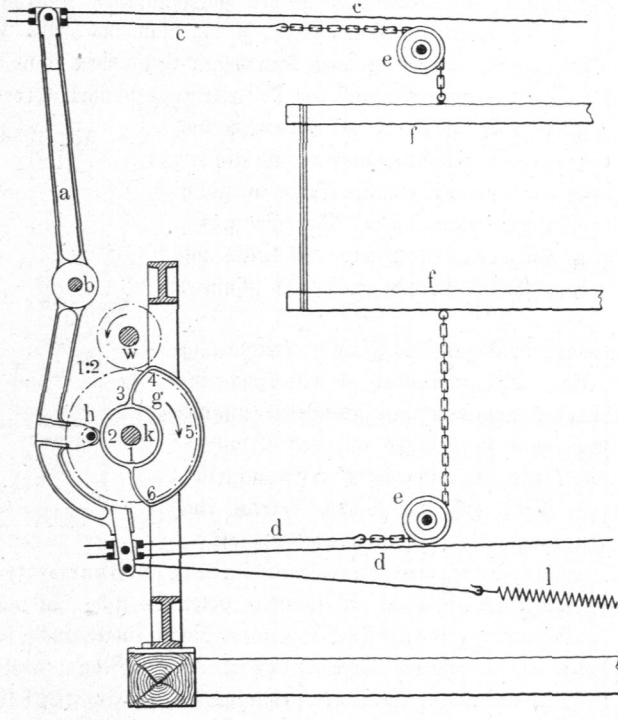


Wenn man, wie es zuweilen geschieht, kreisförmige Excenter, Fig. 1266, anwendet, so tritt zwar eine Ruhestellung des Faches im ganz geöffneten Zustande nur während eines Augenblickes ein, doch ist die Bewegung der Tritte vor und hinter dieser äußersten Stellung so klein, daß die Schütze hierbei ungehindert durch das Fach geworfen werden kann.

Im Gegensatze zu den hier besprochenen Tritten, die paarweise durch eine Gegenzugvorrichtung mit einander verbunden sind, hat man auch vielfach die Einrichtung so getroffen, daß jeder Schaft unabhängig von den übrigen durch ein besonderes Excenter bewegt wird. Man ordnet hierzu vielfach die Tritte stehend zur Seite des Webstuhles an, wie Fig. 1267 (a. f. S.) erkennen läßt. Hiernach ist für jeden der vorhandenen vier Schäfte auf einer Axe b ein dünner, eiserner Hebel a lose drehbar angebracht, welcher an jedem Ende zwei Zugdrähte $c d$ aufnimmt, die durch zwei über die Rollen e geführte Ketten mit einem Schaftstabe f verbunden sind. In Folge dieser Anordnung veranlaßt die Schwingung dieses Hebels aus seiner senkrechten Mittellage nach der einen oder anderen Richtung eine Erhebung oder Senkung des mit ihm verbundenen Schaftes. Um diese Tritthebel in gehöriger Weise zu bewegen, ist jeder derselben mit einer Trittrolle h versehen, gegen welche ein Excenter g wirkt, wenn die für alle Tritte gemeinsame

Trittwelle *k* umgedreht wird, was von der Hauptantriebswelle *w* aus durch Zahnräder im Verhältniſſe wie 1 : 2 bewirkt wird, ſo daß auch hier die Trittwelle für jede Ladenſchwingung eine halbe Drehung macht. Die zur Axe *k* concentriſche Geſtalt der Excenter bei 1, 2, 3 und 4, 5, 6 hat zur Folge, daß der Schaft in ſeiner höchſten ſowie in ſeiner tiefſten Lage während einer Drehung der Trittwelle um je 150 Grad, d. h. alſo während einer Drehung der Hauptantriebswelle *w* um 300 Grad, in Ruhe verbleibt, ſo daß die Fachbildung oder der Uebergang des Schaftes aus einer äußerſten

Fig. 1267.



Lage in die entgegengeſetzte entſprechend den Bögen 3, 4 und 6, 1 während der Umdrehung der Trittwelle um 30 Grad, entſprechend einer Drehung der Hauptwelle um 60 Grad, erfolgt. Die vier Trittexcenter ſind übrigens hierbei nicht von gleicher Größe, ſondern ſo ausgeführt, daß der Hub der einzelnen Schäfte in dem Verhältniſſe ihres Abſtandes von dem Anfangspunkte des entſtehenden Gewebes verſchieden groß wird, um dem Vorhergeſagten gemäß ein reines Fach zu erhalten. Die Trittexcenter ſind hier auf ihrer Axe um etwa 10 Grad gegen einander verſetzt, ſo daß

bei dem Fachmachen zuerſt der erſte Schaft ſich zu heben beginnt, worauf nach einer Drehung der Trittwelle um 10 Grad die Senkung des zweiten, dann wieder nach einer gleichen Drehung die Hebung des dritten und in derſelben Weiſe darauf die Senkung des vierten Schaftes beginnt. Dies hat den Zweck, das Kreuzen der Kettenfäden nicht zwiſchen allen Schäften zu derſelben Zeit eintreten zu laſſen. Die in der Figur angegebene Feder *l* hat offenbar den Zweck, die Trittrolle immer gegen die Trittſcheibe anliegend zu erhalten. Die hier gewählte Anordnung für die Bewegung der Schäfte macht jeden Schaft von den übrigen unabhängig, ſo daß man auch jeden Schaft einzeln genau einſtellen kann. Dieſe Anordnung unabhängiger Schafthebel iſt auch bei den ſpäter zu beſprechenden Schaft- oder Trittmaſchinen in der Regel gebräuchlich.

Die Ladenbewegung. Wie ſchon bemerkt worden, wird die Lade §. **299.** bei allen ſchneller bewegten Webſtühlen durch ein Kurbelgetriebe bewegt, während man bei langſamerem Gange und insbeſondere bei breiten Stühlen Excenter zur Ladenbewegung anwendet. Die Anordnung des Kurbelgetriebes bei einem gewöhnlichen Kurbelſtuhle zeigt Fig. 1268. Hier iſt die Hauptwelle des Stuhles *a* mit zwei Kröpfungen *b* verſehen, die genau gleiche Länge und Richtung haben, und von denen zwei Schubſtangen *c* ausgehen, die an den Ladenſchwingen *d* mittelſt der Zapfen *e* angreifen. Da die Lade unterhalb um zwei Zapfen *f* in beiderſeits am Geſtelle angebrachten Lagern drehbar iſt, ſo kann dieſe Bewegungsvorrichtung als ein allgemeines Kurbel- oder Viercylindergetriebe gekennzeichnet werden, für welches die Bewegungsgeſetze ausführlich in Th. III, 1, Cap. 6 beſprochen worden ſind, ſo daß hier auf jene Stelle verwieſen werden kann. Es mag nur bemerkt werden, daß man die Ladenſchwingen *d* meiſt ſo aufſtellt, daß dieſelben in der vorderſten Stellung, in welcher das Riet den Schußfaden anſchlägt, ſenkrecht ſtehen; nur bei ſehr ſchweren Geweben neigt man die Lade bei dem Anſchlagen oberhalb noch etwas nach vorn, nach dem Bruſtbaum hin, um den Schlag kräftiger zu machen, womit aber eine geringere Sicherheit in der

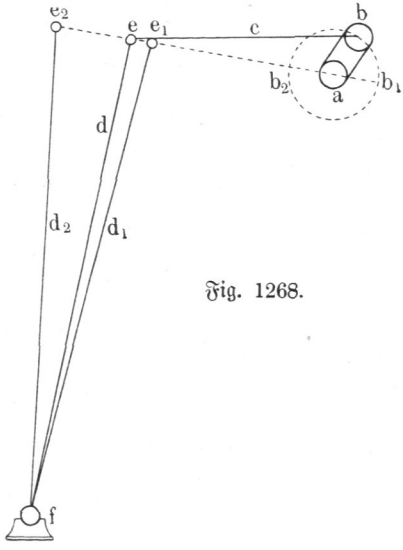


Fig. 1268.

Bewegung der Schütze verbunden ist. Bei sehr leichten Geweben hingegen stellt man die Schwingen bei dem Anschlage etwas nach hinten überhängend, womit eine sehr sichere Bewegung der Schütze erreicht wird. Ferner ist es üblich, die Axe a der Hauptwelle 40 bis 70 mm tiefer zu legen als die Zapfen e, aus den weiter unten anzuführenden Gründen. Die Länge der Kurbelkröpfungen kann für gewöhnliche Stühle zu etwa 60 mm angenommen werden, dabei macht man die Kurbelstangen c meistens viel kürzer, als bei Kurbelgetrieben sonst üblich ist (Verhältniß 1 : 5), weil man durch kurze Lenkerstangen Bewegungsverhältnisse erzielt, die für den Arbeitsgang beim Weben günstiger sind als bei längeren Lenkerstangen.

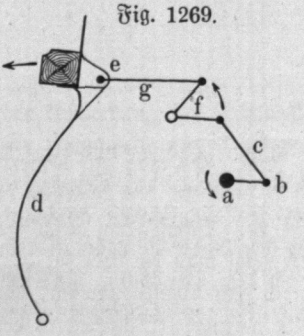
Im Allgemeinen ist die durch eine Kurbel, wie in Fig. 1268, erreichte Bewegung der Lade für das Weben insofern günstig, als die Geschwindigkeit der Lade in der Nähe von deren äußersten Stellungen d_1 und d_2 entsprechend den todten Punkten der Kurbel nur gering ist. Dies ist deswegen erwünscht, weil in der hintersten Stellung d_1 der Lade die Schütze geworfen werden muß, und weil in der vordersten Lage d_2 der Lade wegen deren geringer Geschwindigkeit der Anschlag des Niets gegen den eingelegten Schußfaden entsprechend sanft erfolgt, so daß der Schußfaden nicht durch Stoß, sondern durch einen allmählich zunehmenden Druck gegen das schon fertige Gewebe gelegt wird.

Bezeichnet man die Länge der Kurbelkröpfung ab mit r und die Länge der Schubstange mit l, so hat man, für irgend einen Drehungswinkel der Kurbel vom todten Punkte aus gleich α, die Geschwindigkeit des Zapfens e an der Lade nach Th. III, 1, §. 139, genügend genau zu

$$c = \omega r \left(\sin \alpha \mp \frac{r}{2l} \sin 2\alpha \right),$$

wenn ω die constante Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle bedeutet. In diesem Ausdrucke gilt das Minuszeichen für die Bewegung der Kurbel von dem äußeren Todtpunkte b_1 und das Pluszeichen für die Drehung der Kurbel von dem inneren Todtpunkte b_2 aus. Es ist hieraus ersichtlich, daß die Geschwindigkeit der Lade in der Nähe der inneren Grenzlage d_1 um so kleiner ausfällt, je geringer die Länge l der Schubstange gewählt wird, und man hat aus diesem Grunde vielfach diesen Schubstangen eine sehr kleine Länge im Vergleiche zum Kurbelhalbmesser gegeben, um während der Zeit des Schützendurchganges eine sehr langsame Ladenbewegung zu erhalten. Allerdings wird da-

Fig. 1269.



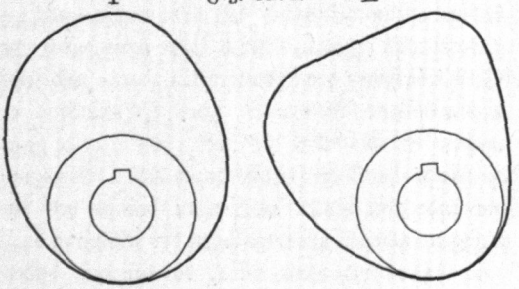
durch die Geſchwindigkeit der Lade in der Nähe der anderen Grenzlage d_2 bei dem Ladenanſchlage entſprechend größer. Um eine für das Weben zweckmäßige Bewegung der Lade vermittelſt einer Kurbel zu erzielen, verwendet die Sächſiſche Webſtuhlfabrik bei ihren Buckſkinwebſtühlen die Anordnung Fig. 1269, wobei die Schubſtangen c der beiden Kurbelkröpfe b zwei zu beiden Seiten an dem Geſtell gelagerte Winkelhebel f in Schwingungen verſetzen, die durch die Schubſtangen g auf die Ladenſchwingen d übertragen werden. Auch hat man wohl, zur Vermeidung der zweimal gekröpften Welle, anſtatt der Kurbelkröpfe Kreisexcenter in Anwendung gebracht, wodurch in der allgemeinen Wirkungsweiſe nichts geändert wird. Um den Anſchlag der Lade möglichſt elaſtiſch zu machen, hat man ferner die Zapfen, an denen die Schubſtangen die Lade ergreifen, mit der letzteren durch Federn verbunden oder die Lenkerſtangen ſelbſt federnd gemacht.

Fig. 1270.

Von der vorſtehenden Ladenbewegung durch Kurbeln iſt diejenige weſentlich verſchieden, die L. Schönherr in Chemnitz bei ſeinen Webſtühlen anwendet. Hierbei wird nämlich die Lade durch eine excentriſche Scheibe bewegt, durch deren Form man es in der Hand hat, die Lade in der für den Arbeitsgang beim Weben beſonders geeigneten Weiſe zu bewegen. Insbeſondere iſt es dabei möglich, die Lade ſowohl hinten während des Schützenlaufes, wie auch vorn während des Anſchlagens eine beſtimmte Zeit über vollkommen unbeweglich zu erhalten. Auch kann man durch entſprechende Form des Excenters ein zwei- und ſelbſt dreimaliges Anſchlagen jedes Schußfadens erreichen. Hierbei wirkt die excentriſche Scheibe gegen die Reibrolle eines Hebels, durch deſſen Bewegung die Lade von hinten nach vorn behufs des Anſchlagens gezogen wird, wogegen der Rückgang durch eine Feder veranlaßt wird, die bei dem Laden-

vorgange geſpannt wurde. Die Einrichtung einer ſolchen Excenterlade mit Federwirkung iſt aus Fig. 1270 (a. v. S.) zu erſehen. Hierin ſtellt *a* den feſten Bruſtbaum und *b* den Ladenklotz von oben geſehen vor, welcher, wie bei den bisher beſprochenen Einrichtungen, durch zwei oder bei breiteren Stühlen auch drei Schwingen getragen wird. Zur Bewegung der Lade in der Richtung der Pfeile behufs des Anſchlagens dienen die beiden in dem feſten Bruſtbaume *a* drehbar gelagerten Winkelhebel *c*, welche durch die Zugſtangen *d* die Lade anziehen, ſobald ſie durch die gemeinſame Stange *e* bewegt werden. Dieſe Bewegung durch *e* wird von einem ſeitlich neben dem Webſtuhle aufgeſtellten Hebel *f* ausgeübt, welcher ſich mit einer Reibrolle *h* gegen die excentriſche Scheibe *g* auf der Welle *k* des Webſtuhls mit beſtimmtem Drucke anlegt, ſo daß dieſer Hebel bei der Umdrehung des Excenters zwiſchen ſeinen beiden Grenzlagen ſchwingt. Da der Endpunkt f_1 des Hebels *f* mit der Zugſtange *e* für die beiden Winkel *c* verbunden iſt, ſo wird die Lade bei dem Ausſchwingen des Hebels nach rechts angeſchlagen. Hierbei wirkt ſie mittelſt einer Schubſtange *l* auf einen dritten Winkelhebel *n* derartig ein, daß durch deſſen Drehung die an ſeinen anderen Arm gehängte Feder *q* geſpannt wird, ſo daß durch den Zug dieſer Feder die Lade nachher wieder in ihre innere Grenzſtellung zurückgeführt werden kann. Da hierbei durch den Federdruck die Reibrolle *h* fortwährend gegen die excentriſche Scheibe *g* gelegt wird, ſo erfolgt auch der Rückgang der Lade genau nach dem durch die Geſtalt des Excenters vorgeſchriebenen Geſetze. Aus der Figur iſt zu erſehen, daß die Lade ſowohl in der innerſten wie in der äußerſten Grenzlage während einer beſtimmten Zeit ſtillſteht, welche durch die Ausdehnung der zu *k* concentriſchen Kreisbogen des Excenters beſtimmt iſt. Man erſieht ferner, daß die Geſtalt des Excenters einen dreimaligen Anſchlag der Lade, entſprechend den drei höchſten Punkten 2, 3 und 4, zur Folge hat, während die Form der Scheibe zwiſchen 1 und 2 dem Vorgange und zwiſchen 4 und 1 dem Rückgange der Lade entſpricht. Es mag hier bemerkt werden, daß vermöge der gewählten Anordnung durch den Verſchleiß in den Gelenken der Winkelhebel ein nachtheiliger todter Gang nicht herbeigeführt wird, weil die Stangen *d* und *e* immer gezogen werden, wogegen diejenige *l* ſtets auf Druck beanſprucht wird, ſo daß ein Druckwechſel in den Gelenken nicht auftritt.

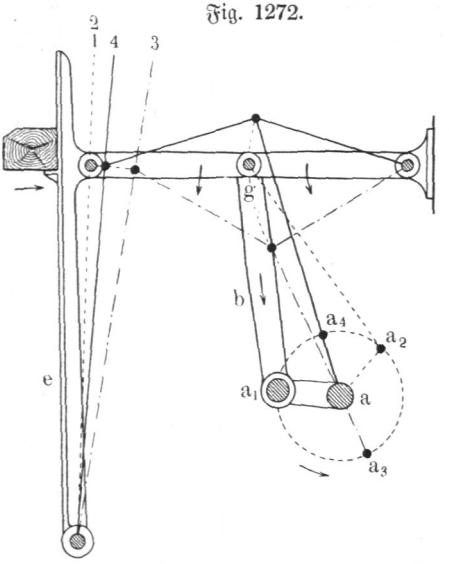
Fig. 1271.



Die Form eines Excenters für einen

einmaligen Anſchlag der Lade iſt in Fig. 1271, I dargeſtellt, während Fig. II einem zweimaligen Anſchlagen der Lade für jeden Schuß entſpricht. Derartige Federſchlagladen haben ſich für breite und langſam gehende Webſtühle auf das Vortheilhafteſte bewährt, während man für ſchmale Stühle und ſchnellen Gang die Kurbelbewegung vorzieht.

Fig. 1272.



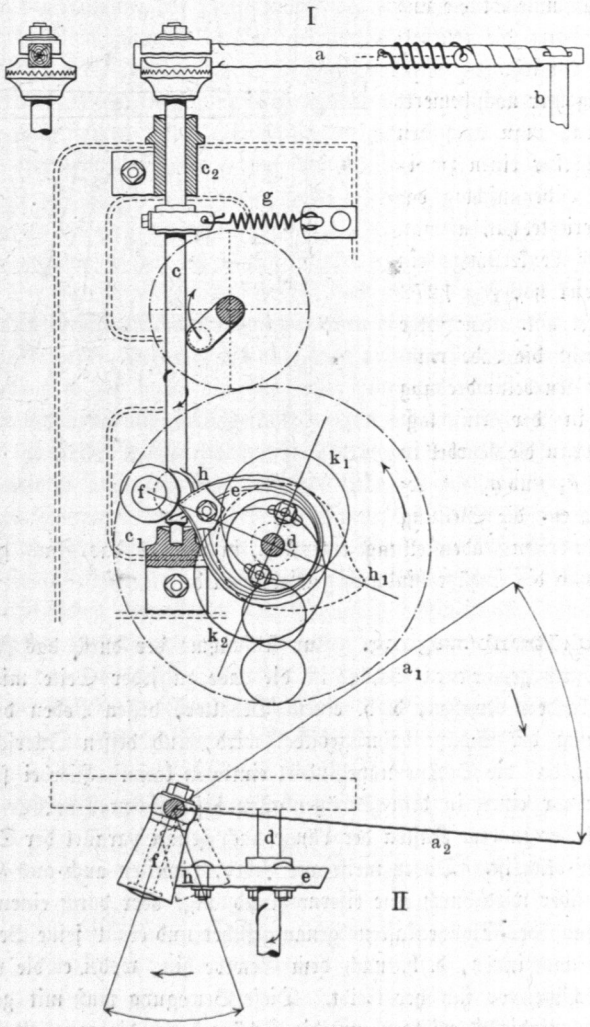
Es mag hier noch bemerkt werden, daß man auch den Kurbelſtuhl für einen zweimaligen Ladenanſchlag dadurch eingerichtet hat, daß man anſtatt der Lenkerſtange ein Kniegelenk nach Fig. 1272 eingeſchaltet hat. In Folge hiervon ſteht die Lade während einer Kurbelumdrehung zweimal in der Anſchlagſtellung, wenn die Kurbel in den Lagen a_1 und a_2 ſich befindet, während die Stellung a_3 der hinterſten Ladenſtellung entſpricht, in welcher das Fach ganz geöffnet iſt und die Schütze hindurch getrieben wird.

Die Schützenbewegung. Zur Aufnahme der durch das Fach der Kette hindurch geworfenen Schütze iſt die Lade zu jeder Seite mit einem Schützenkaſten verſehen, d. h. einem Behälter, deſſen Boden durch die Verlängerung der Schützenbahn gebildet wird, und deſſen Querſchnitt ſo bemeſſen iſt, daß die Schütze ungehindert eintreten kann. Hierbei ſtellt ſich die Schütze vor einen in dem Schützenkaſten befindlichen Treiber (Vogel, Picker), welcher in dem Kaſten der Länge nach genau parallel der Schützenbahn verſchieblich iſt. Dieſer meiſt aus Leder, zuweilen auch aus Holz gefertigte Treiber wird durch eine eiſerne Rundſtange oder durch einen Schlitz in einer Wand des Schützenkaſtens genau geführt und erhält ſeine Bewegung von außen nach innen, d. h. nach dem Gewebe hin, wobei er die vor ihm liegende Schütze vor ſich her treibt. Dieſe Bewegung muß mit genügend großer Geſchwindigkeit erfolgen, um die Schütze durch die ganze Bahn hindurch in den jenſeitigen Schützengraben zu ſchleudern, nachdem der Treiber ſeinen Weg innerhalb des Schützenkaſtens durchlaufen hat und ſich wieder zurück bewegt. Selbſtverſtändlich kommen die beiden Treiber zu beiden §. 300.

Seiten abwechſelnd zur Wirkung nach je einem Ladenſchlage, d. h. nach einer Umdrehung der Hauptwelle.

Zur Bewegung des Treibers dient die ſogenannte Peitſche, beſtehend aus einem hölzernen Schlagſtocke oder Schläger *a*, Fig. 1273, und einem

Fig. 1273.



daran befeſtigten Schlagriemen *b*, deſſen anderes Ende den Treiber ergreift. In der Regel ordnet man zwei ſolcher Schlagſtöcke, für jede Seite des Webſtuhls einen, an, doch hat man auch Webſtühle mit nur einem Schläger

ausgeführt, von deſſen Ende zwei Schlagriemen nach den beiderſeitigen Treibern ausgehen. Der Schläger a iſt nach der Figur auf dem oberen Ende einer ſtehenden Welle, der Schlagwelle c, befeſtigt, welche durch die beiden Lager c_1 und c_2 an dem Webſtuhlgeſtelle geſtützt wird. Dieſe Welle wird von einem auf der Axe d befindlichen Excenter, dem Schlagexcenter e, zur geeigneten Zeit dadurch in eine kurze, ſchnelle Schwingung verſetzt, daß dieſes Excenter mit der daran befindlichen Naſe, Schlagnaſe h, gegen die Reibrolle f trifft, die auf einem Bolzen an der Schlagwelle c befindlich iſt. Die Form dieſer Schlagnaſe iſt ſo beſchaffen, daß der Schläger dadurch während einer kleinen Drehung der Axe d, alſo während einer kurzen Zeit aus der Lage a_1 in diejenige a_2 geſchnellt wird, worauf nach dem Vorübergang der Schlagnaſe an der Rolle f der Schläger durch die Feder g wieder in ſeine Anfangslage a_1 zurück geführt wird. Für das Geſetz dieſer Rückwärtsbewegung iſt ebenfalls die Geſtalt des Excenters e maßgebend, indem durch den Zug der Feder g die Schlagrolle ſtetig an den Umfang der excentriſchen Scheibe gepreßt wird.

Da eine ſolche Schlagwirkung mit jeder Fachbildung der Kette abwechſelnd auf der einen oder der anderen Seite des Webſtuhls ſtattfinden muß, ſo kann die Trittwelle zur Ausübung des Schützenſchlages benutzt werden, indem man auf dieſe Welle, welche halb ſo viel Umdrehungen macht als die Hauptwelle, zwei Schlagexcenter diametral gegenüber ſetzt, von denen abwechſelnd die Schläger zu beiden Seiten bewegt werden. In der Figur ſtellt h die Schlagnaſe für den einen Schläger vor, während diejenige für den anderen Schlagarm punktirt in h_1 gezeichnet iſt. Auch erkennt man die beiden Trittexcenter k_1 und k_2, welche ſo geſtellt ſind, daß das Fach gerade in dem Augenblicke vollendet iſt, in welchem die Schlagnaſe den Schläger ganz nach innen in die Lage a_2 getrieben hat, in welchem alſo die Schütze abgeſchnellt wird. Für die Bewegung der Schütze iſt es nun eine paſſende Annahme, daß in der hinterſten Ladenſtellung, wenn alſo die Kurbel in dem hinteren todten Punkte ſteht, die Schütze in der Mitte ihres Laufes durch das Fach angekommen iſt. Unter dieſer Vorausſetzung ſteht die Kröpfung der Hauptaxe in dem Augenblicke, wo die Schütze abgeſchleudert wird, hinter dem Todtpunkte noch um einen gewiſſen Winkel zurück, welcher für die gewöhnlichen Fälle zu etwa 45 Grad angenommen werden kann, wie in der Fig. 1273, I angedeutet iſt. Genauer kann man dieſen Winkel aus der Lauflänge l der Schütze und der Umdrehungszahl der Hauptwelle beſtimmen, wenn man für die mittlere Geſchwindigkeit der Schütze einen beſtimmten Werth v annimmt. Bei dieſer Geſchwindigkeit v nämlich bedarf die Schütze bis zur Mitte des Faches eine Zeit $t = \frac{l}{2v}$, und wenn die Hauptwelle in jeder Minute n Umdrehungen macht, ſo dreht

ſie ſich in der Zeit t um den Winkel $\frac{360.n}{60}t$ Grad. Nimmt man beiſpielsweiſe die Lauflänge der Schütze zu 1,6 m und die mittlere Schützengeſchwindigkeit zu 8 m an, ſo ermittelt ſich die gedachte Zeit $t = \frac{1,6}{2.8} = 0,1$ Sec. Bei 90 Umdrehungen der Hauptwelle in der Minute ergiebt ſich der Winkelweg der Welle in jeder Secunde zu $\frac{360.90}{60} = 540$ Grad, ſo daß in dieſem Falle die Kröpfung bei dem Beginn des Schützenlaufes noch um 54 Grad hinter dem Todtpunkte zurückſtehen muß, wenn die oben gemachte Annahme feſtgehalten wird.

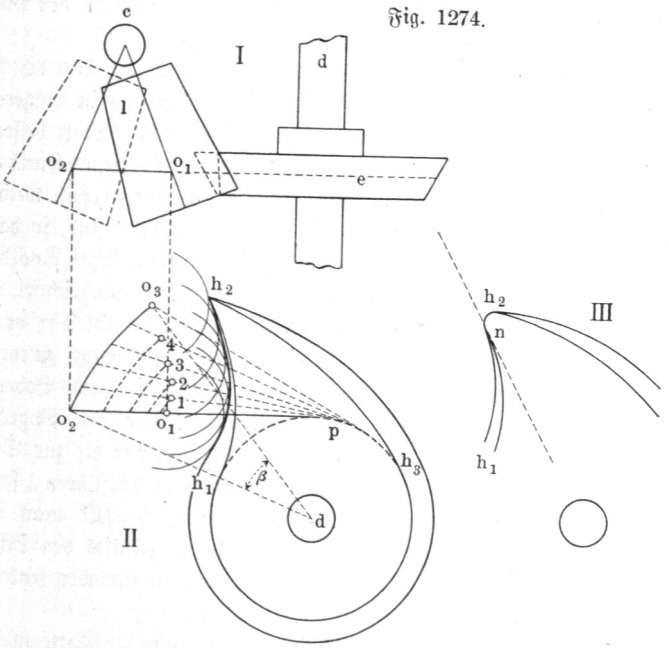
Um das Schlagexcenter in ſolcher Weiſe anzuordnen, daß die Schütze mit der vorausgeſetzten Geſchwindigkeit v durch das Fach geworfen wird, kann man folgende Betrachtung anſtellen. Bezeichnet a die Länge des Schlagarmes und α den Ausſchlag deſſelben, ſo kann man den Weg des freien Endpunktes, an welchen der Schlagriemen geknüpft iſt, zu $s = a\alpha$ ſetzen. Bezeichnet man ferner diejenige Zeit, während welcher die Naſe des Schlagexcenters gegen die Schlagrolle wirkt, mit t_1, ſo erhält man unter der Vorausſetzung einer gleichförmig beſchleunigten Bewegung des Schlagarmes nach einfachen Sätzen der Fallbewegung die Zeit $t_1 = \frac{2s}{v} = \frac{2a\alpha}{v}$, während welcher die Schlagnaſe auf die Schlagrolle wirken muß. Dieſe Zeit t_1 entſpricht dann bei n Umdrehungen der Hauptwelle, alſo bei $\frac{n}{2}$ Umdrehungen des Schlagexcenters einer Drehung deſſelben um $\frac{n}{2}\frac{360}{60}t_1$ Grad.

Beiſpielsweiſe iſt bei einer Länge des Schlagarmes $a = 0,6$ m und einem Ausſchlage deſſelben um 40 Grad der Weg des Armendes $s = \frac{40}{360}2\pi.0,6 = 0,42$ m, und man erhält mit der oben zu Grunde gelegten Geſchwindigkeit $v = 8$ m die Zeit $t_1 = \frac{2.0,42}{8} = 0,105$ Sec., entſprechend einem Winkel des in jeder Minute mit 45 Umdrehungen bewegten Schlagexcenters von $\beta = 45\frac{360}{60}0,105 = 28,4$ Grad.

Um dieſem Winkel entſprechend die Schlagnaſe zu zeichnen, hat man Fig. 1274 dem Abſtande l der Schlagaxe c von der Mittelebene des Excenters e gemäß die Sehne $o_1 o_2$ zu beſtimmen, um welche der Angriffspunkt an der Schlagrolle nach der Seite verſchoben werden muß. Trägt man an dieſe Sehne in Fig. II den Winkel $o_2 d o_3$ gleich dem für die Wirkungsdauer der Naſe gefundenen Winkel β an, theilt darauf den um die Axe d

beſchriebenen Bogen $o_2 o_3$ in eine größere Anzahl gleicher Theile und zieht durch die Theilpunkte Tangenten an den die Schubrichtung $o_1 o_2$ der Rolle berührenden Kreis p, dann treten dieſe Tangenten bei der Drehung des Excenters nach einander in die Schubrichtung $o_1 o_2$. Theilt man daher die Länge $o_1 o_2$ in ſolchem Verhältniſſe, wie bei einer gleichförmig beſchleunigten Bewegung die Wege in den auf einander folgenden Zeittheilchen ſind, d. h. alſo wie die ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7, ... ſo hat man nur die ſo gefundenen Theilpunkte durch Kreisbogen zur Axe d auf die beſagten Tangenten zu übertragen. Hierdurch findet man die Mittelpunkte o_1, 1, 2, 3, 4, o_3 für die Schlagrolle, und wenn man überall mit deren Halbmeſſer

Fig. 1274.



Kreisbögen um die gefundenen Punkte beſchreibt, ſo ergiebt ſich in der gemeinſamen Berührungscurve aller dieſer Kreisbogen die geſuchte Begrenzung $h_1 h_2$ für die Naſe des Schlagexcenters. Der übrige Theil des Schlagexcenters hinter der Schlagnaſe kann dann ſo geformt werden, daß der Schlagarm durch die Wirkung der Feder mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit wieder zurückgeführt wird, entſprechend dem Verlaufe der Curve zwiſchen h_2 und h_3, während von h_3 bis h_1 die Form concentriſch zur Axe d gemacht werden kann. Wenn man zur Erzielung eines ruhigen Ganges und geringerer Abnutzung die Schlagnaſe abrundet, Fig. III, ſo iſt zu bemerken, daß in dem Punkte n, wo die Daumencurve einen Wendepunkt zeigt, die Be-

ſchleunigung der Schlagrolle und des Schlägers zu Null geworden iſt und weiterhin in eine Verzögerung übergeht. Wenn daher auch durch die Wirkung der Abrundung bei h_2 der Schlagarm noch weiter nach außen bewegt wird, ſo hört doch ſeine treibende Wirkung auf die Schütze ſchon in dem Augenblicke vollſtändig auf, in welchem der Daumen mit dem Punkte n auf die Schlagrolle wirkt. In dieſem Augenblicke trennt ſich die Schütze vermöge der ihr mitgetheilten Geſchwindigkeit von dem Treiber, deſſen Geſchwindigkeit von demſelben Augenblicke an wieder abnimmt. Man hat daher bei der Zeichnung des Schlagdaumens hierauf zu achten, d. h. die Verhältniſſe ſo zu wählen, daß die Geſchwindigkeit des Treibers den erforderlichen Betrag ſchon in dem Augenblicke erreicht hat, in welchem der Punkt n mit der Schlagwelle in Berührung kommt.

Bei der vorſtehend beſprochenen Schützenſchlagvorrichtung ſind die beiden Schlagwellen ſenkrecht angeordnet, ſo daß die Schlagarme in wagerechten Ebenen ſchwingen, wie aus der Fig. 1254 erſichtlich iſt. Statt deſſen hat man aber auch vielfach die Schlagarme in *ſenkrechten Ebenen ſchwingend* angeordnet. Man ſpricht dann von *Oberſchlagapparaten*, wenn die Schlagaxen im oberen Theile des Webſtuhlgeſtelles gelagert ſind, ſo daß die Arme abwärts gerichtet ſind, während man die entgegengeſetzte Anordnung mit aufwärts gerichteten Schlagarmen als *Unterſchläger* bezeichnet. Bei dieſer letzteren Einrichtung werden die Treiber vielfach unmittelbar von den Schlagarmen ohne Verwendung beſonderer Schlagriemen bewegt, zu welchem Zwecke das Ende jedes Schlägers durch einen Schlitz in dem Boden des Schützenkaſtens hindurchtritt und ſich unmittelbar hinter den Vogel legt. Bei dieſer Anordnung muß der Schlagarm dann nicht nur die zur Schlagwirkung erforderliche Schwingung um die Schlagaxe ausführen, ſondern gleichzeitig an der Schwingung der Lade theilnehmen, weshalb man in der Regel durch eine Verbindung nach Art eines Univerſalgelenkes den Schläger befähigt, die beiden gedachten Schwingungen in zwei zu einander ſenkrechten Ebenen zu machen.

Wenn man anſtatt der beiden Seitenſchläger nur einen in der Mitte anordnet, deſſen Ende durch zwei Schlagriemen die beiderſeitigen Treiber bewegt, ſo erhält man die ſchon erwähnte, nur ſelten mehr gebräuchliche Anordnung mit nur einem Schläger, welcher bei jedem Ladenanſchlage, und zwar abwechſelnd nach den entgegengeſetzten Richtungen, bewegt werden muß.

Anſtatt, wie bisher angenommen worden, die Schlagwellen der beiden Schläger von der *Trittwelle* aus oder überhaupt von einer Axe aus zu bewegen, welche nur halb ſo viel Umdrehungen macht als die Hauptwelle, hat man bei manchen Ausführungen auch die *Hauptwelle* ſelbſt zum Antrieb der Schläger benutzt. Wenn dieſe Anordnung auch wegen der größeren Geſchwindigkeit der Hauptwelle gewiſſe Vortheile bietet, inſofern ſich dabei

leichter eine genügend kräftige Schlagwirkung erzielen läßt, ſo iſt hierbei doch immer eine gewiſſe Steuerungsvorrichtung in der Art erforderlich, daß die Hauptwelle abwechſelnd auf den einen und den anderen Schläger wirkt, ſo daß jeder Schläger, nachdem er von der Hauptwelle einen Antrieb erhielt, erſt wieder geſchlagen wird, nachdem die Hauptwelle zwei volle Umdrehungen gemacht hat. In welcher Weiſe man derartige Steuervorrichtungen ausführen kann, wird weiter unten bei der Beſprechung der Wechſelladen noch erwähnt werden.

Die hier beſprochene Schlagvorrichtung mit Hülfe von Excentern iſt allgemein in Gebrauch bei Webſtühlen von mäßiger Breite und bei größerer Geſchwindigkeit, weil hierbei die der Schütze ertheilte Geſchwindigkeit genügend groß iſt, um durch das Fach zu fliegen. Ein Uebelſtand iſt dabei aber, daß die Geſchwindigkeit des Stuhles mit der Breite der Kette in einem beſtimmten Verhältniſſe ſtehen muß, ſo daß man breite Webſtühle nicht beliebig langſam arbeiten laſſen kann. Auch ſind mit der beſprochenen Einrichtung in der Regel ſtarke Stoßwirkungen und Erſchütterungen verbunden. Dieſe Uebelſtände zu vermeiden, hat Schönherr bei ſeinen Webſtühlen zum Abſchnellen der Schütze eine Feder angewandt, wozu die in Fig. 1275 (a. f. S.) dargeſtellte Einrichtung dient. Hier ſind die beiden um die Axen a drehbaren Schläger a_1 a_2 angebracht, welche mittels der Schlagriemen b_1 b_2 die Picker nach innen werfen, ſobald ſie durch die ſtarke Feder c aus der nach außen gerichteten Stellung a_1 in die nach innen geneigte a_2 geſchnellt werden. Damit dieſe Wirkung in gehöriger Weiſe vor ſich gehe, iſt es nöthig, daß die Feder jedesmal nach ihrer Wirkung wieder geſpannt oder aufgezogen und daß der betreffende Schläger durch eine Sperrung ſo lange feſt gehalten wird, bis dieſe Sperrung ausgelöſt wird. Hierzu dient die Kurbel d auf einer von der Hauptwelle e umgedrehten Axe, die halb ſo viel Umdrehungen macht als die Hauptwelle, alſo für je zwei Ladenſchwingungen eine volle Umdrehung ausführt. Eine von dieſer Kurbel d abgehende Lenkerſtange f ſetzt nämlich die beiden durch eine Kuppelſtange h mit einander verbundenen Hebel h_1 h_2 in regelmäßige Schwingungen um dieſelben Axen a, um welche die Schlagarme drehbar ſind, wobei folgende Wirkung ſtattfindet.

Es werde angenommen, daß, wie in der Figur angegeben iſt, der rechtſeitige Schlagarm a_2 die Schütze durch das Fach hindurch geworfen habe, indem dieſer Arm durch die Feder c nach links gezogen wurde, eine Bewegung, welche durch den Puffer p_2 begrenzt wird, gegen den der Schlagarm ſich mit dem Anſatze i_2 anlegt. Hierbei iſt der Picker bis in ſeine innerſte Stellung l_2 gelangt, welche durch die feſte Rolle n_2 beſtimmt wird, um die der Schlagriemen ſich legt. Es wurde dieſe Bewegung des Schlagarmes a_2 dadurch ermöglicht, daß der beſagte Hebel h_2 bei der durch die

Kurbel d veranlaßten Schwingung nach links mit der an ihm befindlichen Stellſchraube q_2 gegen den Klinkhebel k_2 gewirkt und denſelben in die erhobene Lage gebracht hat, in welcher der Sperrhaken s_2 den Schlagarm a_2 frei läßt. Der linksſeitige Schläger a_1 iſt in dieſem Augenblicke durch eine eben ſolche Sperrklinke s_1 gehindert, dem Zuge der Feder zu folgen, er kann dies erſt, nachdem die Kurbel d etwa eine halbe Umdrehung gemacht hat, in Folge wovon die beiden Hebel h_1 h_2 mit der Kuppelſtange h ſich nach rechts bewegt haben. Es iſt erſichtlich, wie in Folge dieſer letztgedachten Bewegung der rechte Schlagarm wieder in ſeine Ausgangslage zurückgedrängt wird, bis die Sperrklinke s_2 ſich wieder über den Anſatz i_2 legt, wobei gleichzeitig die Feder c wieder geſpannt wird, und daß bei weiterer Bewegung der Kuppelſtange h durch den linksſeitigen Hebel h_1 und die Stellſchraube q_1 die Klinke s_1 ausgehoben wird, ſo daß der linke Schlagarm in derſelben Art durch die Feder nach innen geſchnellt und gegen den Puffer p_1 gelegt wird, worauf ſich daſſelbe Spiel wiederholt. Damit der Picker bei

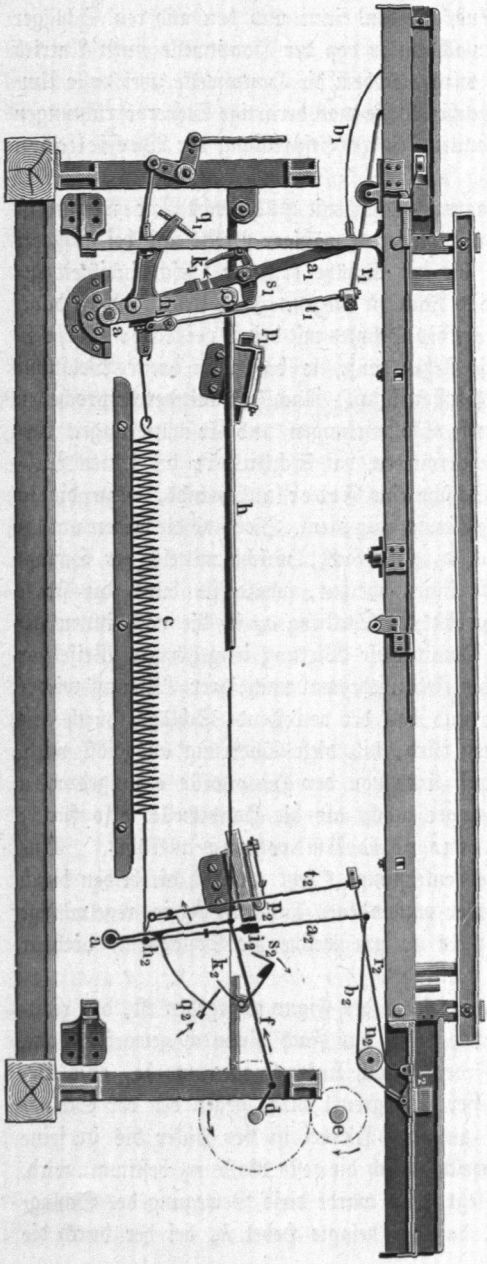


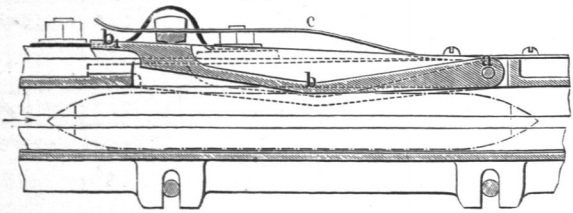
Fig. 1275.

der Zurückbewegung des Schlagarmes a_2 gleichfalls nach außen zurückgeführt wird, ist mit dem Hebel h_2 die Stange t_2 verbunden, welche durch den Draht r_2 den Treiber nach außen bewegt.

Diese Einrichtung des Federschlages bietet den Vortheil dar, daß man den Schlag unabhängig von der Geschwindigkeit des Stuhles beliebig stark machen und genau zu ganz bestimmter Zeit eintreten lassen kann. Dabei ist der Gang ruhiger als bei der Anwendung von Schlagexcentern, wegen der elastischen Wirkung der Feder, die nur langsam angespannt wird, nämlich in der Zeit, während welcher die Hauptwelle nahezu eine ganze Umdrehung vollführt. Aus diesem Grunde wird diese Federschlagwirkung vorzugsweise für breite und langsam laufende Webstühle vortheilhaft angewendet.

Sicherheitsvorrichtungen. Wenn die Schütze in Folge eines nicht §. 301. gehörig kräftigen Schlages oder wegen eines zufälligen Hindernisses den gegenüber liegenden Schützenkasten nicht erreicht, sondern innerhalb der Kette

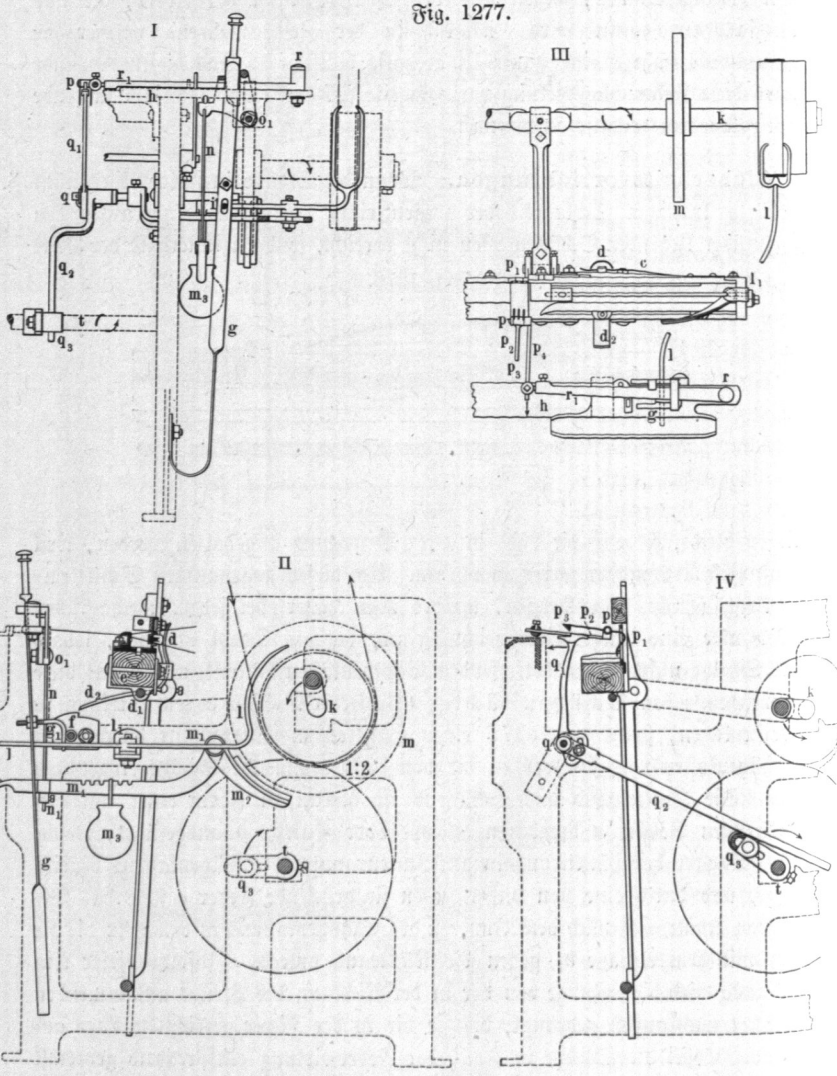
Fig. 1276.



liegen bleibt, so muß die Lade in ihrer Bewegung angehalten werden, weil sonst viele Kettenfäden zerreißen würden. Um diesem sogenannten Schützenschlage (Hecht) vorzubeugen, wendet man daher bei jedem mechanischen Webstuhle eine Sicherheitsvorrichtung an, die den Stuhl ausrückt, sobald die Schütze nicht in den betreffenden Schützenkasten eintritt, und nennt diese Vorrichtung den Schützenwächter (Protector). Um dessen Wirkung zu versinnlichen, stelle Fig. 1276 einen wagerechten Längsschnitt durch einen Schützenkasten vor, in welchen die von links kommende Schütze eingetreten ist. Die Hinterwand dieses Kastens ist hierbei in Form einer um den senkrechten Bolzen a drehbaren Klappe oder Zunge b ausgeführt, welche nach Angabe der Punktirung in den Innenraum des Schützenkastens hineinragt, und durch eine von außen gegen sie drückende Feder c stets das Bestreben erhält, sich nach dem Inneren des Schützenkastens zu bewegen, bis sie sich mit dem Ansatze b_1 gegen die Rückwand anlegt. Zufolge dieser Anordnung wird diese Zunge von der in der Richtung des Pfeiles ankommenden Schütze nach außen gedrängt, bis sie die in der Figur gezeichnete Lage annimmt, wobei die Schütze in Folge der Federwirkung entsprechend gebremst

wird. Um nun den Stuhl in dem Falle auszurücken, daß die Schütze nicht in den Schützenkaſten eintritt, benutzt man die gedachte Bewegung der Zunge, und zwar in der Art, daß der Riemen von der feſten auf die loſe Riemſcheibe geführt wird, ſobald die Zunge nicht nach außen gedrängt wird. Hierzu dient auf jeder Seite ein Hebel *d*, Fig. 1277 II, welcher ſich von außen durch den Druck der Feder *c* gegen die Zunge *b* anlegt, ſo daß er an deren Bewegung theilnehmen muß. Dieſe auf beiden Seiten angebrachten

Fig. 1277.



Hebel d ſind auf einer unter dem Ladenklotze e an demſelben gelagerten Welle d_1 befeſtigt, ſo daß dieſe Welle jedesmal, wenn eine Schütze auf der einen oder anderen Seite in den Schützenkaſten eintritt, eine kleine Drehung annimmt, wodurch zwei andere Hebel d_2 dieſer Welle, die ſogenannten Stecher, entſprechend erhoben werden. Den Enden dieſer Stecher gegenüber iſt auf jeder Webſtuhlſeite in dem Geſtelle ein in geringem Grade verſchieblicher Block, der Froſch f angebracht, welcher auf ſeiner oberen Fläche mit einem hervorſtehenden Zahne verſehen iſt, gegen welchen der Stecher in dem Falle trifft, daß derſelbe nicht durch die beſagte Bewegung der Zunge b erhoben worden iſt. Hieraus folgt, daß die Lade von dem Froſche f wie durch einen Puffer angehalten wird, ſobald die Schütze nicht in den Schützenkaſten eingetreten, alſo der Stecher auch nicht über die Naſe des Froſches erhoben worden iſt, während bei dem regelrechten Betriebe der Stecher in Folge der gedachten Erhebung frei über die Naſe fortſchwingen kann. Um nun nicht nur die Lade anzuhalten, ſondern gleichzeitig den Stuhl abzuſtellen, wirkt der Froſch vermöge der geringen ihm mitgetheilten Verſchiebung mittels eines hervorſtehenden Stiftes g_1 gegen den federnden Ausrückhebel g, der oberhalb durch einen Einſchnitt in dem Bruſtbaume h in ſeiner Stellung feſtgehalten wird, aus welcher er jedoch vermöge ſeiner Federung zur Seite ſchnellt, ſobald er von dem Stifte g_1 aus dem Einſchnitte herausgedrängt wird. Da nun durch einen Schlitz dieſes Federhebels bei i das Ende eines um l_1 drehbaren Gabelhebels l hindurch geſteckt iſt, ſo folgt daraus, daß der ſeitliche Ausſchlag des Federhebels die Drehung des Gabelhebels l in ſolcher Weiſe bewirkt, daß der letztere mittels ſeiner Gabel den Riemen von der feſten auf die loſe Riemſcheibe überführt. Gleichzeitig hiermit wird eine Bremſe in Thätigkeit geſetzt, um die weitere Bewegung der Triebwelle in Folge ihres Beharrungsvermögens aufzuhalten. Hierzu iſt auf der Hauptwelle k die Bremsſcheibe m angebracht, gegen deren Umfang die um m_1 drehbare beledерte Backe m_2 angedrückt wird, ſobald das Gewicht m_3 auf dem Bremshebel m_4 zur Wirkung kommt. Für gewöhnlich wird dieſer Hebel m_4 durch einen Draht n mittels eines an ſeinem unteren Ende angebrachten Bundringes n_1 getragen, ſo daß die Bremsbacke außer Berührung mit der Bremsſcheibe m gehalten wird. Sobald aber der Federhebel g in der vorbeſchriebenen Weiſe zur Seite ſchnellt, wird auch ein um o_1 drehbarer kleiner Winkelhebel gedreht, ſo daß deſſen Arm o, an welchen der Draht n gehängt iſt, ſich ſenkt, wodurch der Gewichtshebel m_4 frei gegeben wird, um in der beſagten Weiſe die Backe m_2 gegen die Bremsſcheibe anzudrücken. Selbſtredend iſt in jedem der beiden Schützenkäſten eine Zunge b angebracht, und die Stecherwelle trägt auch auf jeder Seite einen Stecher, welchem ein Froſch f entgegenſteht; der Federhebel g iſt aber nur auf der einen Seite angebracht. Die Fröſche erhalten durch hintergelegte Gummiſcheiben die

Füglichkeit, die geringe, zum Ausklinken des Federhebels ausreichende Verſchiebung anzunehmen, wodurch zugleich der Stoß des Stechers gegen den Froſch entſprechend gemildert wird.

Außer dieſem ſogenannten Schützenwächter, der an jedem Webſtuhle angebracht ſein muß, wendet man vielfach noch eine andere unter dem Namen des Schußwächters bekannte Sicherheitsvorrichtung an, zu dem Zwecke, den Webſtuhl anzuhalten, wenn der Schußfaden reißt oder zu Ende geht. Da nämlich ein ſolches Vorkommniß bei ſchnell arbeitenden Stühlen nicht ſogleich von dem Arbeiter bemerkt wird, ſo entſtehen dünne oder Fehlſtellen in dem Gewebe, wenn die Lade noch mehrmals anſchlägt, ohne daß ein Schußfaden eingetragen wird. Dies iſt insbeſondere bei den oben beſprochenen ſogenannten poſitiven Aufwinderegulatoren der Fall, weil dieſelben nach jedem Ladenanſchlage eine beſtimmte Zeuglänge aufwinden, gleichgültig, ob ein Schußfaden eingetragen iſt oder nicht, wogegen der Uebelſtand nicht auftritt bei der Anwendung der negativen Aufwinderegulatoren, die nach dem früher darüber Geſagten nicht aufwinden, wenn kein Schuß eingelegt wird. Die Entſtehung einer ſolchen Fehlſtelle durch mangelnden Einſchuß macht dann immer ein aufhältliches Zurückweben erforderlich, zu deſſen Vermeidung der gedachte Schußwächter meiſtens angewendet wird, obwohl man vielfach, insbeſondere bei langſamer arbeitenden Webſtühlen, den Schußwächter fortläßt, indem man es dem Weber überläßt, im gegebenen Falle den Stuhl auszurücken.

Ein ſehr viel gebrauchter Schußwächter iſt in der aus Fig. 1277, III u. IV erſichtlichen Weiſe angewendet. Hierbei iſt in der Verlängerung des Rietblattes auf der einen Seite ein kleines aus drei oder vier Drähten gebildetes gitterartiges Rähmchen p_1 in die Lade eingeſetzt, welchem gegenüber ein leicht um den Zapfen p drehbarer Fühlhebel p_2 angebracht iſt, der einerſeits in eine mehrzinkige Gabel endigt, während er am anderen Ende ein Häkchen p_3 trägt. Die Zinken dieſer Gabel ſtehen genau den Zwiſchenräumen zwiſchen den Stäbchen des Gitters p_1 gegenüber, ſo daß ſie frei durch dieſelben hindurchtreten können, wenn das Gitter p_1 bei dem Anſchlage der Lade ſich gegen die Gabel hin bewegt, vorausgeſetzt daß ein Schußfaden nicht vorhanden iſt. Dagegen wird bei dem Vorhandenſein des Schußfadens zwiſchen den Stäbchen des Gitters und den Zinken der Gabel die letztere in der Weiſe gedreht, daß der am anderen Ende befindliche Haken p_3 dadurch gehoben wird. In Folge dieſer Erhebung tritt der Haken aus dem Bereiche eines Zahnes an dem oberen Ende des um q drehbaren Hebels q_1, ſo daß dieſer Hebel bei einer ihm ertheilten Drehung den erhobenen Haken p_3 nicht mitnehmen kann. Wenn indeſſen bei dem Nichtvorhandenſein des Schußfadens der Haken p_3 nicht erhoben wurde, ſo wird er von dem Zahne des Hebels q_2 erfaßt, durch deſſen Bewegung die Schußgabel p_2 in der Richtung des Pfeiles

fortgezogen wird. Es kommt alſo nur darauf an, dieſe Bewegung der Schußgabel zum Ausrücken des Webſtuhles zu benutzen, zu welchem Zwecke folgende Einrichtung dient. Der Drehzapfen p der Schußgabel iſt mittels des Halters p_4 an dem Ende eines auf dem Bruſtbaume liegenden Hebels r_1 befeſtigt, der um den feſten Zapfen r drehbar gelagert iſt, ſo daß er um dieſen Zapfen gedreht wird, wenn die Schußgabel in der angegebenen Weiſe von dem Zahne des Hebels mitgenommen wird. Da nun der Bruſtbaumhebel r_1 unmittelbar hinter dem in ſeinem Einſchnitte liegenden Federhebel g gelegen iſt, ſo drängt er durch ſeine Bewegung dieſen Federhebel aus dem Einſchnitte heraus, worauf in der ſchon beſprochenen Weiſe der Federhebel g vermöge ſeiner Federung nach der Seite geſchnellt wird und die Riemengabel umlegt, ſowie die Bremſe in Thätigkeit ſetzt. Zur ſicheren Erzielung dieſer Wirkung iſt hiernach erforderlich, daß die Schußgabel p_2 leicht genug drehbar iſt, um dem geringen vom Schußfaden auf ſie ausgeübten Drucke nachzugeben, und daß ſie, ſich ſelbſt überlaſſen, vermöge eines geringen Uebergewichtes mit ihrem Haken p_3 auf der cylindriſchen Fläche des ſchwingenden Hebels q_1 ruht, ſo daß der Haken p_3 von dem Zahne erfaßt wird, ſobald er nicht durch den Schußfaden emporgehoben wird. Um den Hebel q_1 zur richtigen Zeit in die erforderliche Schwingung zu verſetzen, iſt derſelbe mit einem längeren Arme q_2 verſehen, der für gewöhnlich auf der Trittwelle t des Webſtuhles ruht, in dem betreffenden Augenblicke aber durch einen auf dieſer Welle befindlichen Daumen q_3 erhoben wird, um dem Zahne q_1 die vorgedachte Ausrückbewegung mitzutheilen.

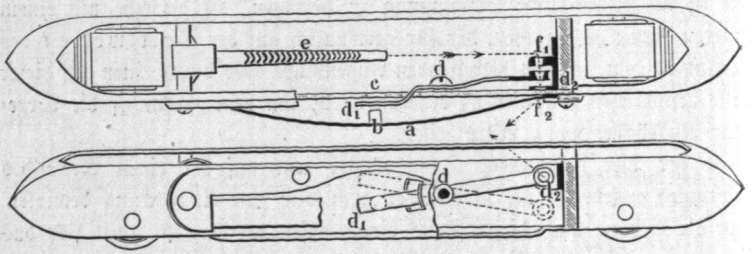
Da der hier beſprochene Schußwächter nur auf der einen Seite des Webſtuhles angebracht iſt, ſo kann er auch nur eine Ausrückung bewirken, wenn die Schütze nach dieſer Seite hingeworfen worden iſt, weil ſich das Gitter p_1 zwiſchen dem Rande des Gewebes und dem Schützenkaſten befindet. Bei einer Bewegung der Schütze in der entgegengeſetzten Richtung dagegen kann der Schußfaden nicht auf die Schußgabel wirken, weswegen jetzt auch der Schwinghebel q_2 nicht bewegt werden darf, da er ſonſt den Stuhl ausrücken müßte, auch wenn der Schußfaden vorhanden iſt. Aus dieſem Grunde darf der Schwinghebel q_2 nicht von der Hauptwelle k des Stuhles, ſondern er muß von der Trittwelle t bewegt werden, welche nur halb ſo viele Umdrehungen macht wie jene, und der Daumen q_3 iſt an einer ganz beſtimmten, nach dem Vorſtehenden leicht zu ermittelnden Stelle auf der Trittwelle zu befeſtigen. Aus dieſer Bemerkung ergiebt ſich auch, daß möglicherweiſe ein Schußfaden geriſſen ſein kann, ohne daß der Stuhl ausgerückt wird, indem der Schußwächter erſt bei dem folgenden Schuſſe zur Wirkung kommt, ſo daß ſich trotz des vorhandenen Schußwächters die Nothwendigkeit des Zurückwebens um einen oder zwei Schußfäden ergiebt.

Man kann zwar durch zwei Schußwächter, zu jeder Seite des Gewebes

einen, erreichen, daß Faden um Faden die Sicherheit gewährt wird, doch wird dies in der Regel als zu weitläufig nicht beliebt. Statt deſſen verwendet man einen Schußwächter in der Mitte des Stuhles, unterhalb des Gewebes, indem man das Gitter wagerecht in der Höhe der Schützenbahn anbringt und die Gabel durch einen Draht von geeigneter Form erſetzt. Dieſe für langſam arbeitende Stühle brauchbare Einrichtung gewährt ebenfalls für jeden Schußfaden die Möglichkeit des Ausrückens. Anſtatt der hier beſprochenen Schußgabel hat man auch zu jeder Seite eine Nadel angebracht, welche von dem an der Webkante ſich umbiegenden Schußfaden umſchlungen wird, um durch ihre Stellung bei fehlendem Schußfaden die Ausrückung zu veranlaſſen, ohne daß dieſe Anordnung jedoch größere Verbreitung gefunden hätte. Dagegen verdient ein anderes Mittel beſprochen zu werden, welches darin beſteht, den Schußwächter in die Schütze zu verlegen und zur Ausrückung des Webſtuhles den ſchon beſprochenen Schützenwächter zu benutzen.

Eine hierzu dienende Schütze iſt in Fig. 1278 dargeſtellt. Die hierbei an der einen Seitenwand der Schütze angebrachte Feder a drängt, ſobald

Fig. 1278.

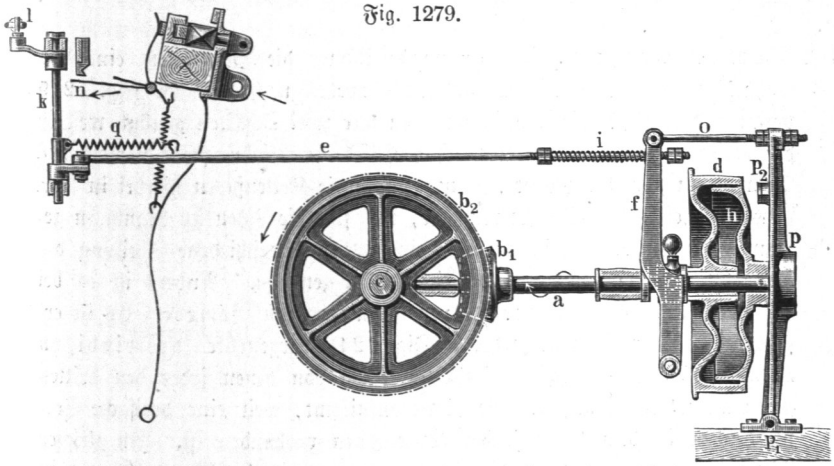


die Schütze in den Schützenkaſten eintritt, die darin befindliche Zunge nach außen, wenn vorausgeſetzt wird, daß dieſe Feder ſelbſt nicht nachgeben kann, ſo daß dann durch die bewegte Zunge im Schützenkaſten der Stecher über den Froſch hinweg gehoben, alſo der Stuhl nicht angehalten wird. Die Feder a iſt aber nur ſo lange in der vorausgeſetzten Weiſe unnachgiebig, als ein mit ihr verbundener Stift b nicht in die Oeffnung c in der Wand der Schütze eintreten kann, weil ihm dieſe Oeffnung von dem davor gelagerten um d drehbaren kleinen Hebel $d_1 d_2$ verſchloſſen wird. Dieſer Hebel trägt an dem anderen Ende eine Oeffnung d_2, durch welche der von der Spule e ablaufende Faden hindurch geführt iſt, und durch die Spannung dieſes auch durch die Löcher f_1 und f_2 hindurch gezogenen Fadens wird der Hebelarm d_2 in der gezeichneten Lage erhalten, in welcher ſein anderer Arm d_1 die Oeffnung c verdeckt. Bei dem Reißen oder Ausgehen des Schußfadens fällt indeſſen der Hebelarm d_2 vermöge ſeines Uebergewichtes über den anderen

in die punktirte Lage, wodurch die Oeffnung *c* in der Schützenwand für den Stift *b* der Feder *a* frei wird. In Folge hiervon wird die Feder *a* bei dem Vorübergehen an der Zunge im Schützenkaſten flach gedrückt, ſo daß die Zunge nicht nach außen gedrängt wird, die Stecher alſo auch nicht über die Fröſche gehoben werden. Die Ausrückung und Bremſung des Stuhles erfolgt alſo dann in der ſchon beſprochenen Weiſe durch den Schützenwächter.

Man hat auch unter dem Namen der Kettenwächter ſolche Vorrichtungen angewandt, welche den Stuhl bei dem Reißen eines Kettenfadens ausſetzen, ohne daß dieſe Anordnungen indeſſen weitere Verbreitung gefunden hätten. Dagegen werden vielfach zum Schutze der Arbeiter Schützenfangvorrichtungen angewandt, welche die Arbeiter vor Beſchädigungen durch

Fig. 1279.



herausfliegende Schützen ſichern ſollen. Sehr häufig bringt man zu dem Zwecke einfach am Ladendeckel einen ſtarken Draht an, welcher den Schützen am Heraustreten nach oben hindert; auch werden zu beiden Seiten in der Richtung der Schützenbahn Drahtgitter aufgehängt, die einen in dieſer Richtung herausgeworfenen Schützen auffangen.

In Betreff des Antriebes der Webſtühle mag noch bemerkt werden, daß man ſich dazu vielfach der in Fig. 1279 dargeſtellten Reibungskuppelung bedient. Hier treibt die Hauptantriebswelle *a* durch Kegelräder b_1 b_2, etwa im Verhältniß wie 1:3, die Ladentriebswelle *c*, und zwar wird die Hauptantriebswelle *a* durch einen auf die Riemſcheibe *d* laufenden Riemen angetrieben. Dieſe Scheibe *d* iſt zu dem Ende loſe laufend auf die Welle geſteckt, ſie kann vermittelſt der Schubſtange *e* und des Hebels *f* gegen eine Bremsſcheibe *h* gedrückt werden, deren coniſcher, mit Leder überzogener

Umfang genau in das Innere der Scheibe *d* paßt. Durch die Feder *i* wird hierbei dauernd eine genügende Preſſung zwiſchen den beiden Kegelflächen erhalten, um die Umdrehung der Scheibe durch Reibung auf die Bremsſcheibe *h* und damit auf die Hauptantriebswelle *a* zu übertragen. Die Bewegung wird unterbrochen, ſobald die Zugſtange *e* durch Drehung der Axe *k* entweder an der Ausrückſtange *l* oder durch den Stecher *n* des Schützenwächters angezogen wird, ſo daß die Riemſcheibe *d* ſich von der Reibungsſcheibe *h* entfernt. Mit dem Ausrücken iſt dann gleichzeitig ein Bremſen verbunden, indem die Zugſtange *o* den Bremshebel *p* um ſeinen Drehpunkt p_1 ſo bewegt, daß der Bremsklotz p_2 gegen die Hinterfläche von *h* angedrückt wird. Die Feder *q* dient dazu, die Zugſtange *e* nach geſchehener Ausrückung in der ihr gegebenen Lage zu erhalten, um ein unbeabſichtigtes Wiedereinrücken zu vermeiden.

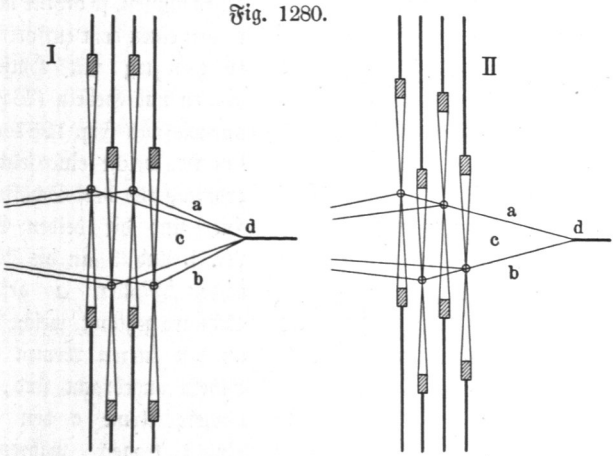
§. 302. **Schaftbewegung.** Bisher wurde immer die Herſtellung eines gewöhnlichen tuch- oder leinwandartigen Gewebes nach Art der Fig. 1245 vorausgeſetzt, wofür die Anbringung von nur zwei Schäften genügt, weil in der Kette nur Fäden von zweifach verſchiedener Bindungsart vorkommen. Denn wenn man bei großer Fädenzahl auch die Kettenfäden hierbei in vier, ſechs oder ſelbſt acht Schäfte vertheilt, um für die Litzen an Raum zu gewinnen, ſo findet doch immer nur eine zweifach verſchiedene Theilung der Kette ſtatt, ſo daß immer zwei Tritte hierzu genügen. Anders iſt es bei der Herſtellung der *geköperten* und *gemuſterten Gewebe*. Es iſt erſichtlich, daß zur Herſtellung des in Fig. 1246 dargeſtellten *dreibindigen* Köpergewebes drei Schäfte erforderlich ſind, von denen jeder den dritten Theil aller Kettenfäden in ſeine Litzen aufnimmt, weil eine dreifache Verſchiedenheit in dem Verlaufe der Kettenfäden vorhanden iſt. In gleicher Weiſe erſieht man, daß für die Herſtellung des *vierbindigen* Köpers in Fig. 1247 vier Schäfte anzuwenden ſind, während das *Atlasgewebe*, Fig. 1248 zur Anfertigung acht Schäfte erfordert. Ganz allgemein gilt die Regel, daß ein Gewebe zu ſeiner Herſtellung ſo *vieler Schäfte bedarf*, als *verſchieden laufende Kettenfäden* darin vorkommen.

In derſelben Weiſe findet ſich, daß bei der Anfertigung des dreibindigen Köpers, Fig. 1246, die zur Anwendung kommenden drei Schäfte in *dreifach verſchiedener Art bewegt werden müſſen*, indem zur Eintragung des Schußfadens *a* der Schaft I mit den darin enthaltenen Kettenfäden Nr. 1, 4, 7, 10 ... niedergezogen werden muß, während der Schaft II mit den Fäden Nr. 2, 5, 8 ... ebenſo wie der Schaft III mit den Fäden Nr. 3, 6, 9 ... in das Oberfach zu heben iſt. Dagegen findet für den Schußfaden *b* eine Trennung der Schäfte nach dem Schema $\frac{\text{I, III}}{\text{II}}$ und für den

Schußfaden c eine Trennung wie $\frac{\text{I, II}}{\text{III}}$ ſtatt. Ebenſo findet ſich, daß die Herſtellung des vierbindigen Köpers nach Fig. 1247 eine vierfach verſchiedene Trennung der Schäfte erfordert, während das Atlasgewebe acht verſchiedene Arten der Fachbildung durch Trennung der Schäfte nothwendig macht. Auch hierfür gilt als allgemeine Regel, daß man die Kette in ſo vielfach verſchiedener Art trennen muß, als verſchieden verlaufende Schußfäden in dem Gewebe vorkommen. Zu dieſer verſchiedenartigen Trennung der Schäfte benutzt man bei der Handweberei ebenſo viele Hebel oder Tritte (Schemel), und man hat den Ausdruck Tritt auch für die bei mechaniſchen Webſtühlen zur Bewegung der Schäfte dienenden Hebel beibehalten.

Wenn eine größere Anzahl von Schäften behufs der Fachbildung theilweiſe nach unten (Unterfach) und theilweiſe nach oben (Oberfach) gezogen

Fig. 1280.

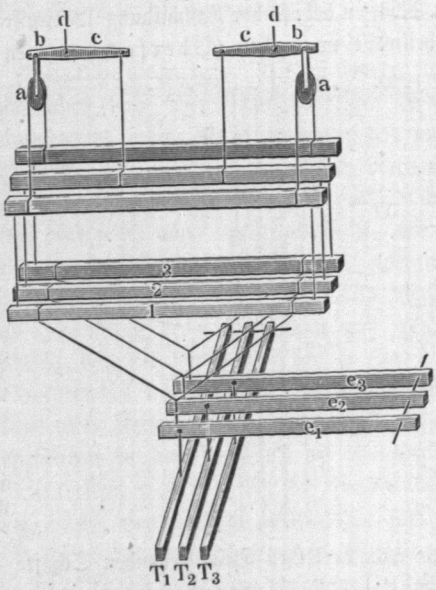


werden, und man bewegt dabei alle nach derſelben Seite gehenden Schäfte aus der mittleren Ruheſtellung um gleiche Höhe, ſo erhält man ein ſogenanntes unreines Fach, wie es in Fig. 1280 I angedeutet iſt. Zum Unterſchiede hiervon verſteht man unter dem reinen Fache eine ſolche Trennung der Kette, Fig. 1280 II, bei welcher durch ungleiche Bewegung der Schäfte die ſämmtlichen Kettenfäden ſowohl des Oberfaches a wie des Unterfaches b innerhalb des für den Schützendurchgang dienenden Raumes c (Kehle), in eine gemeinſame Ebene gebracht werden. Dieſe letztgedachte Trennung der Kette zu einem reinen Fache ergiebt offenbar für den Schützendurchgang eine größere lichte Höhe, als bei ſonſt gleichen Umſtänden bei einer Trennung nach Fig. I, wo überdies auch die einzelnen nach innen vorſpringenden Kettenfäden leicht für die Schütze zu Hinderniſſen werden

können, worin ſich die Schütze fängt, oder welche von der letzteren durchgeriſſen werden. Damit das Fach rein werde, müſſen die verſchiedenen Schäfte in dem Verhältniſſe ihres Abſtandes von dem Gewebeanfange *d* verſchieden hoch gehoben oder geſenkt werden, womit auch eine verſchiedene Anſpannung der Kettenfäden verbunden iſt. Aus dieſem Grunde zieht man es doch in vielen Fällen vor, mit einem unreinen Fache nach Fig. I zu arbeiten, indem man alle Schäfte um gleich viel aus der Ruhelage entfernt, um damit eine gleiche Spannung der Kettenfäden zu erhalten.

Wenn, wie es bei den Köpergeweben der Figuren 1246 bis 1248 der Fall iſt, die Trennung der Kette immer in ſolcher Art vorzunehmen iſt, daß von allen Schäften nur einer in das eine Fach, alle anderen aber in das andere Fach gehen müſſen, ſo ordnet man zuweilen einen dem entſprechenden Gegenzug mit Hülfe von Rollen und Hebeln (Wippen) an, wie aus Fig. 1281 erſichtlich iſt, welche eine ſolche Anordnung für drei Schäfte zeigt. Hier ſind die beiden Schäfte Nr. 1 und 3 an die über die beiden Rollen *a* geführten Schnüre gehängt, welche Rollen an den kurzen Armen *b* von Hebeln angebracht ſind, deren längere Arme *c* den Schaft Nr. 2 tragen, während die Drehpunkte dieſer Hebel ſelbſt an Schnüren *d* hängen. Durch Niedertreten eines der Tritte T_1 T_2 T_3 wird vermöge der aus der Figur erſichtlichen Anſchnürung der Schäfte mittels der zwiſchengeſchalteten Querhebel *e* jedesmal einer der Schäfte niedergezogen, wobei durch den Gegenzug die beiden anderen emporgehoben werden. Man kann bei geeigneter Anordnung hiermit erreichen, daß die Schäfte immer bis zu derſelben Höhe erhoben oder zu derſelben Tiefe niedergezogen werden, wie folgende Betrachtung zeigt.

Fig. 1281.



Es möge *h*, Fig. 1282, die Höhe des Faches ſein, das jeder Schaft machen ſoll, und es werde angenommen, daß für das geſchloſſene Fach, d. h. in der Ruhelage, die Schaftaugen um *x* über der tiefſten Lage, alſo um

$y = h - x$ unter der höchſten Lage ſtehen ſollen. Ferner werde das Verhältniß der Hebelarme b und c mit $n = \frac{b}{c}$ bezeichnet. Wird nun der Schaft 2 um die Größe x niedergezogen, ſo ſteigen die Rollen a und mit ihnen die Schäfte 1 und 3 um nx empor, woraus die Bedingung $nx = h - x$, alſo

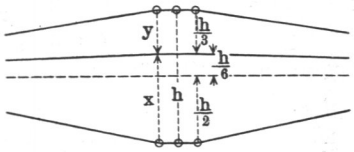
$$x = \frac{h}{n + 1}$$

folgt. Denkt man ſich andererſeits den Schaft 2 um die Größe $y = h - x$ emporgehend, ſo ſinken die Rollen a um $n\,(h - x)$. In Folge dieſer Senkung allein, d. h. wenn die Rollen nicht gleichzeitig gedreht worden wären, würden die beiden Schäfte 1 und 3 ſich daher um $(1 + n)\,(h - x)$ unter der höchſten und um

$$x - n\,(h - x)$$

über der tiefſten Lage befinden. Da nun aber durch die Drehung der Rollen der eine der beiden Schäfte in die tiefſte und der andere in die höchſte Lage gelangen ſoll, ſo müſſen dieſe beiden Größen $(1 + n)\,(h - x)$ und $x - n\,(h - x)$ gleich ſein, ſo daß man die Gleichung

Fig. 1282.



$$(1 + n)\,(h - x) = x - n\,(h - x)$$

erhält, welche mit Rückſicht auf $h - x = nx$ übergeht in

$$(1 + n)\,nx = x - n^2x, \text{ oder } 2n^2 + n = 1.$$

Dieſe Gleichung liefert

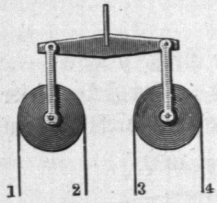
$$n = -\frac{1}{4} \pm \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{16}} = -\frac{1}{4} + \frac{3}{4} = \frac{1}{2},$$

und man erhält demgemäß $x = \frac{h}{n + 1} = \frac{2}{3}\,h$ und $y = \frac{1}{3}\,h$. Beiſpielsweiſe hat man für eine Fachhöhe von 90 mm die Schäfte ſo einzuhängen, daß die Augen ſich um 15 mm über der Mitte, alſo in 60 mm über der tiefſten Lage befinden. Um die hier vorausgeſetzte Wirkung zu erzielen, iſt es übrigens nöthig, die Bewegung der Schäfte nach oben hin durch unterhalb angebrachte Schnüre derartig zu begrenzen, daß dieſe Schnüre ſich ſtraff ſpannen, wenn die Schäfte in die obere Höhenlage gekommen ſind.

In ähnlicher Art kann man durch Rollengehänge nach Art der Fig. 1283 (a. f. S.) vier Schäfte ſo aufhängen, daß der Niedergang irgend eines Schaftes, z. B. desjenigen Nr. 3, den Hochgang der übrigen 1, 2 und 4 zur Folge hat. Man findet hierbei durch eine ähnliche Unterſuchung, daß die Schäfte

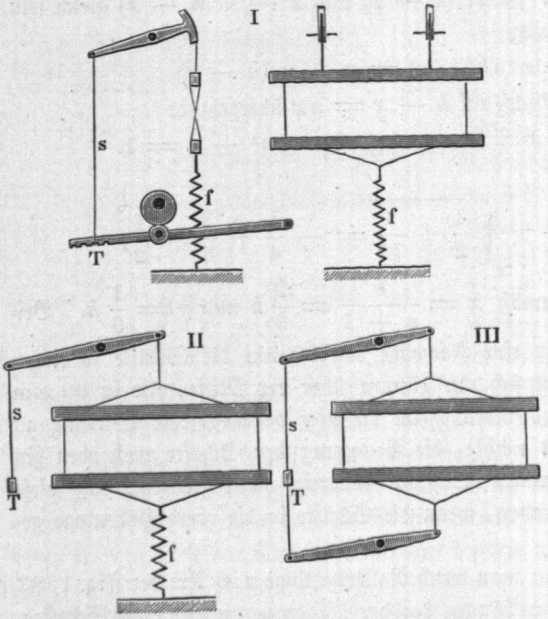
ſämmtlich bis zu derſelben Höhe erhoben oder auf dieſelbe Tiefe geſenkt werden, ſobald man die Augen der Litze in der Ruhelage in dem Abſtande $\frac{h}{4}$ von der höchſten und $\frac{3h}{4}$ von der tiefſten, alſo um $\frac{h}{4}$ über der mittleren Lage einſtellt. Es iſt auch erſichtlich, wie man durch Verdoppelung des Gehänges der Fig. 1281 ſechs Schäfte und durch Verdoppelung desjenigen der Fig. 1283 acht Schäfte in gleicher Weiſe ſo in Gegenzug ſetzen kann, daß mit dem Niederziehen eines dieſer Schäfte der Hochgang aller übrigen verbunden iſt. Doch iſt dieſe Einrichtung für eine größere Anzahl von Schäften wenig zu empfehlen, da ſie die Herſtellung eines reinen Faches nur ſchwierig oder gar nicht geſtattet, und da hierbei die Längenänderungen der Schnüre in Folge wechſelnden Feuchtigkeitsgehaltes ſtörend werden.

Fig. 1283.



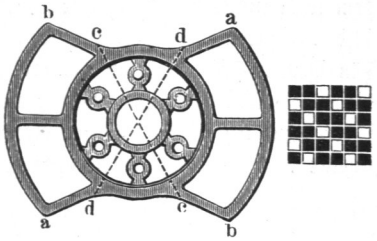
Man pflegt daher bei der Anwendung von mehr als zwei Schäften dieſelben in der Regel ſo mit den Tritten zu verbinden, daß jeder Schaft für ſich und ganz unabhängig von den übrigen bewegt werden kann. Dies iſt in mannichfach verſchiedener Weiſe zu erreichen; in Fig. 1284 ſind einige Anordnungen unter Verwendung liegender Tritte T angeführt. Hierbei wird der Schaft in Fig. I und II durch den Zug der Schnur s emporgezogen, während die Feder f ihn nachher wieder in das Unterfach zurückzieht, wogegen bei der in Fig. III gezeichneten Anordnung die in T auf die Schnur s auszuübende Wirkung den Schaft ſowohl in das Unterfach wie in das Oberfach führt. Vielfach wendet

Fig. 1284.



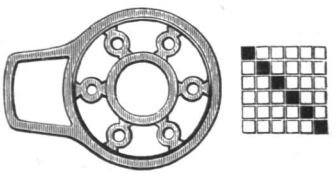
man bei mechaniſchen Webſtühlen *ſenkrecht ſtehende*, neben dem Webſtuhlgeſtelle angebrachte Tritte in der ſchon durch Fig. 1267 verſinnlichten Art an, wobei jeder Tritt oben und unten durch Drähte und über Rollen geführte Ketten mit dem zugehörigen Schafte verbunden iſt. Die Bewegung des Trittes durch das gegen die Reibrolle wirkende Excenter wurde ebenfalls ſchon beſprochen, ebenſo die Wirkung der Feder, welche die Reibrolle ſtets gegen das Excenter gepreßt zu halten hat, dieſelbe wird daher in dem Falle fortgelaſſen, in welchem die excentriſche Scheibe mit einer Curvennuth zur Aufnahme der Reibrolle verſehen iſt.

Fig. 1285.



Wenn die Anzahl der Schäfte nur klein iſt, wie es bei den einfachen *Köpergeweben* der Fall iſt, ſo bedient man ſich zur Bewegung der Tritte meiſt excentriſcher Scheiben von ſolcher Form, wie ſie ſich aus der Art des Gewebes oder der Bindungsart ergiebt. So iſt beiſpielsweiſe das Excenter Fig. 1285 [1]) zur Herſtellung des durch die danebenſtehende Zeichnung dargeſtellten dreibindigen Köpergewebes geeignet, wenn man die Axe des Excenters ſechsmal langſamer umdreht als die Hauptwelle. Da nämlich die hohe Stelle *ab* dem Niederziehen des Schaftes in das Unterfach entſpricht, wogegen der Schaft emporgeht, ſobald die Reibrolle ſich gegen den niedrigen Theil *cd* legt, ſo folgt bei der angegebenen Umdrehungsgeſchwindigkeit, daß der zugehörige Schaft bei drei aufeinander folgenden Einſchüſſen oder Kurbeldrehungen, alſo einer halben Umdrehung des Excenters, für zwei Schüſſe nieder- und für einen Schuß hochgeht. Solcher Excenter ſind dann natürlich drei neben einander mit Verſetzung um 60 Grad auf der Excenterwelle anzubringen. Desgleichen dienen ſechs Excenter von der Form der Fig. 1286 [1]) für die Herſtellung des nebenſtehend gezeichneten ſechsſchäftigen Köpers, wenn die Excenterwelle ſechsmal langſamer umgedreht wird, als die Hauptwelle des Webſtuhles. Die Anfertigung des in Fig. 1248 gezeichneten achtſchäftigen *Atlaſſes* würde, wie leicht zu erkennen iſt, acht Schäfte und Tritte und eine Excenterwelle bedingen, die achtmal langſamer läuft als die Kurbelwelle; die Excenterform

Fig. 1286.

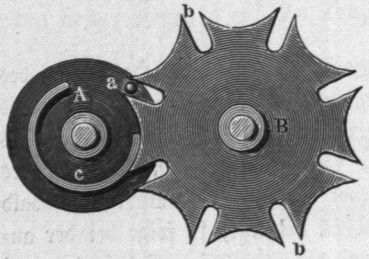


[1]) Handbuch der Weberei von R. Reiſer u. J. Spennrath.

wäre dabei ſo zu wählen, daß der Schaft nur bei einem Schuſſe hochgeht, während er für die anderen ſieben Schüſſe im Unterfache verbleibt.

Demgemäß iſt die Wirkung dieſer Einrichtungen weſentlich verſchieden von derjenigen der vorſtehend angeführten, mit Gegenzug arbeitenden Schäfte. Da nämlich bei den letzteren jede Bewegung irgend eines Schaftes diejenige aller anderen im Gefolge hat, ſo werden dabei auch alle Schäfte bei jedem Schuſſe bewegt, und wenn dabei ein Schaft bei dem Wechſel aus dem Oberfache in das Unterfach durch die mittlere Ruhelage hindurchgeht, ſo gilt dies auch von allen übrigen. Die Lade ſchlägt daher hier bei dem ſogenannten geſchloſſenen Fache an, während bei der Anwendung der in den Figuren 1285 und 1286 angeführten Excenter und von einander unabhängiger Schäfte das Fach bei dem Anſchlage der Lade offen iſt, indem diejenigen Kettenfäden, welche für mehrere auf einander folgende Schüſſe im Ober- oder Unterfache bleiben, ihre Lage während des Ladenanſchlages beibehalten. Demgemäß ſpricht man von einem Schaftzuge für Geſchloſſenfach und einem ſolchen für Offenfach, und es geht aus dem Vorſtehenden hervor, daß bei den Einrichtungen für Offenfach die Fäden mehr geſchont werden als bei Schaftzügen für Geſchloſſenfach, bei denen alle Schäfte für jeden Schuß in die Ruhelage zurückgehen.

Fig. 1287.



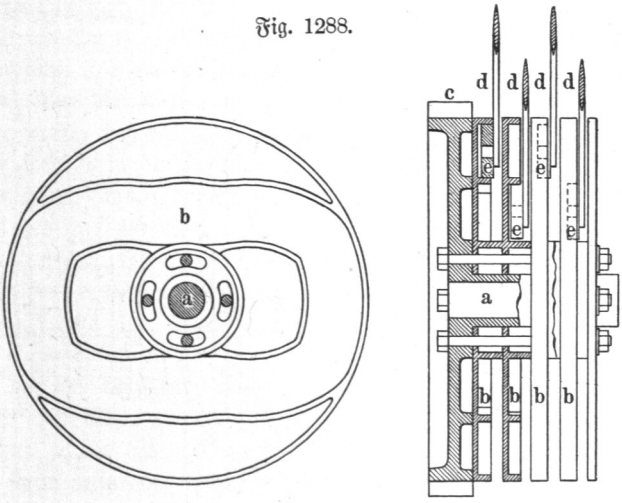
Anſtatt die Excenterwelle von der Hauptwelle des Webſtuhles durch Zahnräder zu bewegen, wendet man bei einem größeren Umſetzungsverhältniſſe auch vielfach das in Fig. 1287 dargeſtellte Einzahnrad A an, das mit dem runden Stifte a in einen der radialen Einſchnitte b des Rades B auf der Excenterwelle eingreift, ſo daß dem Rade B hierdurch ein $1/z$-Umdrehung mitgetheilt wird, wenn z die Zahl der Einſchnitte bedeutet. Man erreicht hierdurch einen ſicheren Stillſtand der Excenterwelle während der Zeit, in welcher die hervorſtehende concentriſche Rippe c des Rades A ſich gegen die entſprechenden Aushöhlungen im Kranze des Rades B legt. Das in der Figur gezeichnete Getriebe mit acht Einſchnitten in dem Rade B würde ſich nach dem Vorhergegangenen zur Herſtellung des achtſchäftigen Atlasgewebes der Fig. 1248 eignen.

Vielfach vereinigt man alle für die einzelnen Tritte erforderlichen Excenter zu einer zuſammenhängenden Trommel wie eine ſolche in Fig. 1288 veranſchaulicht wird. Hierbei ſind auf der Axe die erforderlichen Nuthenſcheiben b, für jeden Schaft eine, angebracht und mit einander feſt zu einer Trommel verbunden, die durch das Zahnrad c umgedreht wird. Für

jeden Schaft iſt ein Tritt *d* vorgeſehen, welcher mit einer an einem vorſtehenden Anſatze angebrachten Reibrolle *e* in die Nuth der zugehörigen Scheibe eingeſetzt iſt, und die ihm ertheilte ſchwingende Bewegung durch Zugdrähte in der ſchon mehrfach beſprochenen Weiſe auf die Schäfte überträgt. Die Führung der Reibrollen in ſolchen Nuthen macht natürlich die Federn für das Zurückführen der Schäfte entbehrlich. Die Trommel wird von der Hauptwelle des Webſtuhles durch Zahnräder umgedreht, wobei ſich das Ueberſetzungsverhältniß nach der Art des zu erzeugenden Gewebes richtet, indem die Trommel im Allgemeinen für ſo viele Umdrehungen der Hauptwelle einmal umgedreht werden muß, wie die Anzahl der verſchiedenartigen Schußfäden angiebt.

Es iſt erſichtlich, daß ſolche Trommeln bei einer großen Zahl von Schäften und beſonders bei ſehr vielen von einander verſchiedenen Fachbildungen oder

Fig. 1288.

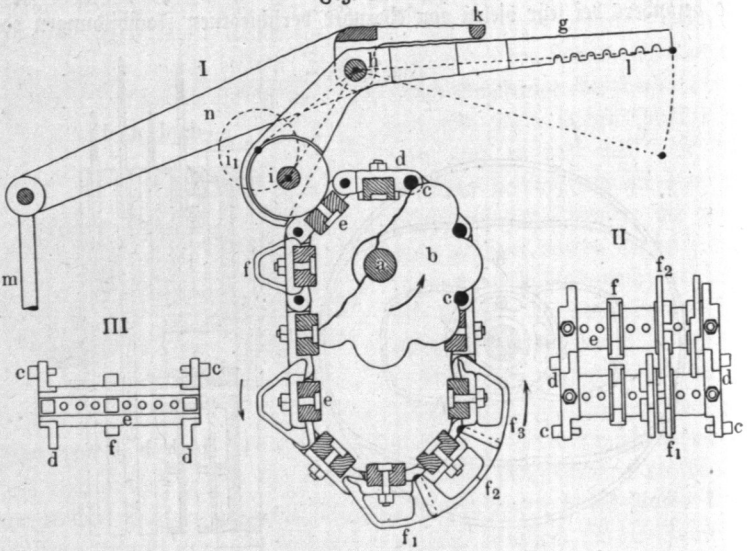


Schußfäden ſehr unbequeme Abmeſſungen annehmen, weshalb man in ſolchen Fällen beſſer die einzelnen Excenter oder Daumen zu einer endloſen Kette vereinigt, die über ein Prisma geführt wird, das nach jedem Schuſſe um eine Seite gedreht wird. Eine ſolche Einrichtung zeigt Fig. 1289 [1]) (a. f. S.). Die Axe *a* trägt hierbei zwei Kettenſcheiben *b*, in deren acht Einſchnitte ſich die Bolzen *c* legen, die beiderſeits durch Kettenglieder *d* zu zwei Gelenkketten vereinigt ſind. Zwiſchen je zwei auf einander folgenden Kettenbolzen *c* iſt an den beiderſeitigen Kettengliedern *d* eine hölzerne Schiene *e* befeſtigt, welche in genau gleichen Abſtänden ſo viele Löcher enthält,

[1]) Mechaniſche Webſtühle von G. R. Lembke, Taf. 15.

als die Zahl der Schäfte angiebt (in der Figur 8) zu dem Zwecke, um für jeden Schaft einen vorſtehenden Daumen, wie *f*, durch eine Schraube befeſtigen zu können. Die für die Schäfte dienenden Tritte *g* ſind um die Axe *h* drehbar angebracht, ſo daß die Zugſchnur für die Schafthebung in einen der Einſchnitte bei *l* eingehängt werden kann. Zur Hebung dient die am anderen Ende befindliche Reibrolle *i*, welche aus der Lage *i* in die punktirte Lage i_1 gehoben wird, ſobald ein Daumen der vorübergehenden Holzſchiene, der ſogenannten Karte *e*, gegen ſie wirkt. Durch dieſe Erhebung der Rolle wird daher der Schaft in das Oberfach gehoben, während durch unten angebrachte Federn die Schäfte überall da niedergezogen werden, wo die Karte nicht mit einem Daumen ver-

Fig. 1289.



ſehen iſt. Es iſt hiernach erſichtlich, wie man die einzelnen Karten der Gliederkette mit Daumen zu beſetzen hat, um jedesmal die der Gewebebindung entſprechenden Schäfte ins Oberfach zu bringen. Selbſtverſtändlich muß die Kettentrommel oder Laterne *b* von der Hauptwelle durch entſprechende Zahnräder ſo umgedreht werden, daß die Kette für jeden Schuß um ein Glied weiter rückt, wonach alſo die in der Figur angenommene achtſeitige Trommel für je acht Umdrehungen der Hauptwelle einmal umgedreht wird. Auch iſt erſichtlich, daß die Zahl der in der Kette vorhandenen Glieder oder Bolzen die Zahl der verſchiedenartigen Fachbildungen oder Schußfäden beſtimmt, und daß man durch Verſetzen der Daumen das herzuſtellende Gewebe jederzeit nach Belieben verändern kann.

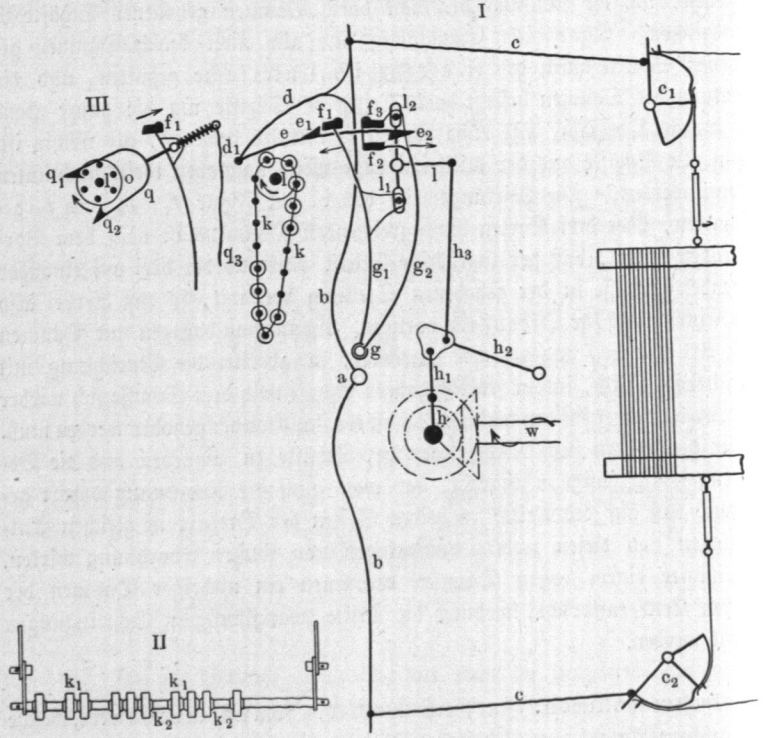
Bei der in der Figur dargeſtellten Einrichtung iſt noch eine quer über alle Tritte hin ſich erſtreckende Schiene *k* angegeben, welche mittels des Hebels *n* durch die Stange *m* geſenkt werden kann, wodurch die Tritte ſämmtlich bei *k* niedergedrückt und die Reibrollen von der Kette abgehoben werden können. Wenn man dieſe Schiene bis in diejenige Stellung ſenkt, in welcher die Trittrollen eine mittlere Stellung einnehmen, ſo kann man mit Ober- und Unterfach arbeiten, d. h. man kann erreichen, daß die Schäfte aus ihrer mittleren Lage theilweiſe gehoben, theilweiſe geſenkt werden, es iſt dann nur nöthig, jedesmal bei der Fachbildung die Stange *m* niederzuziehen, um die Senkung der nicht durch Daumen gehobenen Schäfte zu ermöglichen. Ohne dieſe Einrichtung ſind alle nicht durch Daumen gehobenen Schäfte durch den Federzug im Unterfache gehalten, und die Wirkung der Daumen beſteht darin, einzelne Schäfte um die ganze Höhe bis in das Oberfach, alſo etwa doppelt ſo viel, zu bewegen, als nöthig iſt, wenn alle Schäfte aus der mittleren Lage theils nach oben theils nach unten bewegt werden. Die Wirkungsweiſe des in der Figur f_1, f_2 und f_3 gezeichneten, über drei Karten hinwegreichenden Daumens iſt nach dem Vorſtehenden derart, daß der zugehörige Schaft während der drei auf einander folgenden Schüſſe in der gehobenen Stellung verharrt, ſo daß hierbei alſo eine Einrichtung für Offenfach vorliegt. Wenn man dagegen nur Daumen nach Art des in *f* angegebenen anwendet, ſo arbeitet die Einrichtung mit Geſchloſſenfach, indem jeder gehobene Schaft nach dem Schuſſe ſich wieder ſenkt, auch wenn er für den nächſten Schuß ebenfalls wieder gehoben werden muß.

Um die Federn zum Niederziehen der Schäfte zu umgehen und die Bewegung zwangläufig zu machen, hat man auch die Anordnung derart getroffen, daß auf die Tritte zu beiden Seiten der Drehaxe in gleichen Entfernungen von dieſen zwei Daumenketten von ſolcher Anordnung wirken, daß immer einem hohen Daumen der einen ein niedriger Daumen der anderen Kette entſpricht, wodurch die Tritte zwangläufig in Schwingungen verſetzt werden.

Schaftmaſchinen. Zur Herſtellung kleingemuſterter Gewebe, welche §. 303.
eine größere Anzahl von Schäften und Tritten erfordern, ſind Excenter oder Trommeln wegen der ſchwerfälligen Anordnung unbequem; beſſer ſind hierfür ſchon die vorſtehend beſchriebenen Excenter- oder Daumenketten, nur werden dieſelben bei größerer Anzahl der Schäfte und Karten ſchwer und unhandlich. Man verwendet deshalb für ſolche Fälle beſondere, unter dem Namen der Schaftmaſchinen oder Trittmaſchinen bekannte Einrichtungen von ſehr mannichfaltiger Geſtalt. Von denſelben ſollen hier nur einige der hauptſächlich zur Anwendung gekommenen beſprochen werden. Bei den meiſten dieſer Schaftmaſchinen wendet man, ähnlich wie bei den

zuletzt beſprochenen Kettenhebevorrichtungen, eine endloſe, über ein Prisma oder eine Trommel (Laterne) geführte Kette an, deren Glieder durch ihre Form die Bewegung der Schäfte in das Ober- oder Unterfach veranlaſſen. Jedoch wirken hierbei dieſe Kettenglieder nicht unmittelbar wie die vorbeſagten Daumen hebend auf die Tritte ein, ſondern ſie veranlaſſen nur die Verkuppelung des zu bewegenden Trittes mit einem beſonderen, von der Hauptwelle aus bewegten Maſchinentheile, an deſſen Bewegung daher der betreffende Tritt theilnehmen muß. Dieſe gedachten Maſchinen-

Fig. 1290.



theile zur Bewegung der Tritte ſind in der Regel Schienen, ſogenannte Meſſer, deren beide Enden in geradlinigen oder bogenförmigen parallelen Bahnen hin und her bewegt werden, und deren meſſerartig zugeſchärfte Kanten die zu bewegenden Tritte mittels übergeſchlagener Haken mitnehmen. Danach beſteht alſo die Aufgabe der beſagten Kartenkette darin, das Aufhängen dieſer Haken auf die Kante des Meſſers zu veranlaſſen.

Am einfachſten erklärt ſich die Einrichtung und Wirkungsweiſe an einem Beiſpiel, als welches in Fig. 1290 die vielfach angewandte Schaftmaſchine von

Crompton angeführt werden mag, wie ſie von der Sächſiſchen Maſchinenfabrik in Chemnitz bei deren Buckskinwebſtühlen angewandt wird. Hier iſt jeder der Schäfte, deren Zahl bis zu 25 betragen kann, mit einem zur Seite angebrachten um die Axe a loſe drehbaren, ſenkrecht ſtehenden Tritte oder Schafthebel b durch Schnüre c verbunden. Dieſer Tritt trägt an einem Seitenarme d um einen Bolzen drehbar die dünne Schiene e, die ſogenannte Platine, vermittelſt deren der Schafthebel nach links oder rechts bewegt werden kann. Zu dieſer Bewegung dienen die beiden Meſſer f_1 und f_2, welche an den um g drehbaren Hebeln g_1 und g_2 befindlich, fortwährend in hin und her gehende Bewegung verſetzt werden, ſo zwar, daß ſie ſich entweder gegen einander oder von einander weg bewegen, daß alſo f_1 nach rechts ſchwingt, wenn f_2 nach links ausſchlägt und umgekehrt. Dieſe ſchwingende Bewegung erhalten die Meſſer von einer Kurbel h auf einer durch gleiche Kegelräder von der Hauptwelle w angetriebenen Hülfswelle, indem die kurze Schubſtange h_1 dieſer Kurbel vermittelſt des Lenkers h_2 und der Stange h_3 den dreiarmigen Winkelhebel l in Schwingungen verſetzt. Da die beiden entgegengeſetzten Arme l_1 und l_2 dieſes Winkelhebels in ihren ſchleifenförmigen Enden die Meſſerhebel g_1 und g_2 an Bolzen ergreifen, ſo wird hierdurch die ſchwingende Bewegung der Meſſer in der vorbeſagten ſtets entgegengeſetzten Richtung veranlaßt. Wie aus der Figur erſichtlich, iſt nun die Platine e mit zwei Naſen oder Vorſprüngen e_1 und e_2 verſehen, von denen die obere e_1 von dem Meſſer f_1 nach links mitgenommen wird, wenn die Platine die in der Figur vorausgeſetzte höhere Lage einnimmt. Wird dagegen die Platine e durch Drehung um den Bolzen d_1 etwas geſenkt, ſo tritt die untere Naſe e_2 in den Bereich des Meſſers f_2, von welchem ſie bei deſſen Bewegung nach rechts mitgenommen wird. Aus der Verſchnürung der Schafthebel b mit den Schäften vermittelſt der Zugdrähte c und der Winkel c_1 und c_2 iſt erkenntlich, wie die Bewegung eines Trittes durch das Meſſer f_1 nach links den zugehörigen Schaft ins Oberfach bringt, während eine geſenkte von dem Meſſer f_2 nach rechts mitgenommene Platine den mit ihr verbundenen Schaft niederzieht.

Es handelt ſich alſo nur darum, jederzeit die Platinen der ins Oberfach zu hebenden Schäfte in die höhere Stellung und die Platinen der nieder zu ziehenden Schafthebel in die niedrige Stellung zu bringen. Hierzu dient die endloſe Kette k, deren Bolzen nach Angabe der Fig. II in gehöriger Art mit kleinen Rollen k_1 beſteckt ſind, ſo nämlich, daß für jeden zu hebenden Schaft eine ſolche Rolle aufgeſetzt wird, während für jeden ins Unterfach zu ziehenden Schaft eine dünne Hülſe k_2 auf den Bolzen geſchoben wird, wodurch die gegenſeitige Stellung der Rollen gegen einander erhalten wird. Dieſe Kette iſt auf die mit zwei Kettenrädern verſehene Axe l gehängt, woraus erſichtlich iſt, wie jede über einer Rolle gelegene Platine e in die höhere

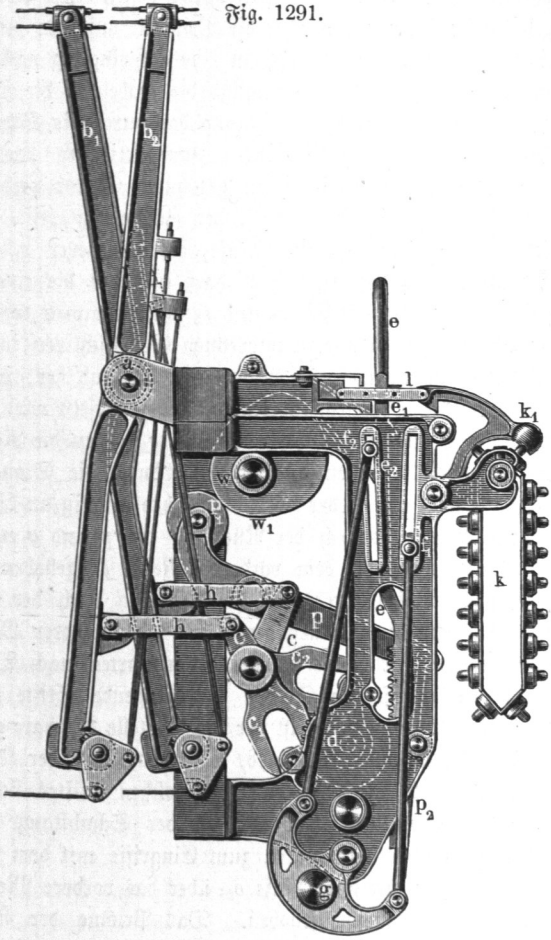
Stellung gebracht wird, während eine Zwiſchenhülſe der über ihr liegenden Platine das Herabfallen in die tiefere Lage geſtattet. Es entſpricht daher jede Rolle auf einem Kettenbolzen einem zu hebenden und jede Zwiſchenhülſe einem zu ſenkenden Schafte, und wenn man nach jedem Einſchuſſe die Axe l vermittelſt der Laterne o, Fig. III, um ein Kettenglied herumdreht, ſo beſtimmt der dann unter die Platinen tretende Kettenbolzen durch die Vertheilung der Rollen und Zwiſchenhülſen die Art, wie die Kettenfäden, entſprechend dem herzuſtellenden Gewebe, für den folgenden Einſchuß von einander getrennt werden. Wie die Laterne o nach jedem Schuſſe um einen Bolzen gedreht wird, iſt aus Fig. III zu erſehen, wo q eine mit dem Meſſerhebel g_1 federnd verbundene Gabel vorſtellt, welche bei ihrer Schwingung mit dem innerlich vorſtehenden Haken q_1 die Laterne an einem der überragenden Kettenbolzen um einen Zahn herumzieht. Die Ziehgabel q hat außer dem oberen Haken q_1 noch einen ebenſolchen unter q_2 am unteren Gabelzinken, wodurch man in der Lage iſt, die Laterne und die Kette auch in der entgegengeſetzten Richtung zu bewegen, ſobald man durch einen Zug an der Schnur q_3 den unteren Haken zum Angriff bringt; dieſe Einrichtung iſt erforderlich bei dem Zurückweben behufs Beſeitigung eines Fehlſchuſſes. Durch ein geeignetes Geſperre eine ſogenannte Falle, wird die Laterne immer ſo lange in der ihr durch den Wendehaken ertheilten Stellung feſtgehalten, bis ſie für das nächſte Fach wiederum durch den Wendehaken weiter gedreht wird. Die Schäfte werden nach jedem Einſchuſſe aus der höchſten und tiefſten Stellung jedesmal wieder in die Mittelſtellung zurückgeführt, zu welchem Zwecke das Meſſer f_1 mit der Rückſeite und eine an dem Meſſer f_2 angebrachte Schiene f_3 gegen die Schafthebel b wirken, ſobald die Meſſer ſich gegen einander bewegen, ſo daß die Schafthebel in ihre mittlere Stellung zurückgebracht werden.

Es mag bemerkt werden, daß die Kurbelſtange h_1 zur Bewegung der Meſſerhebel deswegen nur kurz gemacht wird, um die Meſſer in ihrer äußerſten, der unteren Todtpunktſtellung der Kurbel entſprechenden Lage während längerer Zeit nahezu ſtillſtehend zu erhalten, wie es für den Schützenwurf wünſchenswerth iſt. Man hat denſelben Zweck bei anderen Schaftmaſchinen wohl auch durch geeignete Curvenſchubgetriebe erzielt.

Wenn bei der hier beſchriebenen Schaftmaſchine ſämmtliche Schafthebel um gleiche Winkel von der Mittellage aus gedreht werden, ſo erhält man ein unreines Fach, ſofern die Zugdrähte c ſämmtlich in demſelben Abſtande von der Drehaxe a angebracht werden. Will man indeſſen ein reines Fach erzielen, ſo kann dies in zweifacher Art erreicht werden. Entweder ſchnürt man die Zugdrähte für die Schäfte in entſprechend verſchiedener Entfernung von der Drehaxe a an die Schafthebel, ſo daß trotz des gleichen Winkelausſchlages der letzteren die hinteren Schäfte höher gehoben und tiefer

geſenkt werden, als die vorderen, oder man giebt den Tritten der Schäfte von vorn nach hinten hin zunehmende Winkelbewegung. Das letztere kann man dadurch erreichen, daß man die beiden Enden jedes Meſſers um ungleiche Weglängen hin- und herſchiebt, derart, daß die Schafthebel für die einzelnen

Fig. 1291.



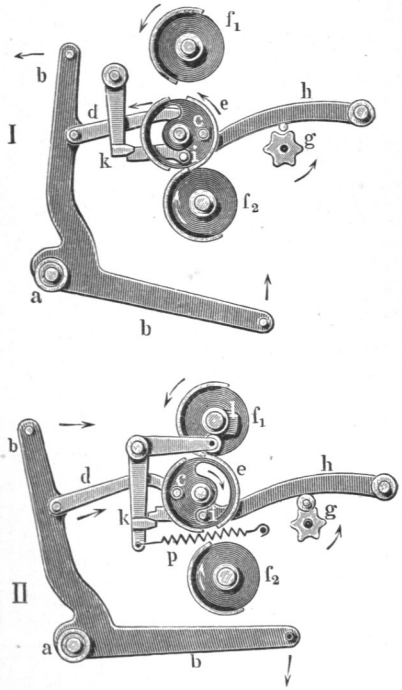
Schäfte je nach deren Abſtande von dem Anfangspunkte des Gewebes um verſchieden große Winkel ausſchlagen.

Während die vorbeſprochene Einrichtung nach dem Angeführten eine Geſchloſſenfachmaſchine darſtellt, iſt in Fig. 1291 eine Schaftmaſchine für Offenfach angegeben, d. h. eine ſolche, bei welcher die gehobenen oder geſenkten Schäfte in ihrer Lage verharren, wenn ſie für den folgenden Schuß

dieſelbe Stellung einnehmen ſollen, ſo daß der Ladenanſchlag bei geöffnetem Fache erfolgt. Dieſer von der Sächſiſchen Webſtuhlfabrik, vormals Schönherr in Chemnitz ausgeführte Schaftmaſchine zeigt ebenfalls ſtehende Tritte, von denen jeder aus der äußerſten Stellung b_1 in die entgegengeſetzte b_2 vermittelſt des Hebels c verſetzt wird, deſſen einer Arm zu einer Gabel ausgebildet iſt, innerhalb welcher die Reibrolle auf dem Zapfen einer Kurbel d eingreift. Wenn dieſe Kurbel in eine Schwingung nach der einen oder anderen Seite verſetzt wird, ſo gelangt die Gabel in die Stellung c_1 oder c_2, womit die entſprechende Schwingung des durch die Schubſtange h bewegten Schafthebels b verbunden iſt. Zur Erzielung der gedachten Schwingung iſt jede Kurbel d mit einem gezahnten Sector verbunden, in welchen die zugehörige Platine e mit paſſenden Zähnen eingreift. Die Platine iſt zu jeder Seite wieder mit einer Naſe, einer vorderen e_1 und einer hinteren e_2, verſehen, ſo daß je nach Bedarf entweder die eine oder die andere von einem der beiden Meſſer f_1 und f_2 mitgenommen werden kann. Dieſe Meſſer bewegen ſich in nahezu lothrechten Geſtellſchlitzen in der ſchon erläuterten Art nach entgegengeſetzten Richtungen hin und her, zu welchem Zwecke der Doppelhebel g dadurch in Schwingungen verſetzt wird, daß eine auf der Hauptwelle w angebrachte Curvenſcheibe w_1 gegen die Reibrolle p_1 des Doppelhebels p wirkt, deſſen anderes Ende durch die Stange p_2 den Hebel g bewegt. Durch eine Feder wird die Reibrolle ſtetig an die Curvenſcheibe w_1 angedrückt und dadurch der Rückgang von p und g erzielt. Je nachdem eine Platine nun von dem vorderen Meſſer f_1 gehoben oder von dem hinteren f_2 geſenkt wird, dreht ſich die Kurbel d nach der einen oder anderen Richtung. Um die Platinen dem einen oder anderen Meſſer darzubieten, dient hier die Kartenkette k, auf deren Karten nach Angabe des Webmuſters an den betreffenden Stellen hervorragende Stifte angebracht ſind. Oberhalb des Kartenprismas iſt der am Geſtelle drehbare gekrümmte Hebel k_1 angebracht, welcher gehoben wird, ſobald ein Stift der Kette gegen ihn wirkt, während er bei dem Fehlen eines ſolchen Stiftes ſich auf die Karte niederſenkt. Dadurch wird vermittelſt der Schubſtange l die zugehörige Platine e entweder nach hinten zum Eingriffe mit dem Meſſer f_2 geneigt, oder ſie kommt mit ihrer Naſe e_1 über das vordere Meſſer f_1 zu ſtehen, und wird durch daſſelbe gehoben. Das Prisma der Kartenkette wird wieder, wie ſchon angeführt, nach jedem Schuß um eine Vierteldrehung gewendet, ſo daß die nächſte Karte zur Wirkung kommt. Es iſt erſichtlich, daß eine durch einen Stift zurückgedrängte Platine in dieſer Stellung verharrt, wenn die folgende Karte wiederum einen Stift für ſie trägt, ſo daß der zugehörige Schaft im Oberfache bleibt, und daß daſſelbe auch für die niedergezogenen Schäfte gilt, für welche die Karte nicht mit Stiften verſehen iſt.

Hiervon abweichend iſt die Maſchine von Knowles, Fig. 1292, eingerichtet, die ebenfalls mit beim Anſchlage offenem Fache arbeitet. Jeder der winkelförmigen Schafthebel *b* wird hierbei durch einen Kurbelzapfen *c* mittelſt der Schubſtange *d* in die eine oder andere Grenzlage gebracht, je nachdem der Kurbelzapfen in die eine oder andere Todtpunktlage geführt wird. Dies erreicht man dadurch, daß der Kurbelzapfen *c* an einem gezahnten Rande *e* befeſtigt iſt, welches ſtets um eine halbe Umdrehung herumgedreht wird, und zwar je nach Bedarf linksum oder rechtsum. Um dies zu erzielen, ſind oberhalb und unterhalb die beiden Axen f_1 und f_2 angebracht, auf denen Walzen mit theilweiſer Verzahnung befeſtigt ſind, und welche ununterbrochen nach entgegengeſetzten Richtungen umlaufen, wie durch die Pfeile in den Figuren angedeutet iſt. Durch die über das Rad *g* gehängte Rollenkarte von der vorbeſprochenen Einrichtung (ſ. Fig. 1290), deren Rollen oder Hülſen die Hebel *h* tragen, kann das Rad *e* mit f_1 oder f_2 in Eingriff gebracht werden, ſo daß es rechtsum oder linksum gedreht wird. Um dieſe Bewegung genau auf eine halbe Umdrehung zu begrenzen, dient der ringförmige Einſchnitt in *e*, welcher ſich gegen den am Hebel *h* befeſtigten Stift *i* legt, und ein Anſtoßknaggen *k* hält den Hebel *h* ſowohl in der oberen wie unteren Lage feſt, um den erforderlichen Zahneingriff zu ſichern. Dieſer Anſtoß wird, wenn eine andere Karte auf die Laterne geführt wird, durch den Daumen *l* der Axe der oberen Walze f_1 zur Seite geſchoben, nach deſſen Vorbeigang die Feder *p* den Anſtoß wieder zurückzieht.

Fig. 1292.

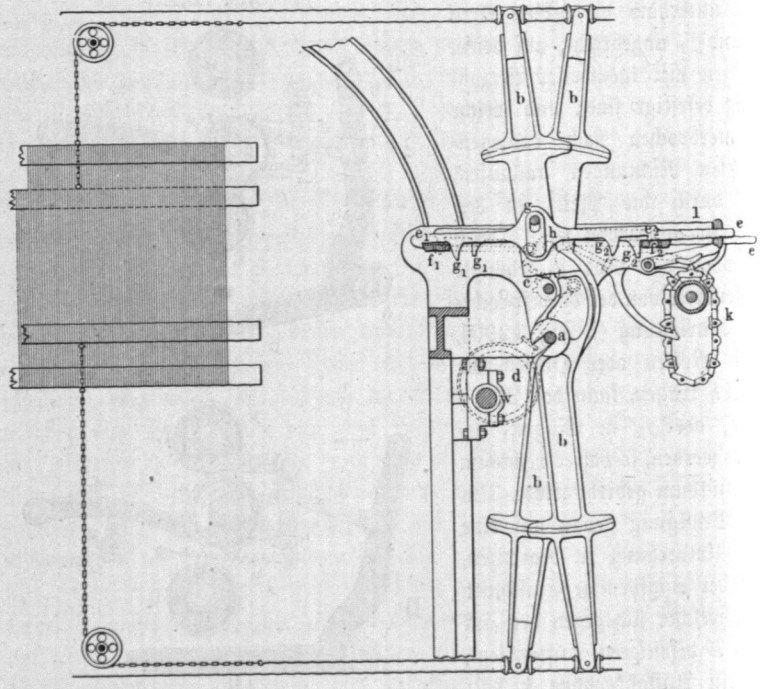


Von den ſonſtigen vielen Schaftmaſchinen mögen nur noch die folgenden beiden, für Geſchloſſenfach dienenden, angeführt werden. In Fig. 1293 (a. f. S.) iſt die Schaftmaſchine von J. Gülcher [1]) dargeſtellt, in welcher die

[1]) D. R.-P. Nr. 46138.

Schafthebel b durch wagerecht verſchiebliche Platinen e bewegt werden. Die beiden in derſelben Horizontalebene gegenſätzlich verſchieblichen Meſſer f_1 und f_2 werden von dem Doppelhebel h bewegt, der durch Zahnrechen c von einem Excenter d auf der Hauptwelle w des Webſtuhls hin- und hergeſchwungen wird. Die Platinen e ſind mit Schlitzen auf Zapfen g gehängt, die in den Schafthebeln angebracht ſind, ſo daß ſie ſich um dieſe Zapfen drehen können, wenn ſie durch die unter ihnen vorübergehenden hohen oder niederen Daumen der Muſterkette k beeinflußt werden. Dazu iſt jede Platine an

Fig. 1293.

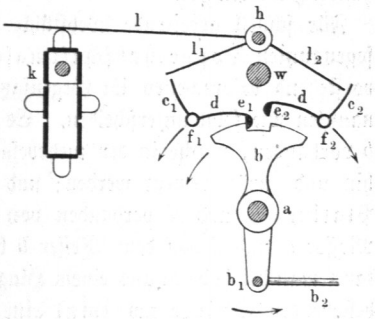


dem rechten Ende durch die Gabel eines Lenkers l getragen, welcher ſich auf die Karten der Muſterkette ſtützt. Es iſt erſichtlich, wie in dieſer Art je nach Bedarf die eine oder andere der beiden an der unteren Seite der Platine hervorſtehenden Naſen e_1 und e_2 von dem betreffenden Meſſer erfaßt wird, und deſſen auswärts gerichteter Bewegung folgen muß. Die an den Platinen außerdem noch vorhandenen Anſätze $g_1 g_2$ dienen dazu, die Schafthebel durch die wieder einwärts bewegten Meſſer in ihre Mittelſtellung entſprechend dem geſchloſſenen Fache zurückzuführen. Die in den Schafthebeln angebrachten Bolzen g haben von vorn nach hinten hin abnehmenden Abſtand von dem Drehzapfen a der Tritte, ſo daß bei überall

gleicher Meſſerverſchiebung der Ausſchlagswinkel nach hinten hin zunimmt, wie es zur Erzielung eines reinen Faches erforderlich iſt. Wegen der Bogenbewegung der Bolzen g und der geradlinigen Verſchiebung der Meſſer und Platinen müſſen die letzteren mit länglichen Augen auf die Bolzen g gehängt werden.

Bei der in Fig 1294 dargeſtellten Einrichtung einer Schaftmaſchine von L. Schönherr ſind ſtatt der Meſſer zwei im Bogen entgegengeſetzt zu einander ſchwingende Axen f_1 und f_2 angeordnet, auf denen für jeden Schaft je eine drehbare Falle d mit Klinkhaken e_1 und e_2 befindlich iſt. Unterhalb dieſer Fallen ſind auf der Axe a loſe drehbar eben ſo viele ſectorenförmige Hebel b angebracht, wie Schäfte vorhanden ſind, deren Tritte von dem abwärts gerichteten Arme b_1 der Sectoren durch Schubſtangen b_2 bewegt werden. Es iſt erſichtlich, daß es ſich nur darum handelt, von den beiden Haken e_1 und e_2 den einen oder anderen in den Einſchnitt des Sectors b einfallen zu laſſen, um den letzteren bei dem Auseinandergehen der Axen f_1 und f_2 nach der einen oder anderen Seite hin zu führen. Hierzu iſt auf einem Querbolzen h für jedes Fallenpaar loſe drehbar ein Ring aufgeſteckt, der mit drei Drähten $l\,l_1\,l_2$ verſehen iſt, von denen die beiden l_1 und l_2, als Taſter dienend, ſich gegen die bogenförmigen Arme $c_1\,c_2$ der Fallen ſtemmen können, während der dritte l ſich auf die Muſterkette k legt. Daraus folgt, daß durch einen Stift der Muſterkette der Draht l und der Taſter l_1 gehoben, derjenige l_2 geſenkt wird, ſo daß bei dem Zuſammengehen der beiden Fallenaxen f_1 und f_2 die linksſeitige Falle c_1 ſich in den Einſchnitt des Sectors einlegen kann, die rechtsſeitige c_2 aber ausgehoben wird, wie in der Figur angegeben iſt, daher muß der Sector bei dem darauf folgenden Auseinandergehen der Fallenaxen derjenigen f_1 folgen, während er von der Axe f_2 nach der entgegengeſetzten Richtung mitgenommen wird, ſobald die Karte keinen vorſtehenden Stift oder Daumen trägt. Die hin- und hergehende Schwingung der Fallenaxen f_1 und f_2 wird bei dieſer Maſchine durch zwei auf der Hauptwelle w angebrachte Curvenſcheiben hervorgerufen, gegen welche die zugehörigen Reibrollen durch Federn angepreßt gehalten werden, die gleichzeitig auch die Schäfte ins Unterfach ziehen. Die Anwendung ſolcher Curvenſcheiben für die Bewegung der Schäfte gewährt natürlich die Möglichkeit, das Fach während des Durchſchießens hinreichend lange geöffnet zu erhalten.

Fig. 1294.



Außer den wenigen vorſtehend beſchriebenen Schaftmaſchinen hat man noch eine große Zahl anderer ausgeführt, hinſichtlich deren auf die beſonderen Lehrbücher über die Weberei verwieſen werden muß. In der allgemeinen Wirkungsweiſe ſtimmen dieſe Maſchinen ſämmtlich überein und auch in ihrer Einrichtung zeigen ſie vielfache Uebereinſtimmung. Man hat auch die in Fig. 1288 angegebene Trommel ſo angeordnet, daß ſie mit Nuthenwegen verſehen iſt, die man je nach Bedarf für Hoch- oder Niederziehen wirkſam machen kann, wie es durch das Gewebemuſter gerade bedingt iſt, und man hat ſich zu dieſem Zwecke ebenfalls einer Kartenkette bedient. Wenn durch eine ſolche Einrichtung auch die Verwendung einer Trommel für ſehr verſchiedene Gewebebindungen ermöglicht wird, ſo daß man eine derartige Trommel gewiſſermaßen als Univerſaltrommel bezeichnen könnte, ſo leidet die Einrichtung doch an dem Mangel aller Trommeln, daß ſie nur für verhältnißmäßig geringe Schäftezahl brauchbar iſt, wenn ſie nicht unhandlich werden ſoll.

Für ſchnell arbeitende Webſtühle hat man in neuerer Zeit vielfach die ſogenannten Doppelhubſchaftmaſchinen angewendet, welche ſich von den vorſtehend beſprochenen im Gegenſatze dazu Einhubſchaftmaſchinen genannten wie folgt unterſcheiden. Es ſind hier ebenfalls zwei Meſſer *a* und *b* vorhanden, welche in der mehrbeſagten Weiſe entgegengeſetzt zu einander hin und zurück bewegt werden; und es iſt dabei jeder Schaft mit zwei Platinen *c* und *d* verbunden von ſolcher Anordnung, daß *c* von dem Meſſer *a* und *d* von dem Meſſer *b* bewegt werden kann. In Folge deſſen kann man bei jedem aus einem Hingange und einem Rückgange der Meſſer beſtehenden Spiele zweimal eine Hebung des Schaftes bewirken, denn wenn für den erſten Schuß das Meſſer *a* den zum Heben des Schaftes vermittelſt der Platine *c* erforderlichen Hingang vollführt, ſo gilt daſſelbe für den zweiten Schuß von dem Meſſer *b*, das den Schaft mittelſt der Platine *d* bewegen kann. Während alſo das eine Meſſer für die ungeradzahligen Schüſſe Nr. 1, 3, 5... dient, wird das andere für die geradzahligen Nr. 2, 4, 6... benutzt, und man hat daher die Maſchine nur halb ſo viele Spiele machen zu laſſen, als unter gleichen Verhältniſſen eine Einhubmaſchine. Man kann die Doppelhubſchaftmaſchine in gewiſſem Sinne als eine Vereinigung von zwei abwechſelnd wirkenden Einhubmaſchinen anſehen.

Da die mit Rollen oder Daumen verſehenen Muſterketten bei ausgedehnten Muſtern, alſo bei großer Zahl der Kettenglieder, unbequem ſchwer werden, ſo hat man ſich neuerdings auch vielfach anſtatt der gedachten Muſterketten ſolcher aus einzelnen Pappkarten beſtehenden Ketten bedient, wie ſie bei den Jacquardmaſchinen angewendet werden; die Einrichtung der letzteren ſoll im folgenden Paragraphen näher beſprochen werden.

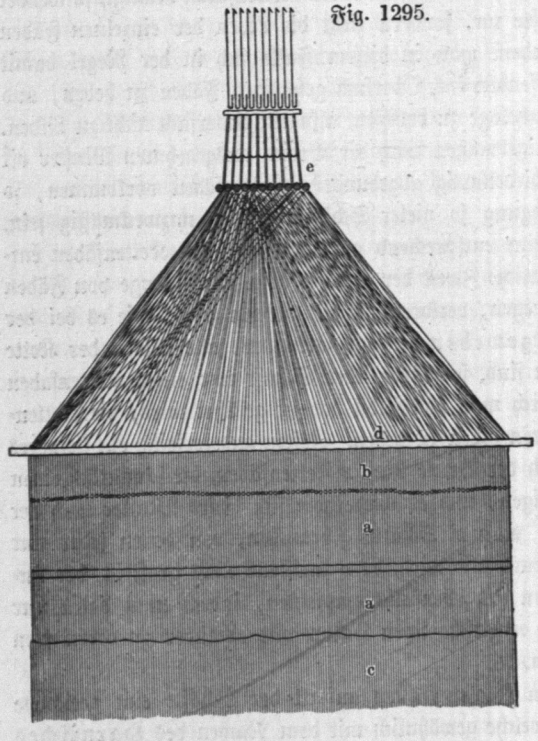
Jacquardmaschine. Die vorſtehend beſprochenen Schaftwebſtühle §. 304.
ſind nur ſo lange vortheilhaft anwendbar, als die Zahl der verſchiedenartig durch das Gewebe verlaufenden Kettenfäden, durch welche die Anzahl der erforderlichen Schäfte beſtimmt wird, eine gewiſſe Größe, etwa 30 bis höchſtens 36, nicht überſteigt, weil die Anordnung einer größeren Zahl von Schäften mit Schwierigkeiten verbunden iſt. Wenn nun ein Muſter vermöge ſeiner Ausdehnung nach der Gewebebreite und wegen der Freiheit ſeiner Zeichnung eine größere Verſchiedenheit der vorkommenden Kettenfäden bedingt, ſo wendet man nicht mehr Schäfte an, ſondern zieht die Litzen der einzelnen Fäden unmittelbar empor, indem man in dieſem Falle ſich in der Regel damit begnügt, nur die betreffenden ins Oberfach gehörigen Fäden zu heben, und die übrigen in ihrer Ruhelage zu belaſſen, alſo ein Unterfach nicht zu bilden. Da bei einem nur einigermaßen nach der Breite ausgedehnten Muſter oft mehrere Hundert verſchiedenartig abgebundene Kettenfäden vorkommen, ſo würde auch die Anbringung ſo vieler Schäfte an ſich unzweckmäßig ſein, weil jeder Schaft nur eine entſprechend geringe Zahl von Kettenfäden enthalten würde, der eigentliche Zweck der Schäfte alſo, eine Menge von Fäden übereinſtimmend zu bewegen, verloren ginge. Wenn z. B., wie es bei der Herſtellung von Kunſtgeweben vielfach vorkommt, alle Fäden der Kette von einander verſchieden ſind, ſo würde jeder Schaft nur einen Kettenfaden enthalten können, wodurch man von ſelbſt darauf geführt wird, die Kettenfäden unmittelbar an ihren Litzen zu heben. Geſetzt andererſeits, ein kleineres Muſter erſtrecke ſich nach der Breite über z Kettenfäden, die ſämmtlich einen verſchiedenen Verlauf zeigen, und es wiederhole ſich dieſes Muſter nach der Breite n mal, ſo würde man z Schäfte gebrauchen, von denen jeder nur n Fäden bewegt; in dieſem Falle wird, da n meiſtens nicht groß iſt, der unmittelbare Zug der Litzen ſich ebenfalls empfehlen, indem man dann nur nöthig hat, Litzen von je n gleichartigen Fäden mit einander zu verknüpfen und gemeinſam zu ziehen.

Man wendet daher in ſolchen Fällen anſtatt der Schäfte eine geeignete Zugvorrichtung an, welche gewöhnlich mit dem Namen des Harniſches bezeichnet wird. Von einem ſolchen Harniſch erhält man nach Fig. 1295 [1]) (a. f. S.) eine Vorſtellung. Jeder Kettenfaden iſt ebenfalls wieder durch das Auge einer Schnur oder Litze a gezogen, an welche oberhalb die zum Anheben dienende Schnur, der ſogenannte Heber b, geknüpft iſt, während das untere Ende durch ein kleines Gewicht, in der Regel einen dünnen Bleidraht c, belaſtet iſt. Die Litzen und Heber ſind, da ſie in einer einzigen Querreihe nicht Raum finden würden, in der Regel in vier bis zehn Querreihen angeordnet, und die Kettenfäden ſind darin ſo eingezogen, daß bei m Reihen die erſten

[1]) Kronauer's Atlas der mech. Technologie.

m Kettenfäden durch die erſten Litzen aller Reihen, dann die folgenden *m* Kettenfäden durch die zweiten Litzen aller Reihen u. ſ. f. hindurchgezogen ſind. Danach nimmt z. B. bei acht Litzenreihen die erſte Reihe die Kettenfäden Nr. 1, 9, 17, 25 ..., die zweite Litzenreihe die Kettenfäden Nr. 2, 10, 18, 26 ... und die letzte Litzenreihe die Fäden Nr. 8, 16, 24 ... auf. Zur Erhaltung der Litzen und Heber in ihrer richtigen Lage und zur parallelen Führung bei dem Anheben ſind alle Heber einzeln durch kleine Löcher eines Brettes, des ſogenannten Harniſchbrettes *d*, gezogen, welche in derſelben Reihenanordnung angebracht ſind, in der die Litzen erhalten werden ſollen. Oberhalb dieſes Harniſchbrettes nun ſind alle diejenigen Heber, deren Kettenfäden einen übereinſtimmenden Verlauf in dem Gewebe haben, die alſo immer zuſammen angezogen werden müſſen, mit einer gemeinſamen Schnur, der ſogenannten Chorde *e*, verknüpft, woraus erſichtlich iſt, daß jede ſolche Chorde gewiſſermaßen einem Schafte bei der Schaftweberei entſpricht. Es iſt ferner auch deutlich, daß man zur Anfertigung des beabſichtigten Gewebes einer Vorrichtung bedarf, welche ermöglicht, für jeden Schuß gerade diejenigen Chorden empor zu ziehen, deren Kettenfäden ins Oberfach gehen ſollen, während die übrigen unbeeinflußt in ihrer Ruhelage liegen bleiben. Dieſe Vorrichtung iſt die nach ihrem Erfinder benannte Jacquardmaſchine. Die Einrichtung derſelben wird aus Fig. 1296 I bis IV [1]) deutlich.

Fig. 1295.

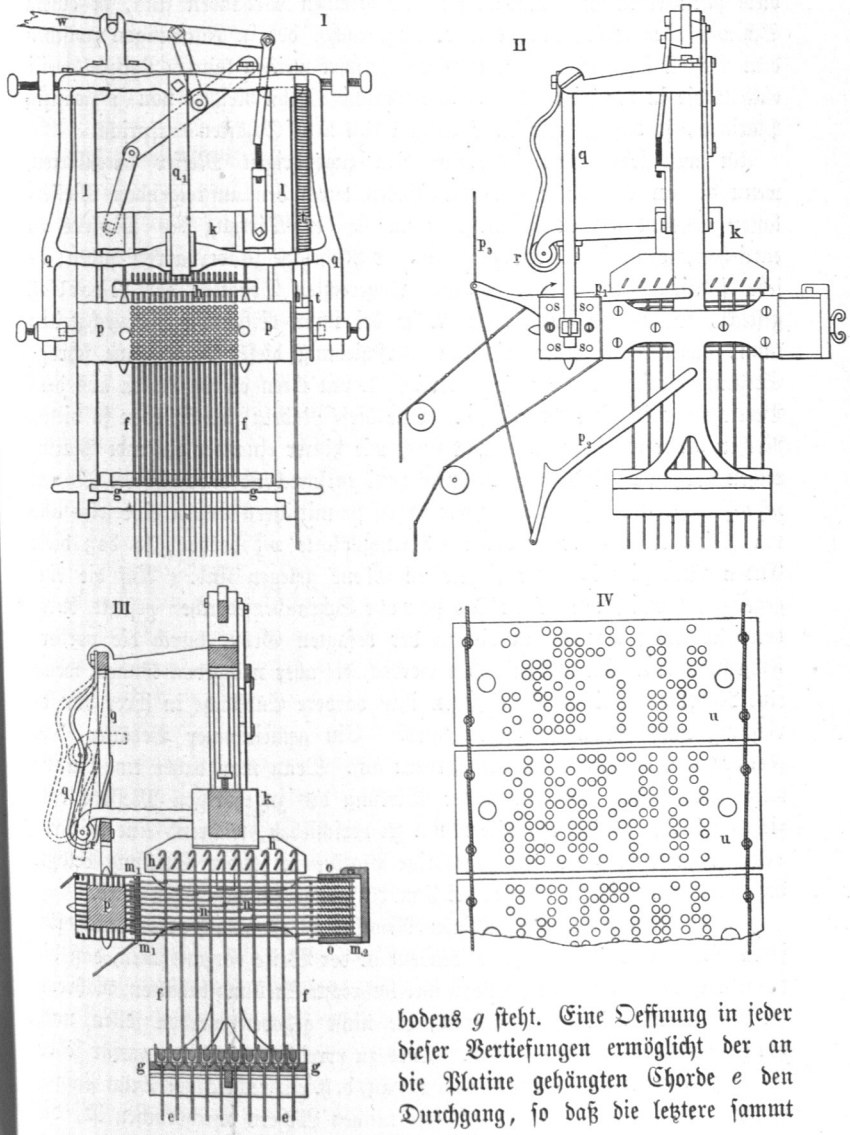


Zum Heben der betreffenden Chorden dienen hierbei die ſogenannten

[1]) Kronauer's Atlas der mech. Technologie.

Platinen, d. h. ſteife, etwa 4 mm dicke Eiſendrähte f_1, welche lothrecht neben einander in mehreren parallelen Reihen, meiſt ebenſovielen wie die Litzen, aufgeſtellt ſind, indem zu dieſem Zwecke jede Platine mit ihrem unteren umgebogenen Ende in einer rundlichen Vertiefung des Platinen-

Fig. 1296.



bodens g ſteht. Eine Oeffnung in jeder dieſer Vertiefungen ermöglicht der an die Platine gehängten Chorde e den Durchgang, ſo daß die letztere ſammt

den an ihr hängenden Litzen durch Aufzug der Platine gehoben wird. Zu dieſem Aufziehen iſt ferner die Platine am oberen Ende zu einem Haken umgebogen, welcher ſich über eine darunter befindliche Schiene, das Meſſer *h*, hängt, falls die Platine nicht dem Bereiche dieſes Meſſers dadurch entzogen wird, daß man ihr eine Neigung nach hinten giebt. Solcher Meſſer ſind ſo viele parallel neben einander, wie Platinreihen vorhanden ſind, in einem Schieber, dem Meſſerkaſten *k*, angebracht, der in Führungen zwiſchen dem Geſtell *l* lothrecht auf und nieder geführt werden kann. Beiſpielsweiſe enthält die in der Figur dargeſtellte Maſchine zehn Reihen von je zwanzig Platinen, ſo daß ſie alſo einer Anzahl von 200 Schäften entſpricht.

Um nun jede einzelne Platine dem zugehörigen Meſſer darzubieten, wenn die an ihr hängenden Kettenfäden durch den aufſteigenden Meſſerkaſten gehoben werden ſollen, oder um ſie der Wirkung des Meſſers zu entziehen, wenn ihre Kettenfäden in der Ruhelage zu verharren haben, iſt jede Platine durch das Auge eines wagerechten Drahtes, der Nadel *n*, geſteckt, ſo daß ſie durch dieſes Auge bei ihrer Erhebung hindurchgleiten kann, dagegen bei einer ſeitlichen Verſchiebung dieſer Nadel eine ſchräge Stellung annimmt, wie ſie erforderlich iſt, um ihren oberen Haken aus dem Bereiche des Meſſers zu bringen. Alle dieſe Nadeln, die in eben ſo vielen Reihen unter einander angebracht ſind, wie hinter einander ſtehende Platinreihen vorhanden ſind, werden durch zwei entſprechend durchlöcherte Platten m_1 m_2 wagerecht geführt und zwar ragen ſie mit ihren Enden einerſeits alle um gleichviel aus der vorderen Führungsplatte m_1 hervor, ſo daß dieſe Enden ſämmtlich in einer lothrechten Ebene gelegen ſind. Auf die entgegengeſetzten hinteren Enden ſind ſchwache Schraubenfederchen geſteckt, durch deren Wirkung die Nadeln bis zu der beſagten Größe durch die vordere Führungsplatte hindurch geſchoben werden, die aber nachgeben können, wenn eine Nadel durch einen Druck gegen ihre vordere Endfläche in ihrer Längsrichtung nach hinten verſchoben wird. Ein gemeinſamer Behälter, das Federhaus *o*, nimmt alle dieſe Federn auf. Wenn man daher eine Platine durch Ueberneigen nach hinten der Wirkung des zugehörigen Meſſers entziehen will, ſo genügt es, ihre Nadel zu verſchieben, während eine in ihrer Lage verharrende Nadel die zugehörige Platine in ſolcher Stellung beläßt, daß dieſelbe von ihrem Meſſer bei dem Aufgange emporgezogen wird.

Zur Herſtellung des beabſichtigten Gewebes iſt es ſonach erforderlich, für jeden Schuß eine Ausleſung der Nadeln in der Weiſe vorzunehmen, daß die Nadeln aller zu hebenden Platinen ihre lothrechte Stellung behalten, während die Nadeln aller übrigen Platinen, die nicht gehoben werden ſollen, nach hinten verſchoben werden müſſen. Dies zu erreichen, wendet man für jeden Schuß eine ſogenannte Jacquardkarte an, d. h. ein rechteckiges Stück Pappe, welches an einzelnen Stellen mit kreisrunden Löchern durchbrochen iſt, die

hinreichend groß ſind, um die Nadelenden hindurchtreten zu laſſen. Einige ſolcher Karten ſind in Fig. IV veranſchaulicht, woraus man erſieht, daß die beſagten Löcher in Reihen angebracht ſind, und es iſt zu bemerken, daß der Abſtand der Löcher von einander genau mit dem Abſtande der Nadeln übereinſtimmt. Wenn man daher eine ſolche Karte in genau paſſender Lage gegen die vorderen Nadelenden hin bewegt, ſo wird jedes Loch in der Karte die dort befindliche Nadel unbeeinflußt ſtehen laſſen, während jede Nadel, gegen die eine nicht durchlochte Stelle der Karte trifft, durch die letztere nach hinten verſchoben wird. Nach dem Vorhergegangenen wird daher jedes Loch in der Karte einer zu hebenden Platine und jede nicht durchlochte Stelle einer ſtehenbleibenden Stelle entſprechen, und es iſt hiernach auch erſichtlich, wie man die Karte durchlochen muß, um die für einen beſtimmten Schuß erforderliche Trennung der Kette zu erzielen. Für den folgenden Schuß, welcher nach Angabe des Webmuſters andere Hebungen erfordert, iſt daher eine dementſprechend anders durchlochte Karte zu verwenden, und man bedarf ſomit für die Herſtellung eines Muſters eben ſo vieler Karten, als in dem Muſter verſchiedenartig verlaufende Schußfäden vorkommen, ehe das Muſter ſich wiederholt. Nach dem Vorbeſagten wird daher durch die Ausdehnung des Kettenrapportes die Zahl der Platinen entſprechend den Schäften und durch den Schußrapport die Zahl der Karten entſprechend den Tritten beſtimmt, denn eine Karte der Jacquardvorrichtung entſpricht eben ſo einem Tritte der Schaftweberei, wie eine Platine in ihrer Wirkung mit einem Schafte übereinſtimmt. Bei Muſtern mit einem hohen Schußrapport, d. h. alſo ſolchen, die ſich nach der Längenrichtung des Gewebes über viele Schußfäden erſtrecken, braucht man daher eine große, zuweilen mehrere Tauſend betragende Anzahl von Karten, die nach einander in Thätigkeit gebracht werden müſſen.

Um das letztere bequem ermöglichen zu können, werden alle Karten *u* beiderſeits durch Schnüre zu einer endloſen Kette verbunden, wie dies aus Fig. IV erſichtlich iſt. Um die einzelnen als Kettenglieder auftretenden Karten regelrecht zur Wirkung zu bringen, wird dieſe Kartenkettte über ein vierſeitiges Prisma *p* gehängt, deſſen Seitenfläche mit der Fläche der Karten übereinſtimmt, und welches auf jeder Seitenfläche mit ſo vielen Löchern verſehen iſt, als Nadeln vorhanden ſind. Da dieſe Löcher in genau denſelben Abſtänden wie die Nadeln angebracht ſind, ſo ergiebt ſich, daß alle Nadeln unverändert ihre Lage beibehalten, ſobald man das Prisma mit einer Seitenfläche in genau paſſender Lage gegen die Enden der Nadeln bewegt, weil jede Nadel eine hinreichend weite und tiefe Höhlung in dem Prisma vorfindet. Wenn dagegen die betreffende Prismafläche durch eine Karte bedeckt iſt, ſo können nur diejenigen Nadeln ſtehen bleiben, welche ein Loch

in der Karte vorfinden, während die undurchlochten Stellen der Karte die Nadeln zurückdrängen und in der vorbeſprochenen Weiſe die zugehörigen Platinen dem Bereiche der Meſſer entziehen.

Man hat alſo zur Erreichung des beabſichtigten Zweckes nur nöthig, für jeden neu einzulegenden Schuß die zugehörige Karte auf die den Nadelenden zugekehrte Prismafläche zu legen und dieſe mit der Karte bedeckte Fläche gegen die Nadelenden hin zu bewegen, worauf die aufſteigenden Meſſer die gewünſchte Theilung der Kette durch Hebung der ins Oberfach zu bringenden Kettenfäden bewirken. Hierzu iſt folgende Einrichtung getroffen. Das Prisma p iſt mit zwei Zapfen drehbar in den beiden Armen eines ſchwingenden Rahmens q gelagert, der wohl auch mit dem Namen der Lade bezeichnet wird, weil ſeine Bewegung eine gewiſſe Uebereinſtimmung mit der Lade des Handwebſtuhls zeigt. Die Drehaxe dieſer Lade iſt mit einer ſchleifenartigen Curvenführung q_1 feſt verbunden, innerhalb welcher eine Reibrolle r geführt wird, die durch einen Arm feſt mit dem Meſſerkaſten verbunden iſt, an deſſen auf- und abſteigender Bewegung ſie daher theilnimmt. Die Figur III läßt erkennen, wie in Folge der Schleifenform die auf- und abgehende Bewegung des Meſſerkaſtens eine Schwingung der Lade in der Art zur Folge hat, daß bei dem Emporziehen des Meſſerkaſtens die Lade mit dem Prisma nach außen, von den Nadeln fort, ſchwingt, während das Niederfallen des Meſſerkaſtens die Annäherung des Prismas an die Nadeln zur Folge hat. Da dieſes Niederfallen des Meſſerkaſtens vermöge des Eigengewichtes deſſelben in der Regel mit größerer Geſchwindigkeit erfolgt, ſo wird dadurch das Prisma p mit der auf ihm liegenden Karte mit hinreichender Kraft gegen die Nadeln geſchlagen, um die letzteren zurück zu drängen. Es iſt für die regelrechte Wirkung aber außerdem auch erforderlich, vor jedem wiederholten Anſchlage des Prismas die folgende Karte aufzulegen, und zu dem Ende wird das Prisma bei jedem Auswärtsſchwingen um 90 Grad gedreht. Hierzu dient ein am Geſtelle drehbar angebrachter Haken p_1, welcher ſich über einen der vier runden Stifte s legt, die aus der einen Endfläche des Prismas hervorragen. Dieſer Haken hält den erfaßten Stift bei dem Auswärtsſchwingen der Lade zurück, ſo daß das Prisma dadurch im Sinne des Pfeiles gewendet wird, und damit dieſe Wendung genau um ein Viertel Drehung erfolgt, dient eine Falle. Letztere beſteht einfach aus einem ſich auf die Prismaſeite legenden Querſtäbchen t, das durch eine kräftige Schraubenfeder t_1 immer gegen die Fläche des Prismas gedrückt wird. Nachdem dieſes Stäbchen bei der Wendung des Prismas durch deſſen Kante unter Anſpannung der Feder etwas zurückgedrängt worden iſt, fällt es bei weiterer Bewegung gegen die folgende Seite des Prismas, deſſen Wendung dadurch genau auf eine Vierteldrehung beſchränkend. Um das Prisma auch in der entgegengeſetzten Richtung behufs des Zurückwebens wenden zu können, iſt

noch ein zweiter Wendehaken p_2 für den Angriff unterhalb des Prismas vorgeſehen, ſo daß man zur Rückwärtsbewegung der Kartenkette nur nöthig hat, mittelſt der Schnur p_3 den oberen Haken p_1 aus- und den unteren p_2 einzurücken. Noch bleibt übrig zu bemerken, daß der Meſſerkaſten für jeden Schuß durch einen auf den Hebel w ausgeübten Zug gehoben wird, welcher Hebel mit ſeinem anderen Arme in der aus der Fig. I erſichtlichen Art mit dem Meſſerkaſten k verbunden iſt. Der Zug auf den Hebel kann natürlich bei mechaniſchen Jacquardwebſtühlen in mannigfach verſchiedener Art durch eine Kurbel oder ein Excenter oder ſonſtwie ausgeübt werden; bei Handſtühlen wird dazu in der Regel ein am Boden angebrachter, durch den Fuß des Webers bewegter Tritt angewendet.

Die Karten, deren man, wie bemerkt, bei umfangreichen Webmuſtern oft in großer Zahl nöthig hat, werden einzeln nach Angabe der ſogenannten Patrone, d. h. des Gewebebildes, gelocht (geſchlagen), wozu man ſich beſonderer Kartenſchlagmaſchinen bedient. Ohne auf die letzteren hier näher einzugehen, ſei darüber nur ſo viel angeführt, daß eine ſolche Maſchine in der Regel mit einer Anzahl (zehn) Lochſtempeln neben einander verſehen iſt, von denen man jeden einzelnen beliebig in Thätigkeit bringen kann, um die unter ihm befindliche Karte zu durchlochen. Man hat dazu nur nöthig, auf einem mit den Lochſtempeln in Verbindung ſtehenden Taſtenwerke diejenigen Taſten niederzudrücken, deren Lochſtempel von einem niedergehenden Querholme nach unten gedrückt werden ſollen, um die Karte zu durchlochen. In Betreff des Näheren über das Schlagen der Jacquardkarten muß auf die beſonderen Lehrbücher über Weberei verwieſen werden. Desgleichen in Bezug der Verſuche, die Pappkarten durch Metallkarten mit Stöpſeln, Drahtgitter u. dergl. m. zu erſetzen.

Die vorſtehend beſprochene Jacquardmaſchine arbeitet nur mit Oberfach, indem nur ein Theil der Kettenfäden gehoben wird, während die übrigen in ihrer urſprünglichen Lage verharren. Man kann aber derartige Maſchinen auch für Hoch- und Tieffach ausführen, indem man gleichzeitig mit der Hebung des Meſſerkaſtens eine Senkung des Platinenbodens vornimmt.

Schützenwechsel. Bisher wurde angenommen, daß man ſich zum Weben nur einer einzigen Schütze bedient, welche abwechſelnd nach beiden Richtungen durch die Kette hindurch geſchoſſen wird. Dies ſetzt voraus, daß nur Schuß von derſelben Beſchaffenheit verarbeitet wird. Wenn dies nicht der Fall iſt, wenn z. B. bei der Herſtellung quergeſtreifter Gewebe Schußfäden von verſchiedenen Farben eingetragen werden müſſen, ſo bedarf man für jede Farbe einer beſonderen Schütze, und man hätte daher jede Schütze durch eine andere zu erſetzen, ſobald eine andere Farbe zur Verwendung kommen ſoll. Wenn dabei ein ſolcher Wechſel in häufiger Wieder- §. 305.

holung, vielleicht ſogar nach jedem Schuſſe vorzunehmen iſt, ſo würde mit dem Auswechſeln viel Zeitverluſt verbunden ſein, und man wendet, um dieſen zu vermeiden, in ſolchen Fällen die ſogenannten Wechſelladen an, d. h. Webeladen, die auf einer oder auf beiden Seiten mit mehreren Schützenkäſten ausgerüſtet und die ſo eingerichtet ſind, daß man nach Bedarf die erforderliche Schütze zur Wirkung bringen kann. Dieſe Einrichtung iſt nicht nur bei dem Eintragen verſchiedenfarbiger Schußfäden, ſondern auch vielfach aus dem Grunde gebräuchlich, um ein möglichſt gleichmäßiges Gewebe auch dann zu erzeugen, wenn die einzelnen Schußſpulen eine ungleichmäßige Beſchaffenheit hinſichtlich der Feinheit, Drehung oder ſonſtigen Beſchaffenheit der Fäden zeigen.

Solche Wechſelladen können in verſchiedener, hauptſächlich in dreifacher Art eingerichtet ſein, indem man entweder die verſchiedenen Schützenkäſten in einem wagerecht beweglichen Schieber neben einander anordnet (Schiebeladen), durch deſſen Verſchiebung man jederzeit die benöthigte Schütze in die Schützenbahn ſtellt, oder indem man die Käſten in einem lothrecht beweglichen Schieber unterbringt (Steigladen), endlich in einer drehbaren Trommel vereinigt, durch deren Drehung man den Wechſel vornimmt (Revolverladen). Die erſtgedachten, wagerecht oder beſſer in etwas gegen den Horizont geneigter Richtung verſchieblichen Wechſelkäſten werden nur bei Handſtühlen benutzt, bei mechaniſchen Stühlen werden ſie nicht gebraucht wegen des in Folge der Ladenſchwingungen ſich einſtellenden unruhigen Ganges derſelben; hierfür ſind meiſtens die ſenkrechten Wechſelkäſten in Gebrauch. Die Drehkäſten werden in der Regel nur für die Herſtellung leichter Gewebe angewandt, wofür ſie ſehr vortheilhaft verwendbar ſind, während ſie erfahrungsmäßig bei den kräftigen Ladenanſchlägen für die Anfertigung ſchwerer Waaren ſich nicht bewährt haben. Während die Verſtellung der Wechſelkäſten behufs Auswechſelung der Schütze bei einfachen Handſtühlen von der Hand des Webers vorgenommen werden kann, muß dieſelbe bei den mechaniſchen Webſtühlen natürlich von der Betriebswelle aus durch eine geeignete Vorrichtung bewirkt werden, zu welchem Zwecke man eine große Anzahl verſchiedener Anordnungen vorgeſchlagen und in Gebrauch genommen hat, von denen es genügt, hier einige der hauptſächlich zur Verwendung gekommenen zu beſprechen.

Man kann ſolche Wechſelkäſten entweder auf beiden Seiten der Lade in übereinſtimmender Anordnung anbringen, oder man kann auf nur einer Seite einen Wechſelkaſten anordnen, während die andere Seite den gewöhnlichen einfachen Schützenkaſten erhält, wie er bei dem Webſtuhl Fig. 1254 vorgeſehen iſt. In dem letzteren Falle eines nur einſeitigen Wechſelkaſtens muß die in den einfachen Kaſten getretene Schütze zuerſt aus demſelben wieder zurückgeſchoſſen worden, woraus ſich ergiebt, daß hierbei

nicht ein Wechſel Faden um Faden, ſondern immer erſt nach 2, 4, 6 oder überhaupt einer geraden Zahl von Einſchüſſen ſtattfinden kann. Wenn dagegen beiderſeits Wechſelkaſten vorhanden ſind, ſo iſt ein Wechſel des Fadens nach jedem einfachen Einſchuſſe möglich. Denkt man ſich auf jeder Seite, rechts wie links, je n Zellen in dem Kaſten vorhanden, ſo kann man im Allgemeinen mit $2n - 1$ Schützen arbeiten, weil dann immer eine leere Zelle zur Aufnahme der durchgeſchoſſenen Schütze zur Verfügung ſteht. In dieſem Falle, d. h. wenn man bei n Zellen auf jeder Seite mit $2n - 1$ Schützen arbeitet, muß jedenfalls wie bei dem gewöhnlichen Webſtuhle ohne Wechſel die Schütze abwechſelnd nach der einen und der entgegengeſetzten Richtung abgeſchoſſen werden, und zwar muß der Kaſten, welcher die Schütze zuletzt entſandt hat, ſeine Stellung für den nächſten Schuß unverändert beibehalten und ein beabſichtigter Wechſel iſt nur durch die Verſetzung des anderen Kaſtens zu erreichen, in welchen die zuletzt abgeworfene Schütze einlief. Wenn man jedoch weniger Schützen als $2n - 1$ verwendet, ſo kann man auch mehrfach hinter einander Schützen in derſelben Richtung abſchießen; um dies zu ermöglichen, bedarf die im Vorangegangenen beſprochene Vorrichtung zum Abſchlagen einer beſonderen Anordnung, welche man als Schlagwechſel bezeichnet. Wie eine ſolche Einrichtung im Allgemeinen beſchaffen iſt, bedarf daher ebenfalls einer Beſprechung.

Fig. 1297.

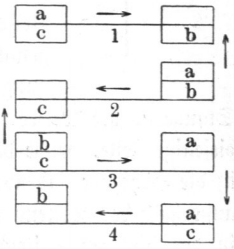
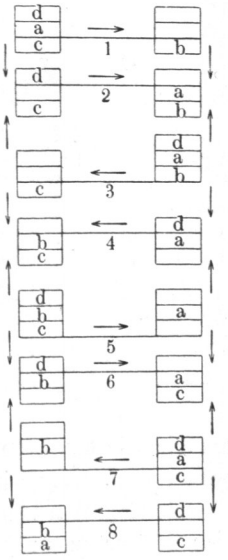


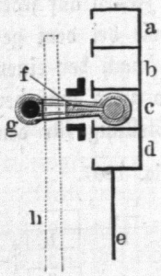
Fig. 1298.



Zur Erläuterung des Vorbeſagten iſt in Fig. 1297 eine Wechſellade dargeſtellt, welche auf jeder Seite zwei Zellen enthält und dazu dient, um mit drei Schützen a, b und c ſo zu arbeiten, daß alle Schützen immer nach einander jede einmal durch die Kette geworfen werden. Die Figur läßt erkennen, wie der Abſchlag regelmäßig nach den entgegengeſetzten Richtungen zu erfolgen hat und wie ebenſo das Wechſeln abwechſelnd auf der einen und dann auf der anderen Seite ſtattfinden muß. Dagegen verſinnlicht Fig. 1298 das Weben mit zwei dreizelligen Schützenkäſten, wobei mit vier Schützen gearbeitet wird, von denen a, b und c zum Eintragen des Oberſchuſſes bei einem Doppelgewebe dienen und d für den Unterſchuß beſtimmt iſt.

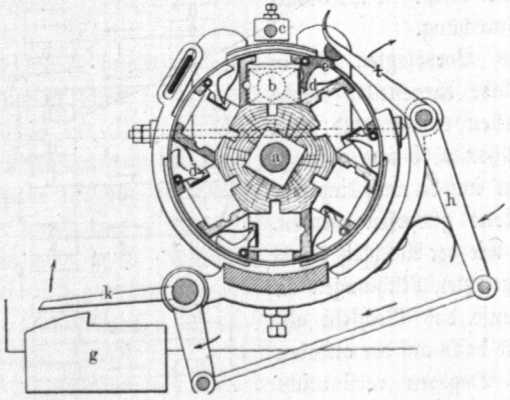
Die letztere Schütze geht zwiſchen den oberſten Zellen regelmäßig hin und her wie bei einem gewöhnlichen Webſtuhle ohne Wechſel, während die drei anderen Schützen der Reihe nach zwiſchen je zwei Unterſchüſſen einen Oberſchuß eintragen, ſo daß dieſe Schützen in derſelben Art wie in Fig. 1297 wirken. Es iſt hieraus zu erſehen, wie jedesmal zweimal hinter einander in derſelben Richtung abgeſchlagen wird, und daß zwiſchen je zwei auf einander folgenden Einſchüſſen beiderſeits gewechſelt werden muß. Dieſe Beiſpiele genügen, um zu zeigen, daß man bei einer größeren Anzahl von Zellen, etwa vier bis ſechs auf jeder Seite, eine große Mannigfaltigkeit in der Aufeinanderfolge der zur Verwendung kommenden Schützen erzielen kann.

Fig. 1299.



Von der Einrichtung eines ſenkrecht beweglichen Wechſelkaſtens giebt Fig. 1299 eine Vorſtellung. Die vier Zellen *a*, *b*, *c*, *d* ſind zu einem ſenkrechten Schieber geſtaltet, der, mit der Lade vereinigt, an deren Schwingungen theilnimmt, und durch Bewegung der ſenkrechten Stange *e*, des Kaſtenträgers, ſo gehoben oder geſenkt werden kann, daß diejenige Zelle, welche die abzuſchießende Schütze enthält oder aufnehmen ſoll, in die Höhe der Ladenbahn tritt. Der bei dieſer Hebung oder Senkung ganz außerhalb des Kaſtens vor deſſen Ende ſtehende Treiber *f* kann vermöge der in der hinteren Seitenwand angebrachten Schlitze in jede Zelle eintreten, wenn er auf ſeiner Führungsſtange *g* durch den Treiberſtock *h* oder einen Schlagriemen in der oben beſprochenen Weiſe vorgeſchnellt wird. In der Vorderwand iſt jede Zelle wie bei dem gewöhnlichen Stuhl ohne Wechſel mit einer drehbaren Zunge verſehen, die in der angeführten Art nicht nur die einlaufende Schütze zu bremſen, ſondern auch den Stuhl in dem Falle auszurücken hat, daß die Schütze nicht gehörig in die Zelle eintrat. Ebenſo iſt aus Fig. 1300 die Einrichtung eines Drehkaſtens (Revolverkaſten) erſichtlich gemacht, welcher eine mit ſechs Zellen für ebenſo viele Schützen ausgerüſtete Trommel darſtellt, die in der gehörigen Weiſe um

Fig. 1300.



die Axe a nach der einen oder anderen Richtung gedreht wird, um die betreffende Schütze abſenden oder aufnehmen zu können. Der Schützentreiber b führt ſich hierbei über der Trommel an der Führungsſtange c und in jeder Zelle iſt eine Zunge de angeordnet, welche die Geſtalt eines Winkelhebels erhalten hat. Während der Arm d dieſes Winkelhebels die ankommende Schütze bremſt, wird der andere Arm e nach außen gedrückt, wodurch er den Arm f des Hebels h zurückdrängt und den Stecher k ſo hoch erhebt, daß derſelbe oberhalb des verſchieblichen Froſches g frei ausſchlagen kann. Wie dieſer Stecher bei dem Ausbleiben der Schütze in Folge ſeiner geſenkten Stellung bei dem Anſchlage der Lade gegen den Froſch g ſtößt und den Stuhl anhält, wurde ſchon oben angegeben.

Zur ſelbſtthätigen Verſetzung der Wechſelkäſten kann man, wenn immer dieſelbe Aufeinanderfolge der verſchiedenen Stellungen erfordert wird, Daumen oder Excenter auf einer umlaufenden Welle anwenden, ähnlich etwa denjenigen zur Bewegung der Schäfte. Meiſtens aber trifft man die Anordnung ſo, daß man je nach dem Erforderniß des herzuſtellenden Gewebemuſters die Aufeinanderfolge der verſchiedenen Zellenſtellungen leicht verändern kann, indem man ähnliche Einrichtungen mit Rollenkarten anwendet, wie ſie für die Schaftmaſchinen in Gebrauch ſind und in §. 303 beſprochen wurden.

Zur Erläuterung einer derartigen ſelbſtthätigen Wechſelvorrichtung ſei diejenige von L. Schönherr [1]) in Fig. 1301 (a. f. S.) beſprochen, welche für eine Wechſellade beſtimmt iſt, die auf jeder Seite einen vierzelligen Fallkaſten enthält. Die Anordnung muß alſo ermöglichen, jeden der beiderſeits vorhandenen Käſten in vier verſchiedene Lagen zu bringen, die in ſenkrechter Richtung um die Höhe einer Zelle von einander abweichen. Dies zu erreichen, ſind vier der bekannten Platinen a ſenkrecht neben einander angebracht, von denen für jede Stuhlſeite zwei gebraucht werden. Dieſe Platinen können vermittelſt beiderſeits angebrachter Naſen 1 und 2 entweder mit dem einen oder anderen der beiden Meſſer $b_1 b_2$ in Verbindung gebracht werden, welche letzteren durch die excentriſche Scheibe c, den Rollhebel d und die Wiege e mittelſt der Schubſtangen $f_1 f_2$ in die mehrfach beſprochene gegenſätzliche Bewegung verſetzt werden, derzufolge das eine Meſſer aufſteigt, wenn das andere niedergeht. Die Verbindung der Platinen mit dem einen oder anderen Meſſer wird veranlaßt durch die Rollenkette g, deren Prisma nach jedem Schuſſe um eine Seite gewendet wird, und deren Glieder entſprechend mit größeren Rollen oder kleineren Hülſen beſteckt ſind, je nachdem die betreffende Platine nach hinten oder vorn übergeneigt werden ſoll, um von dem hinteren Meſſer b_1 empor- oder von dem vorderen b_2 nieder-

[1]) D. R. P. Nr. 19689.

gezogen zu werden. Die beiden Platinen a_1 und a_2 dienen für die eine Stuhlſeite, und wirken wie folgt. Jede Platine greift unterhalb an einem Hebel h an, deſſen entgegengeſetzter Arm zu einem Daumen oder Excenter k gebildet iſt, gegen den ſich ein Pendel l mit einer Reibrolle legt. Dieſer

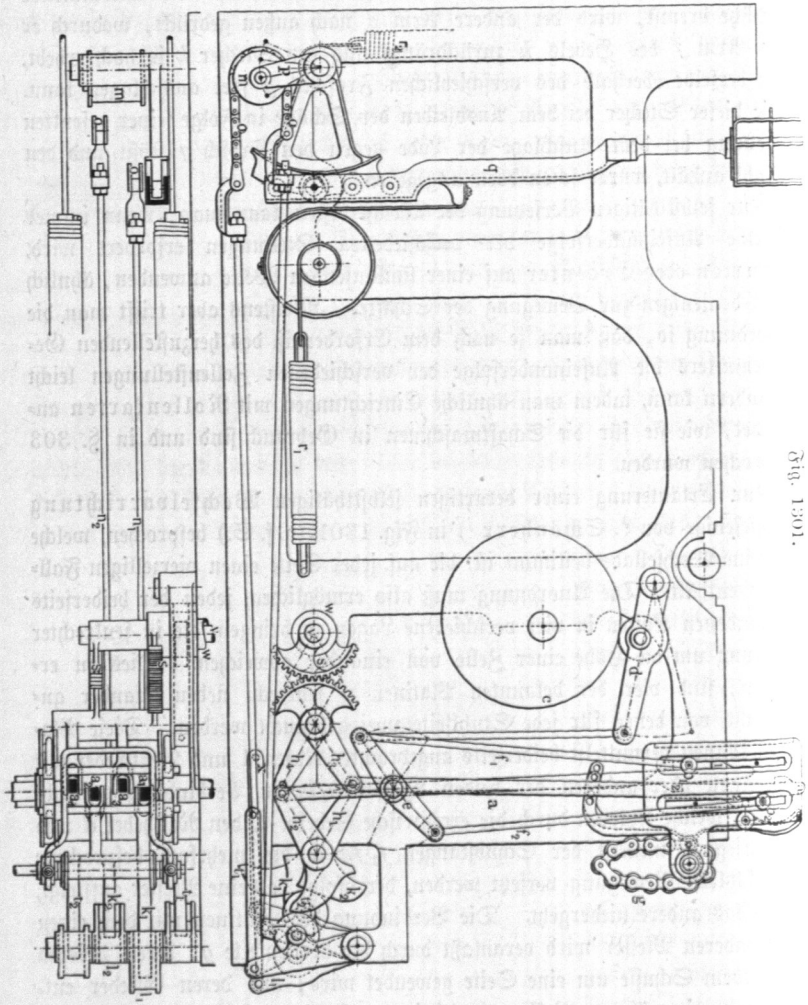


Fig. 1301.

Hebel h wird daher in zwei verſchiedene Lagen gebracht, je nachdem die Platine gehoben oder geſenkt wird, und hierbei ſchwingt auch das anliegende Pendel l nach der einen oder anderen Seite aus. Die Bewegungen der unteren Endpunkte der beiden Pendel werden durch zwei wagerechte

Zugſtangen n auf die Enden einer die Rolle m umfangenden Kette o übertragen. Da die Axe dieſer Rolle auf dem Arme p des Winkelhebels angebracht iſt, deſſen anderer Arm mit ſeiner Verzahnung in die Triebſtöcke des Kaſtenträgers q eingreift, ſo ergiebt ſich hieraus eine auf- oder abſteigende Bewegung des auf dem Träger q ruhenden Wechſelkaſtens, je nachdem die Rolle m nach links oder rechts gezogen wird. Durch das Eigengewicht des Wechſelkaſtens und den Zug der Federn $r_1 r_2$, die behufs beſchleunigten Fallens angeordnet ſind, wird die Kette immer ſtraff geſpannt, ſo daß die Rolle m ſtets das Beſtreben hat, ſich möglichſt weit nach links zu bewegen. Nun ſind die beiden Daumen $k_1 k_2$ und die gegen ſie liegenden Pendel $l_1 l_2$ ſo bemeſſen, daß der Ausſchlag des Pendels l_1 an ſeinem Ende doppelt ſo groß iſt, wie derjenige von l_2, und wenn die beiden Pendel in die äußerſte Lage nach links gegangen ſind, ſteht die oberſte Zelle in der Höhe der Schützenbahn. Wird nun das Pendel l_2 vermöge der Drehung ſeines Daumens durch ſeine Platine nach rechts geſtellt, während das Pendel l_1 ſeine äußerſte Stellung links beibehält, ſo bewegt ſich die Rolle m nach rechts und der Wechſelkaſten wird dadurch genau um eine Zelle gehoben. Wenn man dagegen l_2 in ſeiner äußerſten Linksſtellung durch Niederziehen ſeine Platine a_2 beläßt, dagegen das Pendel l_1 durch Emporziehen ſeiner Platine a_1 nach rechts bewegt, ſo muß, weil dieſe Bewegung doppelt ſo groß iſt als die von l_2, der Kaſtenträger jetzt um zwei Zellen gehoben werden, wie in der Figur angenommen iſt. Denkt man endlich beide Daumen durch ihre hochgehenden Platinen gedreht, ſo daß beide Pendel nach rechts bewegt werden, ſo ergiebt ſich jetzt eine Erhebung des Wechſelkaſtens um drei Zellen.

Zur Bewegung des jenſeitigen Wechſelkaſtens dienen die beiden Platinen a_3 a_4, welche zwei mit Zahnrechen verſehene Hebel $h_3 h_4$ in Schwingungen verſetzen, und dieſe Schwingungen werden durch andere Zahnrechen s zweien über einander geſchobenen Axen v, w mitgetheilt, die auf der anderen Stuhlſeite in derſelben Art auf Daumen und Pendel wirken.

Da durch das Gewicht des Wechſelkaſtens vermittelſt der Kette o und Zugſtangen n ein Druck gegen die Daumen $k_1 k_2$ ausgeübt wird, welcher wegen der nicht concentriſchen Form dieſer Daumen nicht nach der Mitte gerichtet iſt, weshalb alſo ein Widerſtand von beſtimmtem Momente ſich der Drehung der Daumen entgegenſetzt, ſo ſind hier zur Aufhebung dieſes Momentes mit den beiden Daumen $k_1 k_2$ andere von genau gleicher Form $t_1 t_2$ in entgegengeſetzter Stellung feſt verbunden, und gegen dieſe Daumen wird durch Federn x und Rollenhebel ein beſtimmter Druck ausgeübt, welcher im Stande iſt, ein ebenſo großes, aber entgegengeſetzt wirkendes Widerſtandsmoment zu äußern. Natürlich wird hiermit eine Vergrößerung der Zapfenreibung der Daumenaxen verbunden ſein.

In ähnlicher Art wie hier werden bei ſehr vielen verſchiedenartig ein-

gerichteten Wechſelvorrichtungen Platinen mit Hülfe einer Muſterkarte und eines oder zweier Meſſer dazu angewendet, gewiſſe Maſchinentheile in zwei verſchiedene Stellungen zu verſetzen, und man erreicht durch die verſchiedenen Verbindungen der Einzelſtellungen dieſer Maſchinentheile die verſchiedenen

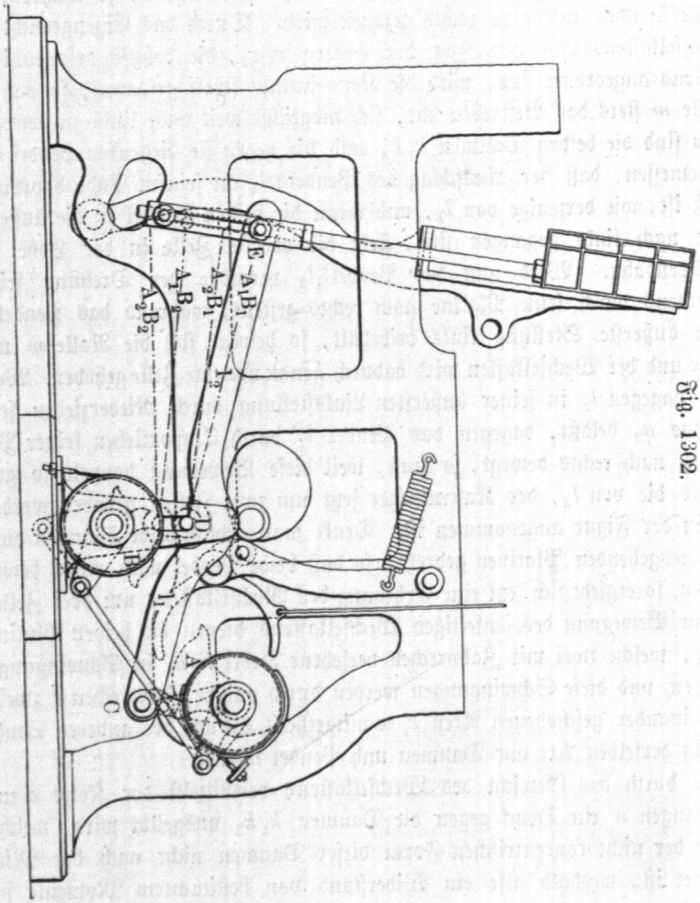


Fig. 1302.

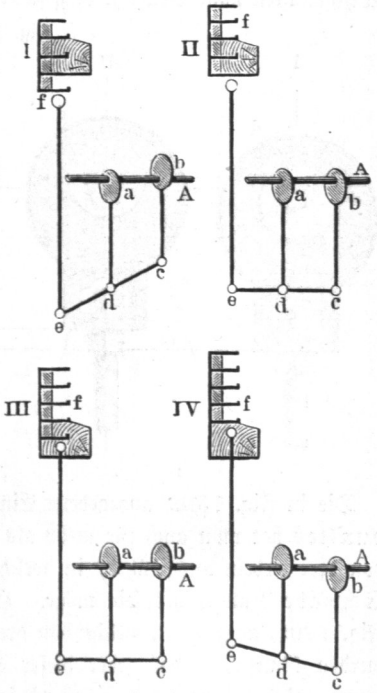
Höhenſtellungen des Schützenkaſtens. Hiervon mögen nur einige Beiſpiele zur Erläuterung angeführt werden.

In Fig. 1302 [1]) ſind die genannten beiden Maſchinentheile durch zwei excentriſche Daumen *A* und *B* dargeſtellt, deren Axen in feſten Lagern des Geſtelles drehbar ſind, und durch die gedachten Platinen um einen gewiſſen Winkel hin und zurück gedreht werden können. Zur Bewegung des Wechſel-

[1]) D. R. P. Nr. 15882.

kaſtens dient ein doppelarmiger Hebel CDE, welcher an ſeinem freien Ende bei E den Kaſtenträger bewegt, während er am anderen Ende bei C mit einer Reibrolle verſehen iſt, die ſich gegen den excentriſchen Daumen A legt. Zwiſchen den Enden ſtützt ſich der Hebel mit einer Reibrolle D auf den Daumen B, wobei durch einen Geſtellſchlitz dem Zapfen der Reibrolle die zum Auf- und Niederſteigen erforderliche Führung ertheilt wird. Bezeichnet man die beiden Stellungen des Daumens A mit A_1 und A_2 und ebenſo diejenigen des Daumens B mit B_1 und B_2, ſo iſt erſichtlich, wie man die vier in der Figur punktirt angegebenen Lagen des Kaſtenhebers F erreicht, wenn den Daumen die Stellungen $A_1 B_1$, $A_2 B_1$, $A_1 B_2$ und $A_2 B_2$ gegeben werden, wie dies durch die beigeſchriebenen Buchſtaben in der Figur angedeutet wird.

Fig. 1303.



Bezeichnet man hier die Erhebung des Wechſelkaſtens für je eine Zelle mit h und ſind $l_1 = CD$ und $l_2 = ED$ die beiden Armlängen des Kaſtenhebels, ſo hat man, unter a die Hubgröße des Daumens A und unter b diejenige des Daumens B verſtanden, die Anordnung ſo zu treffen, daß

$$h = a\frac{l_2}{l_1} \quad \text{und} \quad 2h = b\,\frac{l_1 + l_2}{l_1}$$

iſt, woraus für das Verhältniß der Daumenhübe die Gleichung

$$a : b = l_1 + l_2 : 2\,l_2$$

folgt.

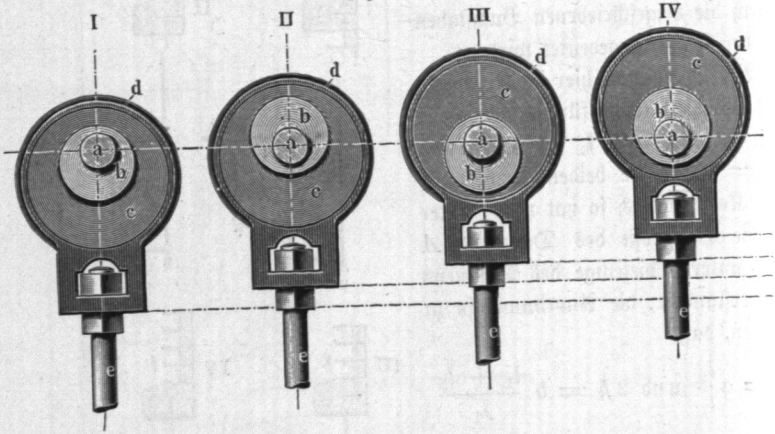
Bei einer anderen, aus der Fig. 1303 erſichtlichen Anordnung von Honegger[1]) wird der Kaſtenheber ce durch zwei Kreisexcenter a und b bewegt, welche, loſe auf der gemeinſchaftlichen Axe A ſitzend, durch Hubplatinen um eine halbe Umdrehung hin und her gedreht werden können, ſo daß der Mittelpunkt der Scheibe abwechſelnd unter oder über die Axe A zu liegen kommt. Aus der Figur iſt ohne weitere Erläuterung deutlich, wie die vier gezeichneten Stellungen der Excenter die vier Höhenlagen des Wechſelkaſtens f hervorbringen, und man muß, wenn die beiden Abſchnitte cd und ed des Hebels ce gleich groß

[1]) D. R.-P. Nr. 68 647.

gemacht werden, offenbar den Hub oder die doppelte Excentricität jeder Scheibe gleich der Hubhöhe h des Wechſelkaſtens für je eine Zelle machen.

Eine ähnliche Einrichtung zeigt der Schützenwechſel von Hacking[1]), Fig. 1304. Hier iſt auf eine Axe a loſe drehbar das Kreisexcenter b aufgeſteckt, auf deſſen Umfange ein zweites Kreisexcenter c von derſelben Excentricität ebenfalls loſe drehbar iſt. Der Ring d dieſes äußeren Excenters wirkt mit ſeiner Schubſtange e auf den Kaſtenheber, während durch die Platinen der Muſterkarte ſowohl das innere wie das äußere Excenter um eine halbe Drehung aus der höchſten in die tiefſte Lage gebracht werden kann. Aus der Figur iſt erſichtlich, wie hierdurch der vierzellige Wechſelkaſten nach Belieben eingeſtellt werden kann.

Fig. 1304.

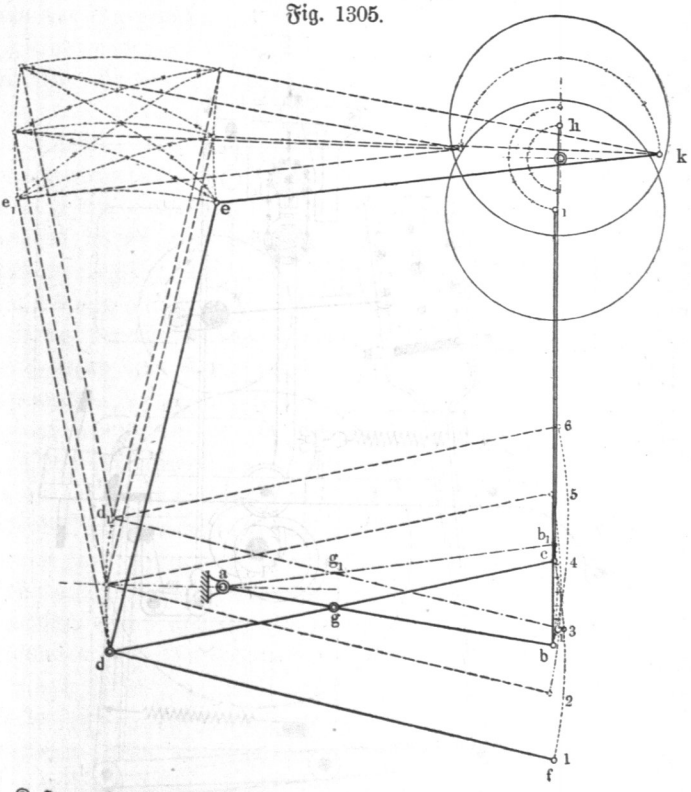


Die in Fig. 1302 angegebene Einrichtung eines beweglichen Stützpunktes hat man auch für mehr als vier Wechſelkäſten unter Anwendung von drei Hebeln ausgeführt, in welcher Beziehung der Schützenwechſel von Schwabe[2]) angeführt ſein möge. Hier ſind drei Hebel ab, cd und edf, Fig. 1305, angebracht, welche von drei Platinen in bekannter Weiſe bewegt werden können, ſo daß jeder dieſer Hebel in zwei Lagen gebracht werden kann. Während nun der Hebel ab ſeinen Drehpunkt feſt am Geſtelle in a erhalten hat, iſt der Drehpunkt des zweiten Hebels cd auf dem erſten ab in g angeordnet, und ebenſo dreht ſich der dritte Hebel edf um einen im Endpunkte d des zweiten angebrachten Zapfen. Dieſer dritte, winkelförmige Hebel bewegt an ſeinem Endpunkte f den Wechſelkaſten. Durch die Kurbel i kann der Endpunkt b nach b_1; durch die Kurbel h kann c nach c_1 und durch die Kurbel k kann e nach e_1 und zurück geführt werden. Hiernach

[1]) D. R.-P. Nr. 63 829.
[2]) D. R.-P. Nr. 85 277.

iſt erſichtlich, daß in Folge der beiden Lagen, die dem erſten Hebel ab gegeben werden können, der Drehpunkt g des zweiten Hebels cd in zwei Stellungen g oder g_1 gelangt, ſo daß der Endpunkt d dadurch in vier verſchiedene Lagen zwiſchen d und d_1 gebracht werden kann. Da dieſer Endpunkt nun aber auch der Drehpunkt des Winkelhebels edf iſt, ſo läßt ſich der letztere in Folge davon im Ganzen in viermal zwei oder acht verſchiedene Stellungen bringen, welche bei richtiger Wahl der Abmeſſungen dazu dienen können,

Fig. 1305.



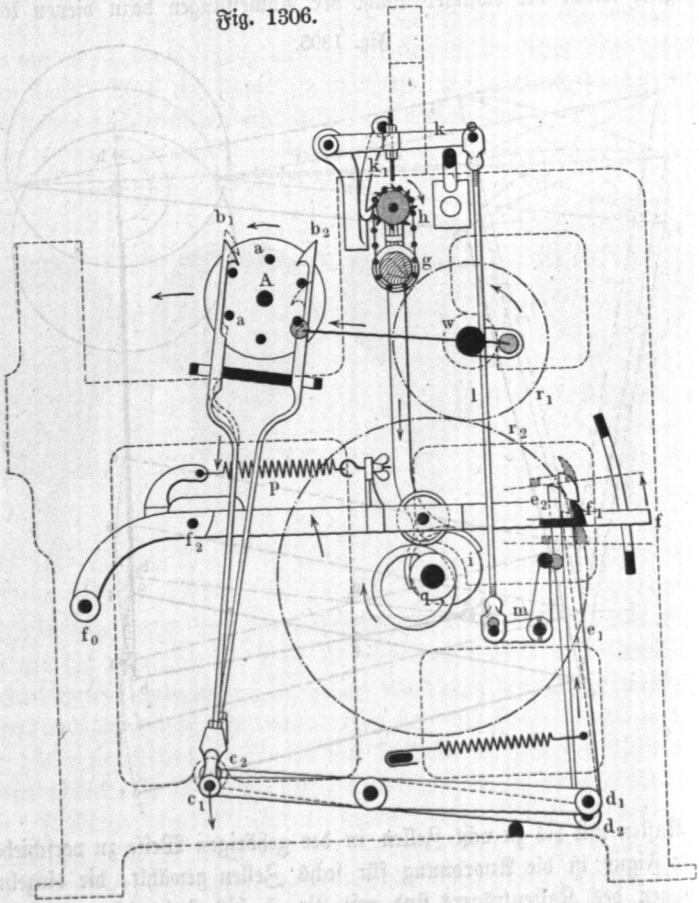
einen Kaſten mit bis zu acht Zellen in der gehörigen Weiſe zu verſchieben. In der Figur iſt die Anordnung für ſechs Zellen gewählt, die einzelnen Stellungen des Kaſtenträgers ſind mit Nr. 1 bis 6 bezeichnet, und die denſelben zugehörigen Lagen der einzelnen Hebel durch Punktirung angegeben.

Wie man Revolverkäſten in der zum Wechſeln der Schützen erforderlichen Art durch die Platinen einer Muſterkette drehen kann, zeigt Fig. 1306[1]) (a. f. S.). Hierbei iſt der ſechszellige Drehkaſten A mit ſechs

[1]) E. R. Lembcke, Mechan. Webſtühle, Taf. 114.

cylindriſchen Triebſtöcken a verſehen, welche von zwei zu beiden Seiten angebrachten Zughaken b_1 und b_2 ergriffen werden können, die niedergezogen werden, ſobald die Hebel $c_1 d_1$ und $c_2 d_2$ an den entgegengeſetzten Enden bei $d_1 d_2$ emporgehoben werden. Dies zu erreichen, dienen zwei Zugplatinen e_1 und e_2, für jeden Hebel eine, die an ihren oben angebrachten Naſen von dem um f_0 ſchwingenden Tritte oder Hebel f mitgenommen werden, ſobald

Fig. 1306.



die Platinen genügend weit nach rechts übergeneigt werden, um ſich auf das Meſſer f_1 des Hebels zu ſetzen. Die Figur läßt erkennen, wie die gehörige Verbindung der Platinen e mit dem Meſſer f_1 von einer Kartenkette g bewirkt wird, die über das achtſeitige Prisma h geleitet iſt, das durch eine excentriſche Scheibe i gehoben und geſenkt wird. Hierbei wird eine nicht durchlochte Stelle der oben auf dem Prisma befindlichen Karte den Hebel k

an dem hervorſtehenden Stifte k_1 anheben, ſo daß durch die Zugſtange l und den Winkelhebel m die zugehörige Platine e nach der Seite geneigt wird, um von dem aufſteigenden Meſſer f_1 emporgezogen zu werden. Ein Loch in der Karte geſtattet dagegen dem Stifte k_1 das Eintreten, ſo daß damit keine Bewegung der Platine verbunden iſt. Demgemäß müſſen die Karten ſo gelocht ſein, daß niemals beide Platinen zugleich angehoben werden, weil ſonſt beide Zughaken den Drehkaſten nach entgegengeſetzten Richtungen umzudrehen ſuchen würden. Für den Fall, daß durch irgend eine Unregelmäßigkeit eine ſolche Wirkung dennoch eintreten ſollte, iſt zur Vermeidnng von Brüchen der Hebel $f_0 f$ bei f_2 mit einem Gelenke verſehen, das für den regelrechten Betrieb durch die Feder p geſchloſſen gehalten wird, während ein übermäßiger Widerſtand bei f_1 den Hebel nach oben einknickt. Die Bewegung des Hebels f und des Kartenprismas erfolgt von einer Welle q, die von der Hauptwelle w durch Zahnräder r_1 und r_2 in dem Verhältniß 1 : 2 umgedreht wird, ſo daß die Drehung des Revolvers immer nach dem zweiten Schuſſe veranlaßt wird. Es iſt hierbei vorausgeſetzt, daß nur auf der einen Webſtuhlſeite ein Drehkaſten, dagegen auf der anderen Seite ein einfacher Schützenkaſten vorhanden iſt, ſo daß der Wechſel immer nur nach dem zweiten Schuſſe ſtattfinden kann. Wenn auf jeder Seite ein Drehkaſten angebracht iſt, hat man das Kartenprisma bei jeder Umdrehung der Hauptwelle behufs Vorbringung einer neuen Karte zu heben und zu ſenken, und ebenſo muß dann der Hebel f für jeden Schuß eine Schwingung machen, zu welchem Zwecke man auf der Welle q etwa einen Doppeldaumen anbringen kann.

Bei der vorbeſprochenen Wechſelvorrichtung kann der Drehkaſten immer nur um eine Zelle nach der einen oder anderen Richtung gedreht werden, ſo daß man in der Aufeinanderfolge der zur Anwendung kommenden Schützen in gewiſſem Sinne beſchränkt iſt. Man hat daher zur Vermeidung dieſes Uebelſtandes ſolche Einrichtungen ausgeführt, vermöge deren man den Drehkaſten nach Belieben um zwei oder drei Zellen ſowohl nach der einen wie nach der entgegengeſetzten Richtung umdrehen kann, wodurch bei einem ſechszelligen Kaſten die Möglichkeit geboten wird, jederzeit jede beliebige Zelle in die Lage der Schützenbahn zu drehen. Ohne auf die beſondere Einrichtung dieſer mit dem Namen Ueberſpringer bezeichneten Vorrichtungen einzugehen, möge nur bemerkt werden, daß bei einer der zweckmäßigſten jeder Drehkaſten auf dem freien Ende ſeiner Axe ein Zahngetriebe trägt, in welches zu beiden Seiten zwei Zahnſtangen eingreifen können, die mit einander zu einem ſenkrecht verſchieblichen rechteckigen Rahmen vereinigt ſind. Durch zwei Platinen kann von einer Muſterkarte aus dieſer Rahmen ſo nach links oder rechts verſchoben werden, daß die Zahnſtange entweder auf der einen oder der anderen Seite in das Zahnrad eingreift, daher das

letztere durch das Niederziehen des Rahmes nach links oder rechts umgedreht wird. Zum Niederziehen des Rahmens dienen drei verſchiedene Hebel, die vermittelſt ebenſo vieler Platinen in der aus dem Vorhergegangenen erſichtlichen Art in Thätigkeit geſetzt werden, je nachdem die zugehörige Kartenkette gelocht iſt. Die Bewegung dieſer Hebel erfolgt dabei durch drei neben einander befindliche Excenter, deren Hubgrößen ſich wie 1 : 2 : 3 verhalten, entſprechend der Wendung des Drehkaſtens um eine, zwei oder drei Zellen.

Nach dem Früheren iſt es bei den gewöhnlichen Webſtühlen ohne Wechſelladen erforderlich, die Schütze abwechſelnd nach der einen und der entgegengeſetzten Richtung durch die Kette zu treiben, zu welchem Zwecke die Schlagexcenterwelle, die ſich für zwei Ladenanſchläge einmal dreht, mit zwei entgegengeſetzt geſtellten Schlagexcentern verſehen iſt. Bei der Anwendung von Wechſelkäſten iſt es jedoch, wie aus dem früher mit Rückſicht auf Fig. 1298 Geſagten hervorgeht, oftmals nöthig, die Schütze zwei- oder mehrmals hinter einander von derſelben Seite abzuſchießen, je nachdem es für den beabſichtigten Schützenwechſel erfordert wird. Zu dem Ende kann man verſchiedene Anordnungen treffen.

Die einfachſte Einrichtung beſteht darin, für jeden Schuß die Schläger gleichzeitig zu beiden Seiten ſchlagen zu laſſen, in welchem Falle der eine Schläger, deſſen Treiber eine Schütze nicht vor ſich hat, wirkungslos bleibt. Trotz der Einfachheit dieſer Anordnung iſt dieſelbe doch nur wenig in Gebrauch, weil die Betriebskraft und die Abnutzung dabei entſprechend größer ausfällt und der Weber auch nicht immer mit Sicherheit weiß, auf welcher Seite er eine neue Schütze einzulegen hat, ſo daß Gegenläufe von zwei Schützen nicht ſelten ſind. Man zieht es demnach in der Regel vor, zur Erzielung des beabſichtigten Zweckes beſondere Schlagwechſelvorrichtungen (Changirzeuge) anzubringen. Man kann hierzu bei der Anwendung von Schlagexcentern der in Fig. 1274 dargeſtellten Einrichtung z. B. die Anordnung derart treffen, daß die Schlagrolle, gegen welche der Daumen mit ſeiner Schlagnaſe wirkt, ſeitlich aus der Umlaufsebene des Schlagdaumens verſchoben wird, ſo daß der letztere nicht auf die Rolle und den Hebel wirkt. Ebenſo kann man den Schlagdaumen auf ſeiner Welle verſchieben, ſo daß er ſeitlich neben der Rolle des Schlagarmes unwirkſam vorübergeht, und zwar kann man zu dieſer Verſchiebung behufs der Ein- oder Ausrückung zwei Platinen benutzen, die von der Muſterkarte aus in der aus Vorhergegangenem erſichtlichen Weiſe eingeſtellt werden.

Anſtatt das Abſchlagen durch eine geeignete Muſterkarte mit Hülfe von Platinen zu veranlaſſen, hat man die Einrichtung auch derart getroffen, daß durch das Vorhandenſein einer Schütze in einer Zelle der auf der Gegenſeite angebrachte Schlagapparat außer Thätigkeit geſetzt wird, während eine leere Zelle die Schlagwirkung auf der Gegenſeite veranlaßt.

Man benutzt dazu die in Fig. 1276 angegebene Zunge im Schützenkaſten, durch deren Spiel der Stuhl im Falle des Ausbleibens der Schütze abgeſtellt wird. In Folge dieſer Einrichtung wird ein etwaiges Gegenlaufen zweier Schützen verhütet, wie es ſich einſtellen könnte, wenn auf beiden Seiten die in der Ladenbahn ſtehenden Zellen Schützen enthalten, während in dem Falle, daß dieſe beiden Zellen leer ſind, zu beiden Seiten zwar Schlag gegeben wird, welcher dann aber wirkungslos iſt. In Betreff der Einrichtung dieſer verſchiedenen Apparate muß auf die beſonderen Lehrbücher über Weberei verwieſen werden.

Sonſtige Schützenbewegung. Zum Schluß dieſes Abſchnittes über die Webſtühle mögen noch einige Bewegungsarten der Schütze angeführt werden, wie man ſie mehrfach vorgeſchlagen und unter gewiſſen Verhältniſſen in Anwendung gebracht hat. Hier iſt zunächſt der Webſtuhl von Harriſon[1]) zu erwähnen, bei welchem nicht nur die Schütze, ſondern auch die Lade und die Schäfte, ſowie der Waarenbaum durch gepreßte Luft bewegt werden ſollte, die, von einer Pumpe beſchafft, einen Kolben in ſeinem wagerechten Cylinder, ähnlich dem Kolben einer Dampfmaſchine, hin und her bewegt. Von dieſem Kolben wird die in wagerechten Führungen bewegte Lade zum Anſchlagen hin und her geſchoben, während die kolbenartig geſtaltete Schütze zu jeder Seite der Schützenbahn in einen kleineren Cylinder eintritt, aus welchem ſie rechtzeitig durch hinter ſie geführte Druckluft abgeſchoſſen wird. Dieſer ſogenannte atmoſphäriſche Webſtuhl hat ſich nicht eingeführt. Daſſelbe kann auch in Betreff der ſpäter verſuchten Anwendung der gepreßten Luft lediglich zum Abſchießen der Schütze geſagt werden. Die hierzu von Richardſon angegebene Einrichtung beſteht im Weſentlichen darin, daß die Schütze zu jeder Seite mit ihrem Ende gegen einen kleinen Luftcylinder geworfen wird, in welchen von der entgegengeſetzten Seite Druckluft eintritt, wenn die Schütze durch das Fach geworfen werden ſoll. Hierbei wird die erforderliche gepreßte Luft aber nicht durch eine ſelbſtthätig bewegte Pumpe, ſondern durch die Bewegung der Lade ſelbſt beſchafft, indem zu dieſem Zwecke die Lade an jedem Ende mit einem nach vorn offenen Cylinder verſehen iſt, der ſich bei dem Ladenanſchlage über einen geeigneten Kolben ſchiebt, ſo daß zwiſchen beiden die eingeſchloſſene Luft zuſammengepreßt wird. Auch dieſe Anordnung hat ſich nicht bewährt, insbeſondere waren die Kolben ſchwierig dicht zu halten, ſo daß die Preſſung der zuſammengedrückten Luft für die Schützenbewegung nicht ausreichte; es genügt daher, dieſe Einrichtungen hier einfach zu erwähnen. §. 306.

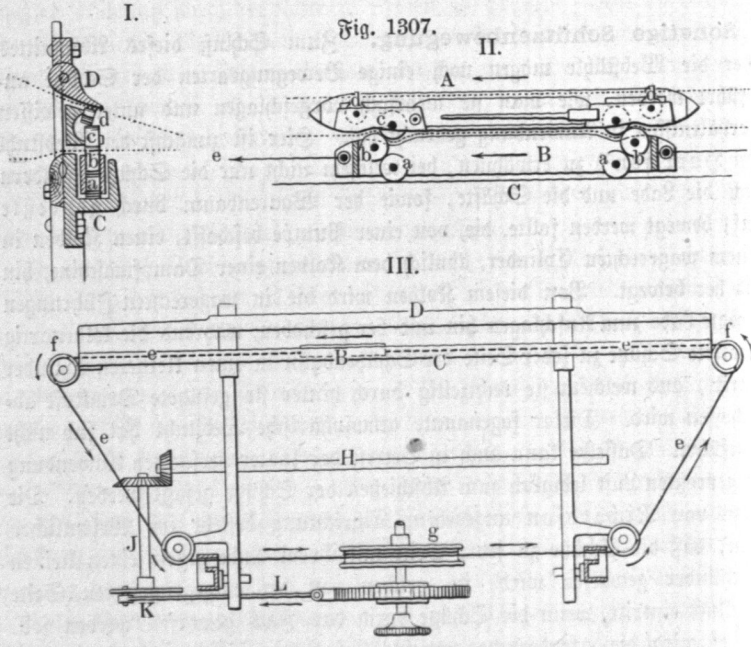
Andererſeits hat man ſich beſtrebt, den Stoß zum Abſchleudern der

[1]) E. R. Lembcke, Mechaniſche Webſtühle, Fortſetzung III, Taf. 48.

Schütze zu beſeitigen und die letztere mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit durch das Fach der Kette hindurch zu ziehen. Hierzu hat Lyall in New-York eine intereſſante, durch Fig. 1307 I bis III [1]) dargeſtellte Einrichtung angegeben.

Die Schütze *A* ruht hierbei auf einem kleinen wagenartigen Geſtelle *B*, das mittels der beiden Laufrollen *a* auf dem Ladenklotze *C* abwechſelnd nach der einen und anderen Seite gefahren wird, zu welchem Zwecke an beiden Enden des Wagens Schnüre *e* angebracht ſind, die, über die Leitrollen *f* geführt, eine Scheibe *g* umſchlingen. Wenn dieſe Scheibe *g* von der Hauptwelle *H* des Stuhles durch Vermittelung der Zwiſchenwelle *J* und

Fig. 1307.



einer durch die Kurbel *K* hin und her geführten Zahnſtange *L* in abwechſelnde Umdrehung nach links und rechts bewegt wird, ſo muß der Wagen *B* durch die Schnur *e* hin und her gezogen werden. Selbſtredend muß ſowohl der Wagen *B* wie die Schnur *e* vollſtändig außerhalb des Kettenfaches befindlich ſein, und um die auf *B* gelegene Schütze *A* zu veranlaſſen, der Wagenbewegung zu folgen, ſind in dem Wagen oberhalb der Laufrollen *a* zwei andere Rollen *b* angebracht, zwiſchen denen wiederum die Rollen *c* der Schütze ruhen. Da die Schütze gleichzeitig mit zwei oberen Rollen *d* ſich gegen den Ladendeckel *D* ſtemmt, ſo ſind die Rollen *b* und *c*

[1]) E. R. Lembcke, Mechaniſche Webſtühle, Fortſetzung II, Taf. 24.

ſtark genug gegen einander gepreßt, um vermittelſt der Reibung von den Laufrollen des Wagens bei deſſen Bewegung umgedreht zu werden. Bemerkt mag noch werden, daß die ins Unterfach gezogenen Fäden zwiſchen den oberen Rollen *b* des Wagens und den unteren *c* der Schütze befindlich ſind, während die Fäden des Oberfaches ſich gegen den Ladendeckel *D* legen, ſo daß die Rollen *d* ſich über ſie hinwälzen.

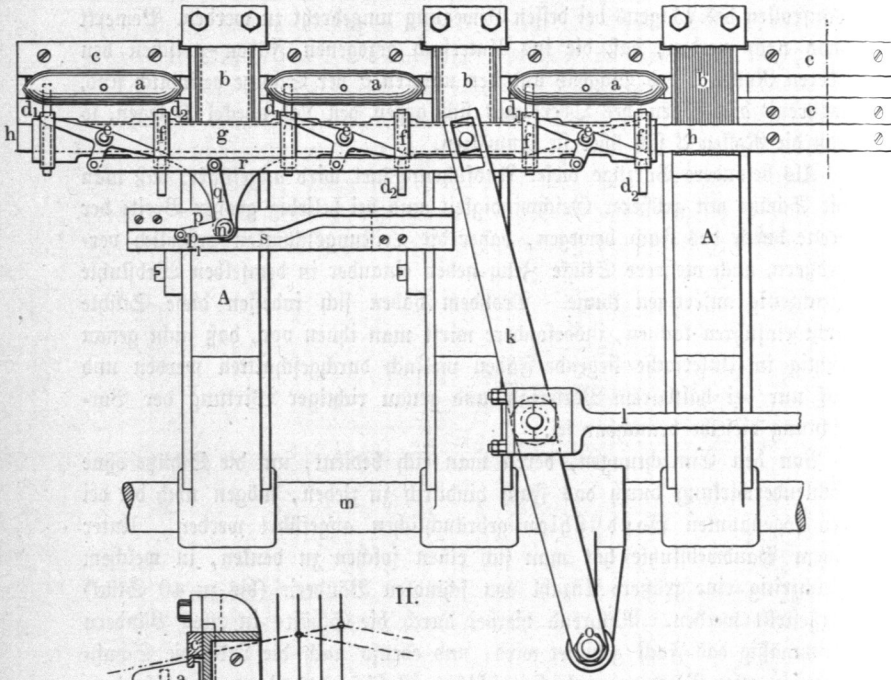
Als beſondere Vorzüge dieſer Ausführungsart wird angeführt, daß man die Schütze mit größerer Geſchwindigkeit und bei beliebig großer Breite der Kette durch das Fach bewegen, daher die Leiſtungsfähigkeit erheblich vergrößern, auch mehrere Stücke Zeug neben einander in demſelben Webſtuhle gleichzeitig anfertigen könne. Trotzdem haben ſich indeſſen dieſe Stühle nicht einführen können, insbeſondere wirft man ihnen vor, daß nicht genau richtig im Unterfache liegende Fäden vielfach durchgeſchnitten werden und daß nur bei haltbarem Materiale und genau richtiger Wirkung der Vorrichtung dieſelbe brauchbar ſei.

Von den Einrichtungen, deren man ſich bedient, um die Schütze ohne Schleuderwirkung durch das Fach hindurch zu ziehen, mögen noch die bei den ſogenannten Bandſtühlen gebräuchlichen angeführt werden. Unter einem Bandwebſtuhle hat man ſich einen ſolchen zu denken, in welchem gleichzeitig eine größere Anzahl von ſchmalen Bändern (bis zu 40 Stück) hergeſtellt werden. Während hierbei durch die Schäfte in allen Bändern gleichmäßig das Fach gebildet wird, und ebenſo auch die Lade die Schußfäden in allen Bändern zugleich anſchlägt, iſt für jedes Band eine beſondere Schütze vorhanden und alle dieſe Schützen müſſen ebenfalls zu derſelben Zeit durch ihre zugehörigen Ketten bewegt werden. Bei der immer nur geringen Breite der einzelnen Bänder iſt die Länge jeder einzelnen Schütze meiſt erheblich größer als die Breite der Kette, und man kann daher bei der Herſtellung von Bändern auf dem Handſtuhle ſogenannte Steckſchützen anwenden, ſo nämlich, daß die Schützen nicht durch das Fach geworfen, ſondern nur durchgeſteckt werden. Dieſer Umſtand ermöglicht eine Bewegung der Schützen bei Bandſtühlen mit Hülfe ſolcher Vorrichtungen, welche die Schütze zur einen Seite der Bandkette in das Fach einführen, und das auf der anderen Seite heraustretende Ende der Schütze erfaſſen, um dieſe ganz hindurch zu ziehen.

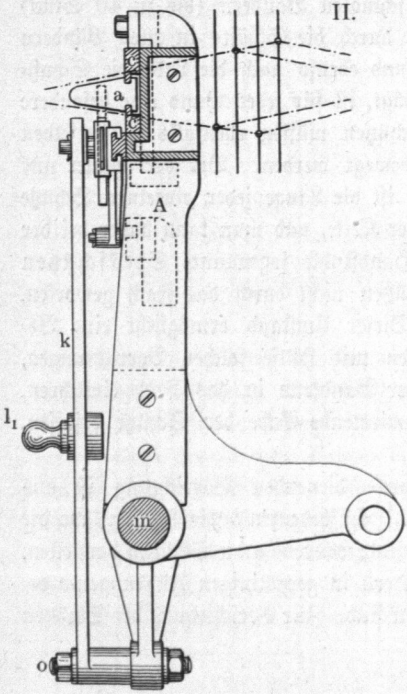
Die Einrichtung einer dieſem Zwecke dienenden Vorrichtung iſt aus Fig. 1308 I u. II[1]) (a. f. S.) erſichtlich. Hier bedeuten *b* die Stellen, wo die Ketten der einzelnen Bänder angebracht ſind, während *a* die Schützen darſtellen, welche ſich zwiſchen den einzelnen Bändern in geradlinigen Führungen *c* bewegen, die feſt mit der Lade *A* verbunden ſind. Zur Verſchiebung der Schützen

[1]) D. R.-P. Nr. 76584.

Fig. 1308 I.



II.

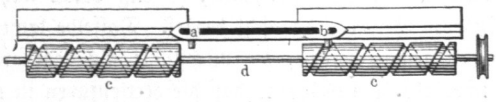


ist jeder derselben mit zwei senkrechten Löchern versehen, in welche die geraden Mitnehmer d_1 d_2 eingreifen, sobald dieselben durch Schwingung der dreiarmigen Winkelhebel e nach der einen oder anderen Richtung in den cylindrischen Führungen f emporgeschoben werden. Alle diese Führungsbüchsen f sind auf einem Schlitten g angebracht, welcher auf der an dem Ladenklotze festen Schiene h vermittelst des Hebels k hin und her geschoben wird, wozu dieser um o drehbare Hebel durch eine Zugstange l von einem Excenter aus bewegt wird. Wie man aus Fig. 1308 II ersieht, ist der Drehpunkt o des Hebels k an der Schwingungsaxe m

der Lade befeſtigt, ſo daß die angegebene Bewegung deſſelben unbeſchadet der Schwingung der Lade ſtattfinden kann, zu welchem Zwecke nur der Zapfen l_1 der Schubſtange l kugelförmig geſtaltet ſein muß. An der gedachten hin und her gehenden Bewegung des Schiebers g nimmt auch der Drehzapfen n eines Winkelhebels $p\,q$ theil, deſſen einer Arm bei p in der an der Lade feſten Leitſchiene s mittels einer Rolle p_1 gleitet, während der aufwärts gerichtete Arm q eine Schiene r bewegt, die mit allen abwärts gerichteten Armen der Winkelhebel e verbunden iſt. Wenn daher der Schieber g in der aus Fig. 1308 I erſichtlichen Lage durch den Hebel k nach rechts bewegt wird, werden alle Schützen a durch die Mitnehmer d_1 in das Fach geſchoben, bis in der mittleren Schützenſtellung durch die Leitſchiene s die Rolle p_1 gehoben wird, wodurch die Schiene r alle Winkelhebel e ſo umlegt, daß die Mitnehmer d_1 aus den Löchern der Schützen nach unten herausgezogen werden und die Mitnehmer d_2 in die am anderen Ende der Schützen befindlichen Löcher eintreten. Bei der weiteren Bewegung des Schiebers g werden daher die Schützen durch die Mitnehmer d_2 aus dem Fache herausgezogen. Es iſt erſichtlich, daß bei dem folgenden Ladenſchlage der Schieber g die Schützen in derſelben Art nach der anderen Seite bewegen muß, ſo daß alſo der Hebel k von einem Excenter anzutreiben iſt, deſſen Axe halb ſo viele Umdrehungen macht, als die Anzahl der Ladenſchläge beträgt.

Von den verſchiedenen anderen Einrichtungen zu demſelben Zwecke ſei nur die von J. Th. Cook in Leiceſter angeführt, wobei nach Fig. 1309 jede Schütze mit zwei an den Enden hervorſtehenden Stiften a und b verſehen iſt, die in die Gewindegänge von zwei Schraubencylindern c eintreten können, welche zu beiden Seiten der Bandkette auf einer für alle Bänder gemeinſamen Axe d angebracht ſind. Es iſt erſichtlich, wie jede Schütze von dem einen Schraubencylinder erfaßt und in das Fach eingeführt wird, um von dem auf der anderen Seite des Bandes gelegenen Cylinder durch das Fach hindurchgezogen zu werden, und daß die Axe der Schraubencylinder abwechſelnd nach entgegengeſetzten Richtungen umgedreht werden muß.

Fig. 1309.

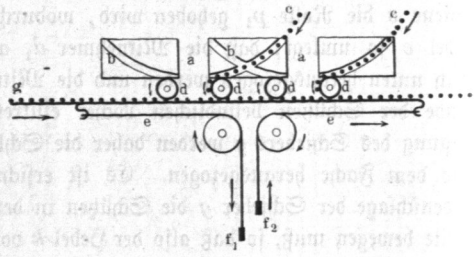


Um die Entfernung der einzelnen Bänder von einander möglichſt klein, alſo die Zahl der in einem Stuhle von beſtimmter Breite anzufertigenden Bänder entſprechend groß wählen zu können, giebt man den Schützen für ſolche Bandſtühle häufig eine gekrümmte Geſtalt und führt ſie in kreisbogenförmigen Bahnen hin und zurück, wie aus Fig. 1310 (a. f. S.) erſichtlich iſt. Hier ſind die Bandketten bei a angebracht, und jede der entſprechend

gekrümmten Schützen wird in den Bogenführungen *b* hin und her geführt. Dies zu erreichen, iſt jede Schütze *c* unterhalb mit Zähnen verſehen, in welche die gezahnten Rädchen *d* eingreifen. Wenn dieſe letzteren durch eine vermittelſt der Schnur *e* und zweier Tritte $f_1 f_2$ hin und zurück bewegte Zahnſtange *g* abwechſelnd nach den entgegengeſetzten Richtungen umgedreht werden, ſo bewegen ſie die Schützen in erſichtlicher Art durch das Fach der Kette in erforderlicher Weiſe.

Man hat auch bei gewiſſen Webſtühlen zur Herſtellung gemuſterter, nach Art der Stickereien ausgeführter Waare die kleinen ſogenannten Broſchirſchützen in vollen Kreiſen abwechſelnd nach den entgegengeſetzten Seiten um die gehobenen Kettenfäden herumgeführt, in welchem Falle die mit dem Broſchirfaden zu umwickelnden Kettenfäden durch eine Jacquardvorrichtung nach der Mitte der kreisförmigen Schützenbahnen gehoben werden. Betreffs der beſonderen Anordnung der verſchiedenen dieſem Zwecke dienenden Einrichtungen muß auf die über die Weberei handelnden Veröffentlichungen verwieſen werden.

Fig. 1310.

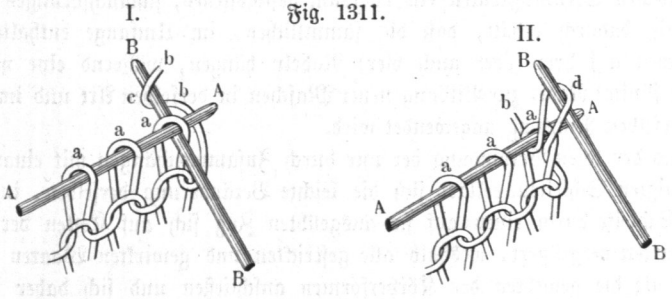


Die verſchiedenen Verſuche, welche man in neuerer Zeit zur Bewegung der Schützen durch Elektromagnete gemacht hat, ſcheinen ſich nicht als brauchbar erwieſen zu haben, ſo daß deren nähere Einrichtung einer beſonderen Beſprechung nicht bedarf. Daſſelbe kann von den mehrfachen Verſuchen geſagt werden, die Webſtühle als ſogenannte Rundwebſtühle in ſolcher Art auszuführen, daß die Kettenfäden in einer ſenkrechten Cylinderfläche angeordnet werden, um deren Axe die Schütze ununterbrochen im Kreiſe herum geführt wird, indem fortwährend vor der Schütze die Kettenfäden zur Bildung des erforderlichen Faches von einander getrennt werden, um ſich hinter der Schütze behufs des Anſchlagens wieder zu vereinigen. Man hat dabei unter anderen Einrichtungen auch eine ſolche vorgeſchlagen, bei welcher das Blatt einen wagerechten Ring mit radial geſtellten Rietſtäben bildet, auf denen die Schütze rollt, während die Kettenfäden behufs der Fachbildung entſprechend nach innen und außen gezogen werden. Wenn hierbei die das Blatt aufnehmende kreisförmige Scheibe geneigt zur ſenkrechten Mittellinie des Stuhles geſtellt und unter ſteter Beibehaltung dieſer Neigung um dieſe Mittellinie gedreht wird, ſo rollt die Schütze vermöge ihres Eigengewichtes ſtets nach der tiefſten Stelle des Blattes, während deſſen höchſte Stelle den eingetragenen Schußfaden mit gleichmäßigem

Drucke gegen den Rand des entſtehenden ſackförmigen Gewebes anlegt. Trotz der ſcheinbaren Einfachheit derartiger ununterbrochen arbeitender Rundſtühle haben dieſelben doch bisher eine nennenswerthe Verbreitung nicht gefunden, hauptſächlich wegen der Schwierigkeiten, die mit der gehörigen Zuführung der Kette und Abführung der Waare, ſowie mit der Fachbildung verbunden ſind; es genügt daher hier die einfache Erwähnung derartiger Webſtühle. Ebenſo muß eine nähere Beſprechung der verſchiedenen, zu ganz beſtimmten Zwecken dienenden Webſtühle hier unterbleiben.

Gewirkte Waaren. §. 307. Dieſe unterſcheiden ſich von den Geweben durch die Art, wie die einzelnen Fäden zu einem zuſammenhängenden flächenartigen Erzeugniſſe mit einander verbunden ſind, und da die Einrichtung der zu ihrer Herſtellung dienenden Maſchinen weſentlich von dieſer Verbindungsart abhängt, ſo iſt dieſe letztere zunächſt zu beſprechen. Man hat bei den gewirkten Waaren einen Unterſchied danach zu machen, ob das Gewirke

Fig. 1311.



nur aus einem einzigen Faden gebildet iſt, wie es bei dem gewöhnlichen Handſtricken geſchieht, oder ob man ſich einer größeren Anzahl von Fäden bedient. Im erſteren Falle, bei der Verwendung nur eines Fadens, ſtimmt die Bildung der Waare mit derjenigen bei dem Handſtricken überein. Man bezeichnet ſolche Waaren, ſofern ſie auf Maſchinen hergeſtellt werden, mit Rückſicht auf den aus dem Folgenden erſichtlichen Vorgang des ſogenannten Kulirens mit dem Namen der kulirten oder Kulirwaaren, während man die aus vielen Fäden erzeugten Gewirke im Gegenſatze hierzu Kettenwaaren nennt, indem man die vielen parallel neben einander zugeführten Fäden ebenſo wie bei dem Weben mit dem Namen der Kette belegt. In allen Fällen, ſowohl bei den kulirten, wie bei den Kettenwaaren, wird die Verbindung in der Art erzielt, daß der Faden zu einzelnen Schleifen oder Maſchen umgebogen wird, welche in andere eben ſolche Schleifen in der erforderlichen Weiſe eingehängt werden. Am einfachſten erkennt man die Verbindung bei einem gewöhnlichen Geſtrick, Fig. 1311 I u. II. Hierbei hängt das entſtehende Geſtrick auf der Stricknadel *A* mit einer

Reihe übereinſtimmend neben einander liegender Schleifen oder Maſchen *a*, *a*, und aus dem Faden *b* wird mittels einer zweiten Nadel *B* eine eben ſolche Schleife *c* gebogen und durch eine der ſchon fertigen Maſchen *a* hindurchgezogen. Hierdurch entſteht aus der Schleife *c* eine neue Maſche *d*, welche nun auf der Nadel *B* hängen bleibt, ſo daß die alte Maſche *a* von ihrer Nadel *A* abgeworfen werden kann. Wiederholt man den Vorgang für jede der auf der Nadel *A* hängenden alten Maſchen, ſo erhält man auf der Nadel *B* eine Reihe ebenſo vieler neuer Maſchen, während die Nadel *A* frei wird und nunmehr in derſelben Art wie vorher *B* zur Bildung einer neuen Maſchenreihe verwendet werden kann. In ſolcher Weiſe erhält man das bekannte flächenartige Geſtrick, indem der Faden wiederholentlich zu U- oder V förmigen Schleifen gebogen wird, die in der aus der Figur erſichtlichen Weiſe in einander gehängt werden. Es iſt auch erſichtlich, daß bei der hier vorausgeſetzten Anwendung von nur zwei Nadeln die Maſchen abwechſelnd von links nach rechts und umgekehrt entſtehen, während man bei dem gewöhnlichen Strumpfſtricken ein ringsum geſchloſſenes, ſchlauchförmiges Erzeugniß dadurch erhält, daß die ſämmtlichen, im Umfange enthaltenen Maſchen auf drei (oder auch vier) Nadeln hängen, während eine vierte (oder fünfte) Nadel zur Bildung neuer Maſchen in derſelben Art und immer in derſelben Richtung angewendet wird.

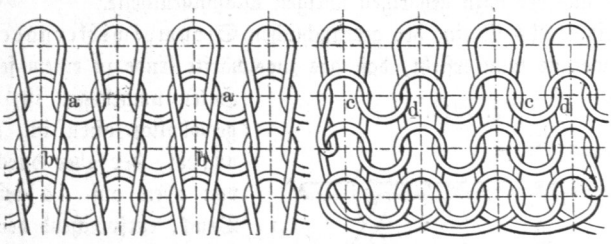
Aus der loſen Verbindung der nur durch Zuſammenhängen mit einander vereinigten Schleifen erklärt ſich die leichte Veränderung derſelben, indem eine Schleife durch einen auf ſie ausgeübten Zug ſich auf Koſten der benachbarten vergrößert, weshalb alle geſtrickten und gewirkten Waaren ſich beſſer als die gewebten den Körperformen anſchließen und ſich daher insbeſondere für Strümpfe, Handſchuhe u. ſ. w. eignen. Es iſt ferner aus der Bildung des Geſtrickes auch erſichtlich, warum daſſelbe ſich durch einen auf das freie Fadenende *b* ausgeübten Zug leicht wieder auflöſen läßt. Es iſt bekannt, daß ein derartiges Geſtrick auf der einen Seite ein anderes Ausſehen gewährt, als auf der anderen, indem auf der einen Seite, welche als die rechte bezeichnet wird, die geraden Seitentheile *ab* der Schleifen, Fig. 1312, ſich dem Auge als Streifen ſenkrecht zu den Maſchenreihen darſtellen, wogegen die linke oder Rückſeite der Waare die aus den einzelnen bogenförmigen Schleifentheilen ſich zuſammenſetzenden geſchlängelten Querlinien *cd*, Fig. 1313, zeigt.

Die mehr oder minder große Feinheit einer geſtrickten oder gewirkten Waare wird hiernach ebenſowohl von der Feinheit des Fadens, wie auch von der Entfernung der einzelnen Maſchen in derſelben Reihe von einander, ſowie auch von dem Abſtande der einzelnen Reihen abhängen. Dieſe letztere Größe, alſo auch die Breite der einzelnen Querſtreifen, wird insbeſondere durch die mehr oder minder große Spannung geregelt, welche man dem

Faden beim Stricken ertheilt, ſo daß man in dieſer Hinſicht ſehr verſchiedene Grade mehr oder minder loſer Strickwaaren unterſcheidet.

Wenn bei einer eben geſtalteten ſogenannten *flachen* Strickwaare die Zahl der Maſchen in allen einzelnen Reihen dieſelbe iſt, ſo nimmt die Waare eine rechteckige Geſtalt an, während bei dem *Rundſtricken* unter derſelben Vorausſetzung ein cylindriſcher Schlauch von überall gleicher Weite entſteht. Wenn man jedoch in dem letztgedachten Falle beim Rundſtricken die Anzahl der im Umfange vorhandenen Maſchen zu geeigneter Zeit vermehrt oder vermindert, ſo entſteht ein Waarenſtück von entſprechend zu- oder abnehmender Weite, und es iſt dadurch Gelegenheit gegeben, genau *paſſende* Kleidungsſtücke herzuſtellen. Die gedachte Vergrößerung der Maſchenzahl wird hierbei einfach dadurch erzielt, daß man durch eine alte zwei neue Maſchen zieht, während umgekehrt eine Verminderung der Maſchenzahl erreicht wird, wenn man eine neue Maſche durch zwei alte gleichzeitig hindurchführt. In dieſer Hinſicht ſpricht man bei dem Handſtricken von dem

Fig. 1312. Fig. 1313.



Zunehmen und dem *Abnehmen*, während man die gleichen Vorgänge bei dem *Wirken* als das *Ausdecken* und *Mindern* bezeichnet. Es iſt auch erſichtlich, daß man bei der Herſtellung flacher Waare durch entſprechendes Ab- und Zunehmen ein Waarenſtück von ſolchen Abmeſſungen nach der Richtung der Maſchenreihen erhält, daß es nach dem Zuſammennähen ſeiner beiderſeitigen Ränder ebenfalls ein genau paſſendes Kleidungsſtück ergiebt. Solche Waaren nennt man in der Wirkerei *reguläre Waaren*, zum Unterſchiede von den *geſchnittenen Gegenſtänden*, d. h. ſolchen, die man durch Ausſchneiden aus einem größeren Gewirke in derſelben Art wie aus einem Gewebe herſtellt. Der Uebelſtand des leichten Auseinandergehens gewirkter Waaren an den Stellen, wo die Maſchen durchſchnitten werden, macht die geſchnittenen Gegenſtände viel weniger werthvoll, als die regulär gearbeiteten, ein Umſtand, auf welchen hier deshalb hingewieſen werden mag, weil er bei der Ausführung *mechaniſch betriebener Wirkmaſchinen* beſonders zu berückſichtigen iſt.

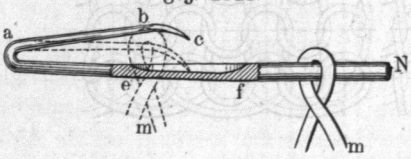
Es iſt bekannt, daß man durch verſchiedenartige Verbindung der Maſchen

mit einander bei dem Handſtricken die mannigfaltigſten Muſterzeichnungen in der Waare erzielen kann. Ohne hierauf näher einzugehen, mag nur ſoviel bemerkt werden, daß man auch bei der Herſtellung der gewirkten Waaren mittels Maſchinen in einem gewiſſen Grade derartig gemuſterte Waaren erzeugt, im Allgemeinen aber ſind die Muſter meiſt einfachere, von weniger freier und ſchöner Zeichnung, als man ſie bei Webwaaren herſtellen kann; der Grund hiervon liegt in der ſchwierigeren Einrichtung der zum Wirken dienenden Maſchinen, wie ſich aus dem Folgenden ergeben wird.

Die Herſtellung der gewirkten Waaren unterſcheidet ſich von derjenigen der geſtrickten vornehmlich dadurch, daß beim Wirken für jede einzelne Maſche einer Reihe eine beſondere Nadel vorhanden iſt, und daß über allen dieſen Nadeln ebenſo viele neue Schleifen gebildet werden, worauf man alle alten Maſchen, die an den Nadeln hängen, gleichzeitig über alle neu gebildeten Schleifen hinwegſchiebt, während bei dem Stricken jede neue Schleife einzeln durch die alte Maſche hindurchgezogen wird. Der Vorgang bei dem Wirken erläutert ſich am einfachſten aus der Einrichtung der Nadeln und der dazu gehörigen übrigen Maſchinentheile.

In Fig. 1314 iſt eine der gebräuchlichen Strumpfwirkernadeln dargeſtellt, woraus man erſieht, daß das zugeſchärfte Ende zu einem federnden Haken umgebogen iſt, der für gewöhnlich offen iſt, wie *ab* angiebt, der aber durch einen von oben auf *ab* wirkenden Druck, entſprechend der Punktirung, geſchloſſen werden kann, wobei die Spitze *c* des Hakens ſich in eine eingeſtanzte Vertiefung *ef* des Nadelſchaftes, die Zſchaſche, legt, ſo daß in dieſer Stellung eine auf der Nadel *N* hängende Maſche *m* über die Spitze *c* des Hakens hinweg auf den letzteren und ganz über denſelben fortgeſchoben werden kann. Solche Nadeln ſind in großer Anzahl parallel und in gleichen Abſtänden von einander in einer nahezu wagerechten Ebene angebracht, und wenn man über alle dieſe Nadeln den Faden hinweg legt und zwiſchen den Nadeln zu gehörigen Schleifen hindurchbiegt, welche in die Hakenräume vorgeſchoben werden, ſo entſteht bei dem Ueberwerfen aller an den Nadeln hängenden alten Maſchen eine Reihe von neuen Maſchen. Dieſe letzteren hängen dabei in den Nadelhaken, und zur Wiederholung der Arbeit iſt es nur nöthig, dieſelben nach hinten auf die Nadeln zu bringen, um die Herſtellung einer neuen Maſchenreihe in den Haken in derſelben Weiſe vorzunehmen, indem nunmehr der Faden in der entgegengeſetzten Richtung über die Nadeln gelegt wird.

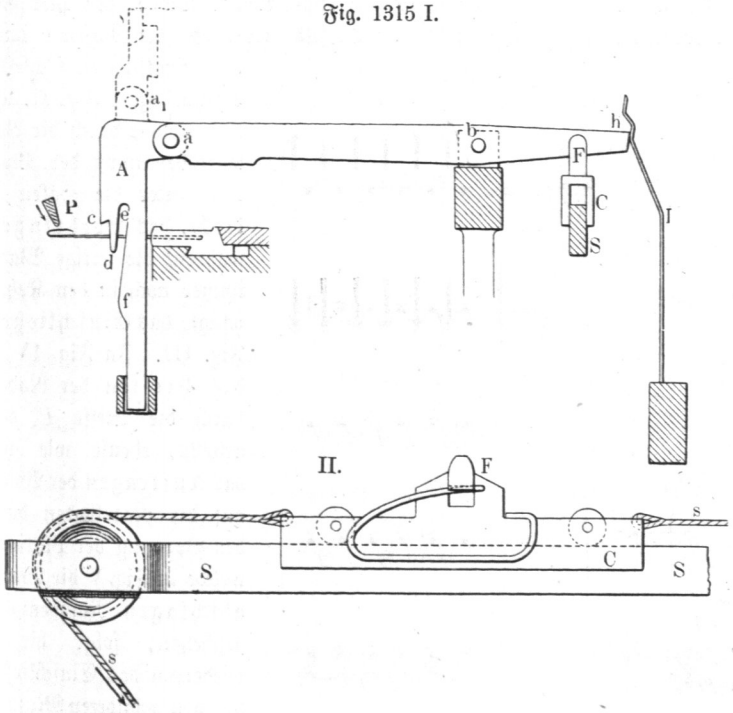
Fig. 1314.



Um in der gedachten Weiſe die Schleifen zu bilden und die Waare

darüber zu ſtülpen, dienen die ſogenannten Platinen, das ſind dünne Stahlbleche *A*, Fig. 1315, von denen eins zwiſchen je zwei Nadeln befindlich iſt, ſo zwar, daß dieſelben ſowohl wagerecht hin und zurück, ſowie auch ſenkrecht auf und nieder bewegt werden können. Zu dem letzteren Zwecke ſind die Platinen oberhalb bei *a* drehbar aufgehängt, ſo daß ſie um ihre Aufhängeaxe nach vorn und hinten ſchwingen können, während dieſe Axe ſelbſt mit allen daran hängenden Platinen um wagerechte Hebelarme *a b* auf und nieder bewegt werden kann. Zur Ausübung der verlangten Wirkung iſt jede Platine mit einem etwas nach aufwärts unterfeilten Anſatze,

Fig. 1315 I.

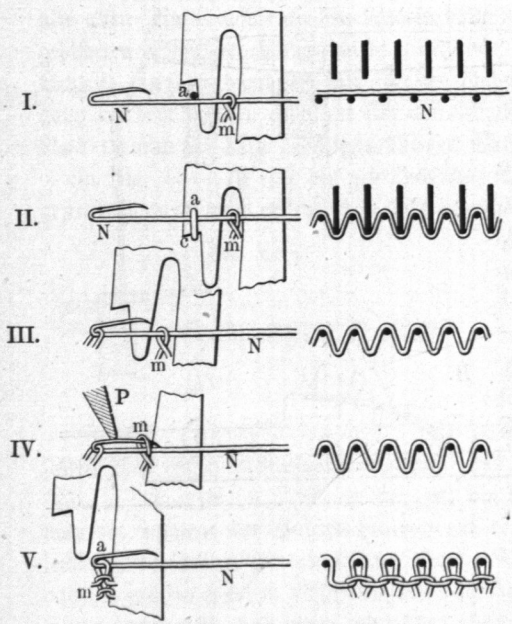


der Naſe *c*, verſehen, womit der darunter befindliche Faden in Schleifenform zwiſchen den beiderſeitigen Nadeln durchgebogen werden kann, und an dieſen Anſatz ſchließt ſich das ſogenannte Kinn *d* an, ein abgerundeter Vorſprung, welcher geeignet iſt, die in den Nadelhaken vorn hängenden Fadenſchleifen nach erfolgtem Ueberwerfen der alten Maſchen als neue Maſchen zurück zu holen, wobei ſie in der ſogenannten Kehle *e*, d. h. in dem Zwiſchenraume zwiſchen dem Kinn *d* und der Platine Raum finden. Der untere Theil *f*, der Bauch oder Fuß der Platine, iſt entſprechend gerundet, um die in der Kehle hängenden Maſchen durch gleichzeitige Hebung und

Vorwärtsbewegung der Platinen über die in den Haken neu gebildeten Schleifen hinweg zu ſchieben. Damit hierbei die alten Maſchen nicht zu den Schleifen in den Nadelhaken gelangen, müſſen die letzteren zur gehörigen Zeit durch die ſogenannte Preſſe, d. h. eine Querſchiene *P*, niedergedrückt werden, welche Wirkung indeſſen nur ſo lange dauern darf, bis die Maſchen über die Spitzen der Nadelhaken gebracht ſind; unmittelbar darauf muß die Preſſe wieder gehoben werden, um die alten Maſchen ganz über die Nadeln hinwegſchieben zu können. In Fig. 1316, I—V, iſt dieſe Wirkung verdeutlicht.

Hierin ſtellt *m* in I die alte ſchon fertige Waare und *a* den quer über die Nadeln *N* gelegten Faden vor. Derſelbe wird von den Naſen *c* durch ihre Senkung zu Schleifen durchgebogen, Fig. II, und unmittelbar durch die Vorwärtsbewegung der Platinen unter die Haken gebracht, das Vorbringen, während die fertige Waare immer noch in den Kehlen hängt, das Einſchließen, Fig. III. In Fig. IV iſt das Preſſen der Nadeln durch die Preſſe *P* dargeſtellt, ebenſo wie auch das Auftragen der Waare auf die Nadelhaken durch den Vorgang der Platinen, welche in Fig. V die Waare abſchlagen. Nachdem dies geſchehen, folgt hierauf wiederum das Einſchließen der neu gebildeten Maſchen in die Kehlen der Platinen vermöge des Senkens und Zurückgehens derſelben, ſowie die Ueberführung des Fadens über die Nadelreihe, in der der vorhergehenden entgegengeſetzten Richtung.

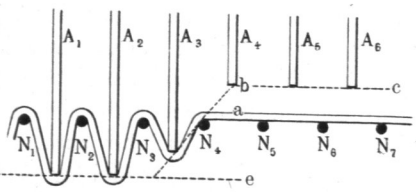
Fig. 1316.



Man erkennt leicht, daß es nicht möglich ſein würde, den quer über alle Nadeln ausgelegten Faden zu gleicher Zeit zwiſchen allen Nadeln in die erforderlichen Schleifen nach unten durchzubiegen, weil dabei der Faden an ſo vielen Stellen Reibung finden würde, daß er abreißen müßte, auch würden die Nadeln nach unten hin ſtark durchgebogen und abgebrochen werden. Aus dieſem Grunde muß die beſagte Schleifenbildung von einer

Seite nach der andern hin allmählich fortſchreitend vorgenommen werden und zwar in derſelben Richtung, in welcher der Faden ausgelegt wird, ſo daß bei der Bildung jeder Schleife das dazu erforderliche Fadenſtück frei von der den Faden liefernden Spule abgezogen werden kann. Demgemäß dürfen ſich nicht alle Platinen gleichmäßig aus der höchſten Lage I in diejenige in II bewegen, ſondern ſie müſſen einzeln in ſtetiger Aufeinanderfolge geſenkt werden. Dies zu ermöglichen, wird jede Platine an das vordere Ende eines dünnen Hebelchens, Schwinge oder Unde *ab*, Fig. 1315, gehängt, und alle dieſe loſe drehbar auf eine gemeinſame Axe *b* geſetzten Hebel werden nach einander mit ihren die Platinen tragenden vorderen Enden geſenkt. In Fig. 1317 ſind die Platinen zwiſchen N_1 und N_3 bereits bis in ihre tiefſte Lage geſenkt worden, diejenige zwiſchen N_3 und N_4 iſt im Fallen begriffen, wobei ſie den von dem Fadenführer dargebotenen Faden *a* in der zur Schleifenbildung erforderlichen Länge an ſich ziehen kann, während die Platinen über N_4 hinaus noch in ihrer höchſten Stellung befindlich ſind. Die Bewegung der Platinen iſt hierbei ſo vorzunehmen, daß eine Platine, z. B. A_3, bereits in ihre tiefſte Lage *de* gelangt iſt, bevor die folgende A_4 aus der höchſten Stellung in *bc* bis auf den Faden *a* ſich herabgeſenkt hat. Anderenfalls würde der Faden abreißen, wenn er gleichzeitig über mehrere Nadeln hinweg gezogen würde. Um eine derartig fortſchreitende Senkung der Platinen zu ermöglichen, dient eine unter den Schwingen angebrachte feſte Leitſchiene *S*, Fig. 1315, I u. II, auf welcher ein Schieber *C* vermittelſt einer Schnur *s* abwechſelnd nach rechts und links geführt wird. Hierbei wirkt die obere nach beiden Seiten ſchräg oder keilförmig geformte Fläche *F* dieſes Schiebers hebend auf die Schwingen *ab*, ſo daß die hinteren Enden *h* die Federn *l* zurück drücken und die vorderen Enden mit den daran hängenden Platinen *A* niederfallen können. Man bezeichnet dieſe Art der Schleifenbildung durch die Platinen als Kuliren und ſpricht deshalb von kulirter Waare.

Fig. 1317.



Da die Anordnung einer beſonderen Schwinge für jede Platine bei enger Nadel- und Platinenſtellung gewiſſe Schwierigkeiten der Ausführung veranlaßt, ſo trifft man auch vielfach die Einrichtung der Art, daß nur die Hälfte der Platinen an Schwingen gehängt und zum Kuliren eingerichtet werden, derart, daß zwiſchen je zwei ſolchen dann als fallende bezeichneten Platinen eine ſogenannte ſtehende angebracht wird, welche an dem Kuliren nicht Theil nimmt. In dieſem Falle läßt man die fallenden Platinen in

der beſprochenen Art bei dem Kuliren dann ſo tief herabfallen, daß die von jeder Platine dabei gebildete Fadenſchleife lang genug iſt, um daraus zwei Maſchen zu bilden. Zu dem Zwecke werden, nachdem die fallenden Platinen ſämmtlich nach einander niedergegangen ſind, alle ſtehenden Platinen gleichzeitig um diejenige Höhe geſenkt, welche für die Bildung einer Maſche nöthig iſt, mit welcher Abwärtsbewegung der ſtehenden dann zugleich wieder eine theilweiſe Aufwärtsbewegung aller fallenden Platinen verbunden iſt, ſo daß hierdurch jeder ſtehenden Platine das zur Schleifenbildung erforderliche Fadenſtück von den zu beiden Seiten befindlichen fallenden Platinen bei deren theilweiſer Erhebung dargeboten wird. Die ſtehenden Platinen ſtimmen in allen weſentlichen Punkten mit den fallenden überein, nur ſind ſie nicht einzeln an Hebel, ſondern alle zuſammen drehbar an eine auf und nieder bewegte Schiene oder Barre (a_1, Fig. 1315,I) gehängt. Man nennt eine zum Wirken dienende Maſchine einen Stuhl und bezeichnet denſelben als einnädlig, wenn er nur fallende Platinen enthält, wogegen man unter einem zweinädligen Stuhle einen ſolchen verſteht, bei welchem, wie vorſtehend angegeben, die Platinen abwechſelnd zur Hälfte fallende und ſtehende ſind. Zuweilen hat man auch zwiſchen je zwei fallenden Platinen zwei ſtehende angewendet, in welchem Falle jede fallende Platine ſo tief ſinken muß, daß die von ihr gebildete Schleife zur Herſtellung von drei Maſchen ausreicht; eine noch weitere Verminderung der fallenden Platinen iſt aber nicht angängig, weil ſonſt der erwähnte Uebelſtand einer großen Reibung und damit des Fadenbruches bei der Schleifenbildung ſich einſtellen müßte.

§. 308. **Der Strumpfwirkerhandſtuhl.** Nach dem Vorſtehenden möge die Einrichtung eines Handſtuhles[1]) zur Herſtellung flacher Wirkwaaren beſprochen werden, wie derſelbe in Fig. 1318 dargeſtellt iſt. Hierin bedeuten n die Nadeln, welche in großer Anzahl neben einander zu einer feſten Barre, der Nadelbarre N, vereinigt ſind, die feſtliegend auf dem Stuhlgeſtelle B angeordnet iſt. Von den zwiſchen den Nadeln befindlichen Platinen ſind die Hälfte fallend, indem ſie an die um b drehbaren Schwingen ab angelenkt ſind, während die anderen als ſtehende ſämmtlich an einer Axe a_1 hängen, die an der ſogenannten Platinenbarre A angebracht iſt. Die letztere iſt mit den beiderſeits befindlichen Hängearmen C und zwei Schienen D, den Streckarmen, an einer Welle E befeſtigt, die drehbar in den Ständern F gelagert iſt. Die unteren Enden aller Platinen, der fallenden wie der ſtehenden, werden von einem die Hängearme C verbindenden Rahmen, der Platinenſchachtel G, aufgenommen, woraus erſichtlich iſt, daß der Wirker durch Bewegung dieſes Rahmens bei g_1 die ſämmtlichen

[1]) Nach G. Willkomm, Technologie der Wirkerei, Leipzig 1887 u. 1893.

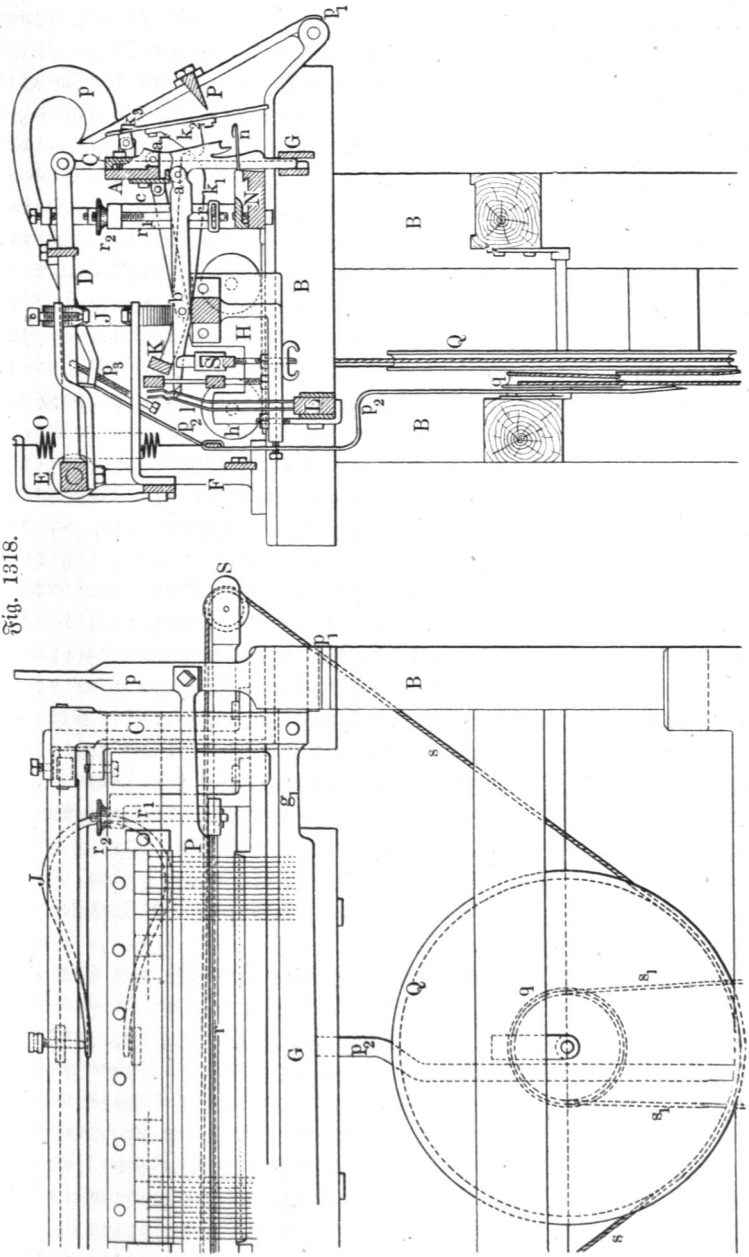


Fig. 1318.

Platinen nicht bloß hin und her ſchwingen, ſondern auch um E auf und nieder bewegen kann. Dieſe Bewegung der Platinen wird dadurch ermöglicht, daß die Drehaxe b der Schwingen auf einem kleinen Wagen H angebracht iſt, der mit den Rädern h beiderſeits auf Schienen des Geſtelles läuft. Mit dieſem Wagen ſind außer der Drehaxe b für die Schwingen auch die Laufſchiene S für den zum Kuliren dienenden Schieber, das Rößchen, ſowie der Stab L befeſtigt, welcher die zum Halten der Schwingen dienenden Federn l zu tragen hat. Durch eine Feder J wird das ganze Hängewerk, d. h. die Hängearme C, mit den ſtehenden Platinen immer in die höchſte, durch einen Anſtoß begrenzte Lage der Platinen erhoben, während das Niederziehen derſelben von der Hand des Wirkers an der Platinenſchachtel veranlaßt wird. Die fallenden Platinen dagegen werden während des Kulirens durch ihr Eigengewicht und das Uebergewicht der Schwingen in dem Maße niedergezogen, wie durch die Bewegung des Rößchens unter den Schwingen hin die letzteren an den hinteren Armen emporgehoben werden. Damit nun aber dieſe niedergefallenen Platinen nachher behufs der Vertheilung der Fadenſchleifen beim Niedergange der ſtehenden Platinen wieder theilweiſe bis zur gleichen Höhe mit den letzteren gehoben werden, dient die Schwingenpreſſe, d. h. eine Schiene K über den hinteren Schwingenarmen, welche zu beiden Seiten zwei doppelarmige Hebel trägt, gegen deren vordere abgerundete Enden k_1 keilförmige Anſatzſtücke k_2 drücken, ſobald der Wirker dieſe um k_3 drehbaren ſogenannten Daumendrücker an ihren Hängearmen nach dem Stuhlinnern hin drückt, bis die vorderen Schwingenenden ſich feſt gegen die unten an der Platinenbarre befindliche Schiene, den Undenhut, anlegen. Dann ſtehen alle Platinen in gleicher Höhe, und die fallenden folgen bei dem ſpäteren Aufwärtsbewegen des Hängewerkes, ſo daß die hinteren Schwingenhebel von den Federn l wieder gefangen werden. Mit der Platinenbarre A iſt der gedachte Wagen H durch zwei bei c drehbare Lenker bc verbunden, ſo daß die fallenden Platinen der Bewegung der ſtehenden in erforderlicher Art folgen können.

Zum Preſſen der Nadelhaken dient die Schiene P, welche quer über allen Nadeln befindlich iſt und durch zwei ſeitliche Hebelarme p um die Zapfen p_1 gedreht werden kann. Dieſe beiden Arme ſind nach hinten verlängert und werden durch eine gemeinſame Zugſtange p_2 zur rechten Zeit niedergezogen, ſobald der Wirker mit dem Fuße einen im unteren Stuhlgeſtelle befindlichen Tritt oder Schemel (Preßſchemel) niedertritt, an deſſen hinterem Ende die Zugſtange p_2 angreift. Zwei durch die Enden der Preßarme hindurchtretende verſtellbare Schrauben p_3 treffen dabei auf die Grundplatte des Geſtellrahmens auf und hindern die Preſſe, zu tief niederzugehen und die Nadeln zu verbiegen, während die Feder O die Preſſe von den Nadeln

ſogleich wieder abzieht, ſobald der Fuß des Wirkers den Preßſchemel verläßt.

Zu beiden Seiten des gedachten zum Preſſen dienenden Schemels ſind noch zwei andere Tritte, die ſogenannten Kulirſchemel, angebracht, welche nach jeder Maſchenreihe abwechſelnd mit dem rechten oder linken Fuße getreten werden, zu dem Zwecke, das Rößchen mittels ſeiner Schnur s abwechſelnd nach rechts oder links unter den Schwingen hin zu bewegen. Dies zu erreichen, ſind die beiden von dem Rößchen abgehenden Schnüre s um die Scheibe Q gelegt und an der letzteren mit ihren freien Enden befeſtigt. Es iſt erſichtlich, wie in Folge dieſer Anordnung das Rößchen nach der einen oder nach der entgegengeſetzten Richtung auf ſeiner Laufſchiene S fortbewegt wird, je nachdem die Scheibe Q rechts oder links umgedreht wird. Das letztere wird durch eine kleinere mit Q verbundene Schnurſcheibe q erzielt, über welche die Schnur s_1 gelegt iſt, deren beide Enden mit den beiden Kulirſchemeln verbunden ſind.

Aus dem Vorſtehenden wird erſichtlich, in welcher Weiſe der Wirker mit den Händen und Füßen die einzelnen Maſchinentheile zu bewegen hat, um in der vorgedachten Weiſe die einzelnen Maſchenreihen zu bilden. Der von einer Spule ablaufende Faden wird hierbei entweder aus freier Hand nach jeder Maſchenreihe abwechſelnd in der einen oder anderen Richtung über die Nadeln gelegt, oder man bedient ſich dazu eines ſelbſtthätigen Fadenführers, welcher in der Regel zugleich mit dem Rößchen und zwar ſo bewegt wird, daß er immer dem Rößchen um eine geringe Größe vorangeht, wie es zum richtigen Ueberlegen des zu kulirenden Fadens erforderlich iſt.

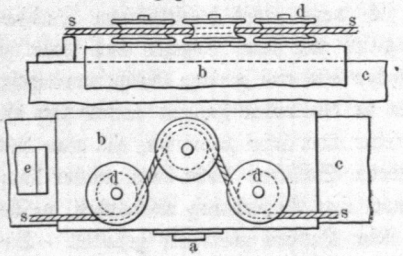
Um eine Waare je nach Wunſch feſter oder loſer zu wirken, hat man das Mittel, die zu den Maſchen verwendeten Schleifen mehr oder minder lang zu machen, und zu dem Zwecke iſt noch eine Vorrichtung vorhanden, welche die Senkung der fallenden Platinen beim Kuliren zu regeln geſtattet. Die Schwingen $a\,b$ der fallenden Platinen fallen bei dem Kuliren auf ein Querſtäbchen oder einen Steg r, welches zu beiden Seiten an Schraubenſpindeln r_1 hängt, die durch Stellmuttern r_2 ein Heben und Senken des Stäbchens ermöglichen, wodurch die Kulirtiefe der Platinen geregelt werden kann. Dieſen Steg r nennt man das Mühleiſen. Die Muttern r_2 der Mühleiſenſchrauben ſind in der Regel am Rande mit einer Eintheilung verſehen, ſo daß die gleichmäßige Senkung des Mühleiſens zu beiden Seiten geſchehen kann. Wegen der veränderlichen Tiefe, bis zu welcher hierdurch die Senkung der Platinen ermöglicht wird, iſt das zum Anheben der Platinenſchwingen dienende Rößchen, Fig. 1315, II, auf eine Feder geſetzt, um die erforderliche Nachgiebigkeit deſſelben zu erzielen.

Bei manchen älteren Wirkſtühlen findet ſich anſtatt des auf einer Querſchine beweglichen Rößchens zum Kuliren auch wohl eine wagerechte hölzerne

Walze angebracht, auf deren Umfange in einer Schraubenwindung hervorſtehende kleine Daumen angebracht ſind, welche unter die Platinenſchwingen treten und dieſelben in der zum Kuliren erforderlichen Aufeinanderfolge heben, ſobald dieſe Walze vermittelſt der beiden Kulirſchemel abwechſelnd nach der einen oder andern Richtung um etwa drei Viertel einer Umdrehung herumgedreht wird. Danach unterſcheidet man wohl ſogenannte Röß chen- oder Walzenſtühle.

Wie ſchon bemerkt worden, kann der Faden bei dem Kuliren durch die Hand des Wirkers abwechſelnd nach der einen und entgegengeſetzten Seite über die Nadeln gelegt werden. Soll der Faden indeſſen ſelbſtthätig ausgelegt werden, ſo bedient man ſich eines auf einer Querſchiene leicht verſchieblichen Fadenführers, der von dem Rößchen mitgenommen wird. Dabei iſt die Einrichtung ſo zu treffen, daß der Fadenführer dem Rößchen immer um eine geringe, für das Kuliren erforderliche Größe vorangeht, und daß er jedesmal früher ſtehen bleibt als das Rößchen, indem ſeine Bewegung ſich immer nur über die Breite der arbeitenden Nadeln erſtrecken darf, um nicht übermäßig lange Randmaſchen zu erhalten, wogegen das Rößchen ſich behufs der Kulirwirkung ſtets zu jeder Seite um ein Stück über die Nadelreihe hinweg zu bewegen hat. Dieſen Bedingungen zu genügen, trifft man die Anordnung derart, daß der Fadenführer von dem Rößchen durch Reibung mitgenommen und in ſeinen Endſtellungen beiderſeits durch Anſätze angehalten wird, welche der zu erzeugenden Breite des Gewirkes entſprechend genau eingeſtellt werden können. Eine dazu dienende Einrichtung ſtellt Fig. 1319 vor. Der Fadenführer *a* iſt an einem Schieber *b* angebracht, der auf der Querſchiene *c* abwechſelnd nach der einen oder anderen Richtung in derſelben Art wie das Rößchen durch eine Schnur *s* bewegt wird. Dieſe Schnur iſt aber mit dem Schieber *b* nicht feſt, ſondern mittels der drei Röllchen *d* verbunden, die von ihr in der aus der Figur erſichtlichen Weiſe umſchlungen werden. Vermöge dieſer Anordnung folgt der Schieber *b* dem Zuge der Schnur, wenn deren Spannung genügend groß iſt, um die geringe Reibung des Schiebers *b* auf der Schiene *c* zu überwinden. Sobald indeß der Schieber durch Anſtoßen gegen den feſten Anſatz *e* an einer weiteren Bewegung gehindert wird, geſtatten die Rollen *d* vermöge ihrer Umdrehung der Schnur *s* eine weitere Bewegung, während bei dem darauf folgenden Zuge nach der entgegengeſetzten Richtung der Schieber ſogleich wieder von der Schnur zurück-

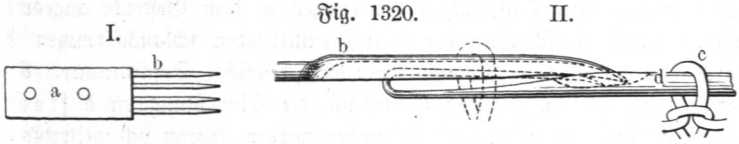
Fig. 1319.



geführt wird, bis auf der anderen Seite ein zweiter Anſatz wieder die Bewegung in derſelben Art begrenzt.

Wie ſchon erwähnt worden, kommt es bei der Herſtellung der ſogenannten regulären Waare darauf an, die Breite des Gewirkes nach Bedarf dadurch zu verändern, daß man eine oder mehrere Maſchen am Rande auf die benachbarten Nadeln nach innen hängt, Mindern, oder einzelne Nadeln außen mit neuen Maſchen verſieht, Ausdecken. Hierzu bedient man ſich der Bequemlichkeit halber beſonderer einfacher Geräthe, der ſogenannten Decker, wovon Fig. 1320 eine Vorſtellung giebt. Eine Platte *a* trägt neben einander in derſelben Entfernung wie die Stuhlnadeln mehrere, etwa vier bis ſechs, Decknadeln *b*, deren Spitzen abwärts gebogen, und welche auf ihrer Unterſeite mit Vertiefungen verſehen ſind, um die Nadelhaken zu überdecken. Drückt man dieſe Decknadeln auf die betreffenden Randnadeln *d* des Gewirkes, wie Fig. II zeigt, ſo kann man mit der Hand oder mittels der Platinen die hinterhalb auf den Stuhlnadeln hängenden Maſchen *c* auf

Fig. 1320.



die Decknadeln *b* aufſchieben, von den Stuhlnadeln nach vorn abheben und nach entſprechender ſeitlicher Verſetzung auf andere Stuhlnadeln aufſchieben. Um in dieſer Art beiderſeits die Veränderung vornehmen zu können, hat man zu jeder Seite eine ſolche Platte auf einer quer verſchieblichen Schiene angeordnet und die Einrichtung ſo getroffen, daß die beiden Schienen durch ein Kettenrad mit Kette nach Bedarf um eine gewiſſe Anzahl von Nadeltheilungen nach innen oder außen verſchoben werden können. Solche ſogenannte Mindermaſchinen ſind insbeſondere an den mechaniſchen Wirkſtühlen angebracht, von denen im nächſten Paragraphen gehandelt werden ſoll.

Mechaniſche Wirkſtühle. Um den Strumpfwirkerſtuhl als ſelbſtthätig wirkenden, durch eine elementare Betriebskraft bewegten, zu geſtalten, hat man zunächſt alle einzelnen Theile, Nadeln, Platinen, Preſſe, Rößchen, Fadenführer u. ſ. w., wie bei dem Handſtuhle, beibehalten und zur Bewegung dieſer Theile eine Triebwelle benutzt, auf welcher die zu der erforderlichen Bewegung nöthigen Curvenſcheiben angebracht ſind, die durch Vermittelung von Hebeln oder ſonſt geeigneten Zwiſchengliedern die arbeitenden Theile in Bewegung ſetzen. Wenn man auf dieſe Weiſe nun zwar die Geſchwindigkeit der Maſchenbildung nicht weſentlich größer machen konnte, weil bei derſelben eine beſtimmte Geſchwindigkeit wegen der Eigenthümlich- §. 309.

keit des Kulirens nicht wohl überſchritten werden darf, und die Wirkung der Preſſe, ſowie das Abſchlagen der Maſchenreihen erſt nach erfolgtem Kuliren ſtattfinden kann, ſo wurde eine größere Leiſtungsfähigkeit der mechaniſchen Stühle doch dadurch ermöglicht, daß man die Breite derſelben beträchtlich vergrößern und auf demſelben Stuhle gleichzeitig mehrere, vier und ſelbſt acht Gewirke neben einander herſtellen konnte (Mehr-Längen-Stühle). Dieſe Maſchinen erhielten aber dann größeren Werth und weitere Verbreitung, als es gelang, außer der Maſchenbildung auch das Mindern ſelbſtthätig vorzunehmen, weil erſt hierdurch die Herſtellung der werthvolleren regulären Waaren möglich wurde. Für die Herſtellung der ſogenannten Schnittwaaren, d. h. ſolcher von überall gleicher Maſchenzahl der einzelnen Reihen, aus denen man die zu den Kleidungsſtücken nöthigen Theile wie aus den Geweben herausſchneidet, wandte man dagegen ſehr frühe ſchon anſtatt der ſogenannten flachen Kulirſtühle mit hin und her gehendem Faden die Rundſtühle an, bei denen der Faden ununterbrochen in kreis- oder richtiger ſchraubenförmigen Windungen in dem Geſtricke angeordnet wird. Durch Aufſchneiden der hierbei entſtehenden ſchlauchförmigen Gewirke nach der Länge erhält man dann die gewünſchte Schnittwaare. Dem entſprechend ſoll im Folgenden zunächſt die Einrichtung eines flachen mechaniſchen Kulirſtuhles beſprochen werden, woran ſich weiterhin die Betrachtung der Rundſtühle anſchließen mag.

Bei dem Bau mechaniſcher Kulirſtühle iſt man vielfach von der Anordnung des oben beſprochenen Handſtuhles in der Art abgegangen, daß man die Nadelbarre nicht unwandelbar feſt im Geſtelle gelagert, ſondern in der Richtung der Nadeln verſchieblich gemacht hat, wodurch erreicht wird, daß nunmehr die Platinen nur nach der zu den Nadeln ſenkrechten Richtung bewegt werden müſſen, um die gewünſchte Schleifenbildung in der durch Fig. 1316 dargeſtellten Art zu ermöglichen. Auch hat man mehrfach die Einrichtung ſo getroffen, daß die Nadeln in ſenkrechter Ebene neben einander aufgeſtellt ſind, während die Platinen zwiſchen denſelben dann wagerecht verſchieblich angebracht werden; derartige Stühle zeigen immer eine bewegliche Nadelbarre, während bei den Stühlen mit wagerecht ſtehenden Nadeln insbeſondere die älteren Ausführungen eine feſt gelagerte Nadelbarre, ähnlich wie bei dem Handſtuhle, zeigen.

In Fig. 1321 iſt ein flacher mechaniſcher Wirkſtuhl nach der Ausführung von Hilſcher u. Hertel[1]) in Chemnitz dargeſtellt, woraus man zunächſt die Nadelbarre A mit den darin befeſtigten, wagerecht neben einander ſtehenden Nadeln a der gewöhnlichen Form erkennt. Die Nadelbarre A iſt mittels der cylindriſchen Führungsſtangen A_1 wagerecht auf dem Geſtelle B

[1]) D. R.-P. Nr. 15652.

verſchieblich und wird rückwärts (nach innen) bewegt durch eine auf der Hauptbetriebswelle C befindliche Daumenſcheibe c, welche gegen die Reibrolle des um d drehbaren Hebels D wirkt, deſſen anderes Ende mittels der Zugſtange d_1 die Barre zurückzieht. Die hierbei durch den doppelarmigen Hebel E geſpannte Feder e bewegt zur gehörigen Zeit die Nadelbarre wieder nach vorn in die Fig. 1321, I gezeichnete Lage.

Die Platinen ſind hier dünne, zwiſchen den Nadeln befindliche Stäbchen f, welche zwiſchen den beiden Führungsſchienen f_1 auf und nieder gleiten können, und die für das Kuliren erforderliche abſteigende Bewegung wird ihnen in der ſchon beſprochenen Art durch das Rößchen f_2 ertheilt. Dies iſt ein Schieber, welcher auf der feſten Querſchiene f_3 mittels einer Schnur abwechſelnd nach der einen und anderen Seite fortgezogen wird. Ein an dieſem Schieber befindlicher hervorſtehender keilförmiger Anſatz veranlaßt die Platinen, in der für das Kuliren erforderlichen Aufeinanderfolge niederzugehen. Gehoben werden alle Platinen gleichzeitig durch eine Schiene f_4, die mit ihrem vorſtehenden Rande in Einſchnitte der Platinen eingreift und durch die zu beiden Seiten angebrachten ſenkrecht verſchieblichen Stangen f_5 emporgeſchoben wird. Federn hinter den Platinen halten dieſelben in der ihnen ertheilten Stellung feſt, und man kann durch die Stellung der Schiene f_4 die Tiefe der Platinen bei dem Kuliren entſprechend der zu erlangenden Waarendichte regeln, ſo daß dieſe Schiene gleichzeitig die Wirkungen des Mühleiſens und der Undenpreſſe des gewöhnlichen Handwirkſtuhles ausübt.

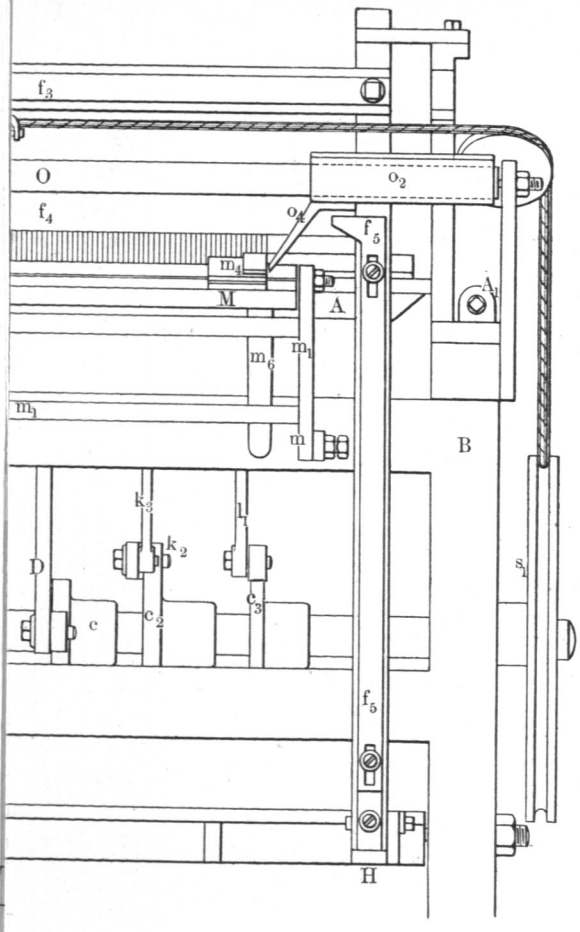
Außerdem werden alle Platinen zuſammen dadurch ſenkrecht auf und nieder bewegt, daß die beiden zur Führung der Platinen dienenden Schienen f_1 mit zwei beiderſeits angebrachten Tragſtäben G verbunden ſind, welche oberhalb am Geſtelle geführt werden und unterhalb mittels der Stützarme g_1 auf zwei wagerechten Hebelarmen H ruhen, die mit dem Querbalken J um zwei Zapfen an deſſen Enden in Schwingungen verſetzt werden. Hierzu dient der auf der Hauptwelle C befindliche Daumen c_1, gegen welchen ſich die Reibrolle h des mit dem Querbalken J verbundenen Hebelarmes H_1 lehnt. Da auf den beiden Hebelarmen H auch die Tragſtäbe f_5 für die Schiene f_4 ruhen, ſo iſt erſichtlich, wie durch die von dem Daumen c_1 veranlaßte Schwingung dieſer Arme ſowohl die Tragſtäbe G für die Platinenführung f_1, wie auch diejenigen f_5 für die Schiene f_4 bewegt werden, und zwar die letzteren wegen der größeren Armlänge der Hebel H um einen etwa dreimal größeren Betrag als die erſteren. Der Grund dieſer Anordnung wird ſich weiterhin aus der Betrachtung der Maſchenbildung ergeben. Als Preſſe zum Zudrücken der Nadelhaken dient hier die um ihre ſeitlichen Zapfen wie um eine Längsaxe drehbare Schiene K, deren gekrümmte Fortſetzung k mit Einſchnitten für die Platinen verſehen iſt, ſo daß ſie eine Art Kamm bildet,

deſſen Zähne die Nadelhaken niederdrücken, ſobald die Schiene K etwas gedreht wird. Dieſe Drehung wird durch eine auf der Hauptwelle C befindliche Daumenſcheibe c_2 zu der Zeit veranlaßt, wenn die hervorragende Stelle dieſer Scheibe unter die Reibrolle des um k_1 ſchwingenden Hebels k_2 tritt, deſſen freies Ende mittels der Schubſtange k_3 den an der Preſſe angebrachten Hebel k_4 bewegt.

Außer den vorgedachten Theilen ſind bei dieſem Wirkſtuhle noch beſondere ſogenannte Abſchlagplatinen angebracht, d. h. ſenkrechte, zwiſchen den Nadeln ſtehende Stäbchen l, die mit einer Schiene L zu einem Kamme verbunden ſind, welcher um die Zapfen des Querträgers L_1 in geringem Grade gedreht wird, ſo daß die Abſchlagplatinen l dadurch entſprechend auf- und abwärts bewegt werden. Dieſe Bewegung, deren Zweck ſogleich erſichtlich gemacht wird, erfolgt ebenfalls von einer Daumenſcheibe c_3 der Hauptwelle durch Einwirkung auf die Reibrolle des mit dem Querträger L_1 verbundenen Hebelarmes l_1.

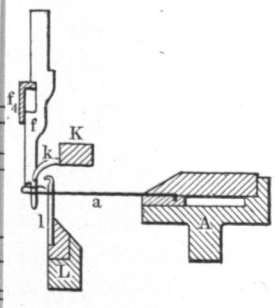
Der Fadenführer o bewegt ſich auf der Querſchiene O, auf welcher er von dem Rößchenſchlitten f_2 vermittelſt der Reibung durch den Mitnehmer o_1 bewegt wird, bis er am Ende ſeines Weges durch den Anſtoß oder Puffer o_2 angehalten wird. Die Bewegung des Rößchenſchiebers f_2 durch die Schnur s wird von zwei auf der Hauptwelle C befindlichen Schnurſcheiben veranlaßt. Noch iſt der Einrichtung zu gedenken, durch welche der Fadenführer jedesmal am Ende ſeines Weges von einer Stellung oberhalb der Nadeln in eine ſolche unterhalb derſelben bewegt wird, um einen ſcharf begrenzten Waarenrand zu erhalten. Hierzu iſt die Fadenführerſchiene O um zwei Zapfen an den Enden drehbar gelagert, und ſie erhält die hierzu erforderliche kleine Wendung jedesmal durch eine Curvenſcheibe c_4 der Hauptwelle, die den Hebel o_3 auf jeder Seite bewegt und vermittelſt der Schubſtangen o_4 die Schiene O an den Hebelarmen o_5 in dem erforderlichen Grade dreht.

Die Art der Aufeinanderfolge der vorgedachten Bewegungen erklärt ſich am beſten aus der Betrachtung der Maſchenbildung vermittelſt der Figuren 1321, V, 1—4. In Fig. V, 1 ſind die Nadeln a ganz vorgeſchoben, wobei ſie zur Verhinderung des Durchbiegens durch die darunter befindliche Schiene a_1 geſtützt werden, welche Schiene ſich bei dem Zurückgehen der Nadeln von ſelbſt ſenkt, um die arbeitenden Theile nicht zu hindern. Die Platinen f, ſowie die Preſſe k ſtehen in der höchſten Stellung, ebenſo die Abſchlagplatinen l, und vor denſelben hängt die fertige Waare von den Nadeln herab. Wenn nun das Rößchen ſich quer über die Nadeln bewegt, wobei der Fadenführer o um etwas vorangeht, ſo kuliren die Platinen mit ihren Naſen in der beſprochenen Art den über die Nadeln gelegten Faden zu Schleifen, wie aus Fig. V, 2 erſichtlich iſt. Am Ende des Weges ſenkt

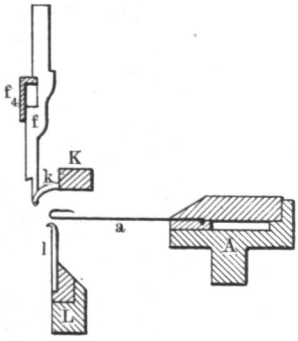

f3
O
o2
f4
o4
f5
m4
M
A
A1
m6
m1
m1
m
B
k3
l1
k2
D
s1
c
c2
c3
f5
H

IV

3.

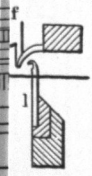

f4
f
K
k
a
l
A
L

4.

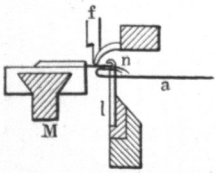

f4
f
K
k
a
l
A
L

N

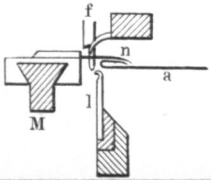
8.


f
l

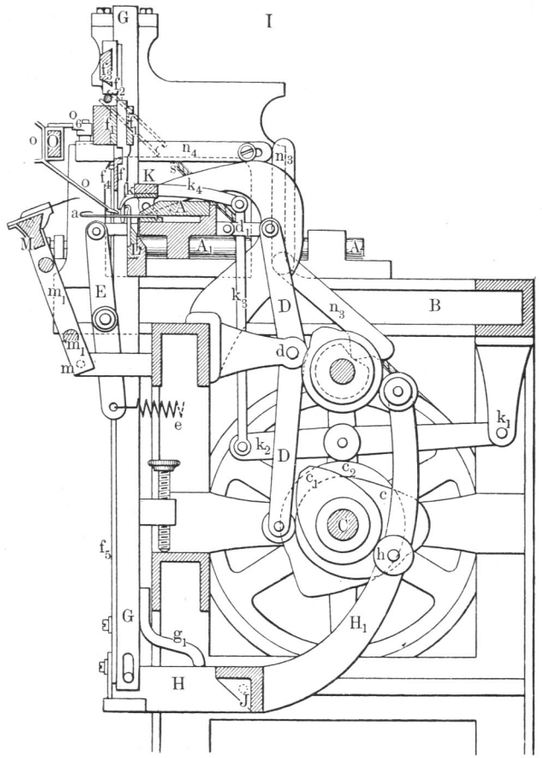
9.


f
n
a
l
M

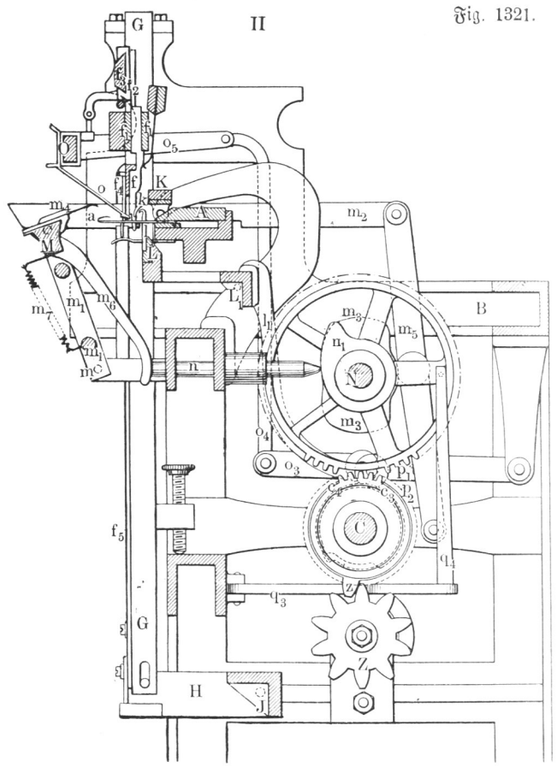
10.


f
n
a
l
M

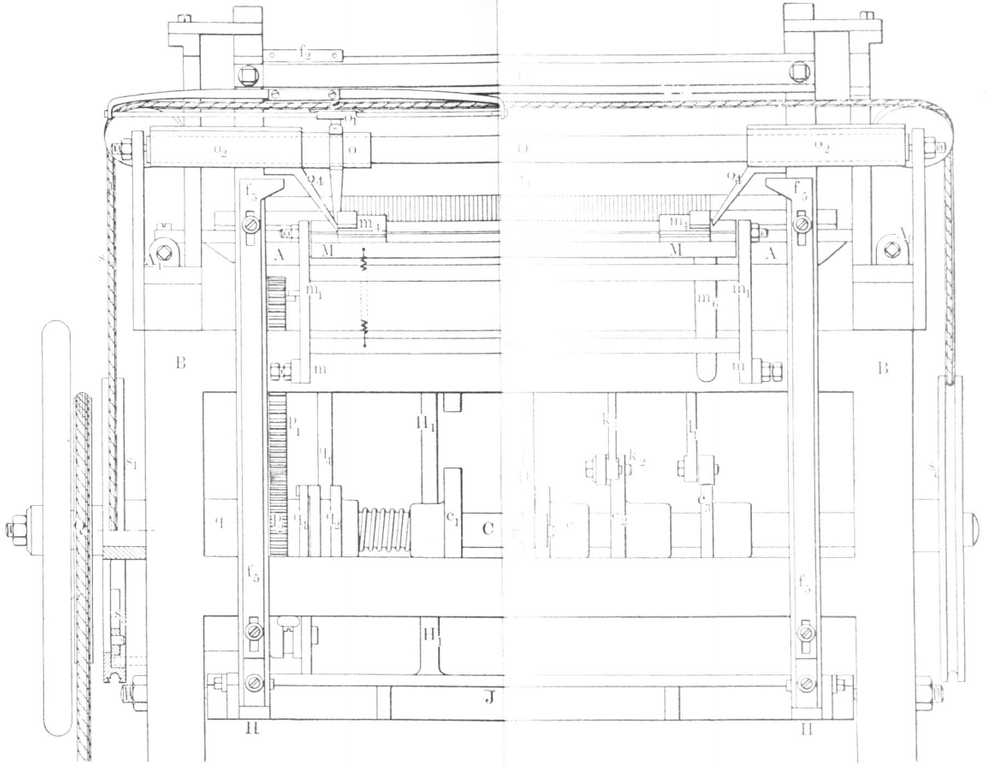
I



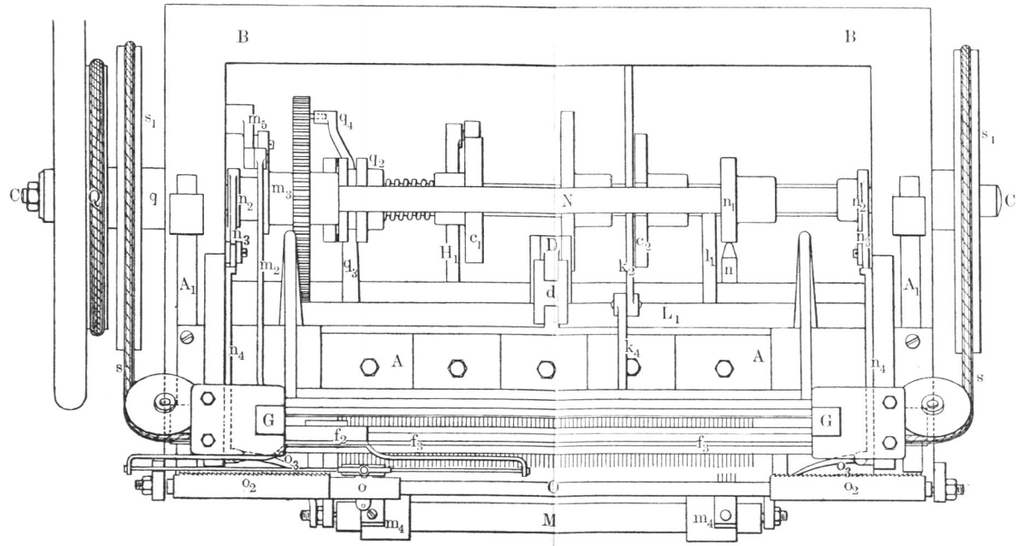
II



III

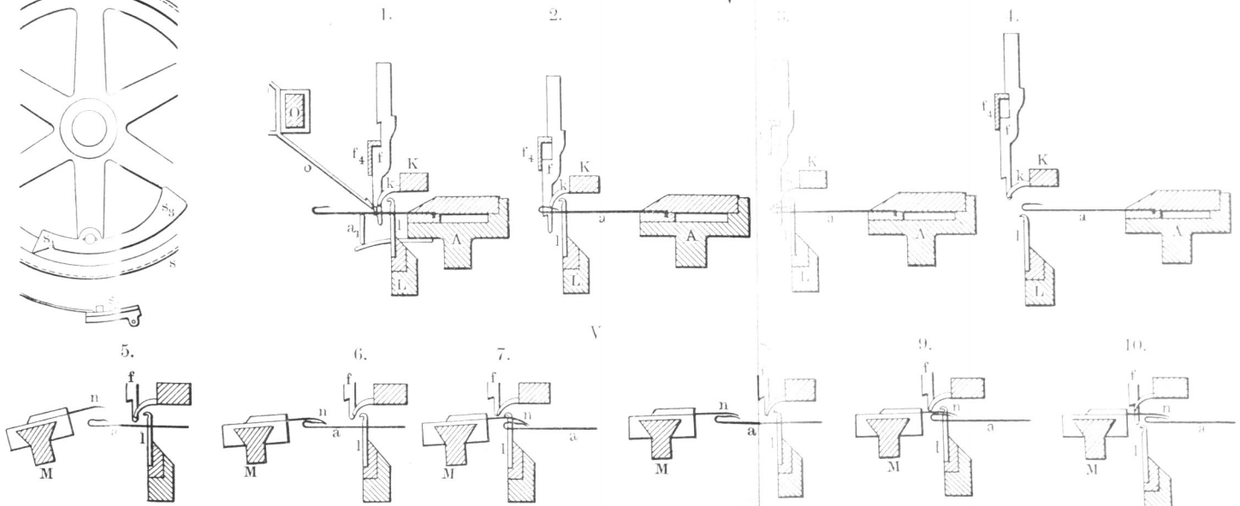


IV



VI

V



ſich der Fadenführer o, wie erwähnt worden, durch geringe Wendung der Schiene O, ſo daß er unterhalb der Nadeln zu ſtehen kommt. Wenn hierauf die Nadelbarre zurückgezogen wird, ſo treten die kulirten Schleifen unter die Nadelhaken, worauf die Preſſe k niedergeht, ſo daß die Abſchlagplatinen die fertige Waare auf die Nadelhaken ſchieben können. Wenn darauf die Platinen f durch die Schiene f_4 gehoben und auch die Preſſe k geöffnet wird, Fig. V, 3 ſo wird bei noch weiterem Zurückziehen der Nadeln die fertige Waare über die Nadeln und die in ihren Haken befindlichen Schleifen übergeſtülpt oder abgeſchlagen, welche Wirkung insbeſondere durch die Abſchlagplatinen l befördert wird, die zu dem Ende geſenkt werden, Fig. V, 4, ſo daß ſie mit ihren Haken die alte Maſchenreihe vollſtändig über die neugebildete hinwegziehen. Wenn nun die Nadeln ſich wieder ganz nach vorn ſchieben, wobei die unterſtützende Schiene a_1 wieder an ihre Stelle emportritt, und wenn gleichzeitig auch die Abſchlagplatinen l wieder in ihre höchſte Stellung kommen, die Platinen f aber in eine mittlere Lage und die Schiene f_4 in ihre tiefſte Lage gebracht wird, ſo iſt der durch Fig. V, 1 dargeſtellte Zuſtand wieder hergeſtellt, in welchem daſſelbe Spiel ſich wiederholt. Der Fadenführer iſt dann wieder über die Nadeln getreten und wird von dem Rößchen nun in der entgegengeſetzten Richtung über die Nadeln geführt. Aus dieſer Betrachtung ergiebt ſich die Nothwendigkeit der im Vorhergehenden beſprochenen Bewegung der verſchiedenen arbeitenden Theile.

Das zum Kuliren dienende Rößchen erhält ſeine hin und her gehende Bewegung durch die Schnur s, welche nach beiden Seiten über Leitrollen nach den auf der Triebwelle C befindlichen Scheiben s_1 geführt iſt. Die Schnurenden ſind aber nicht an dieſen Scheiben befeſtigt, ſondern mit zwei in den Rillen derſelben befindlichen Schiffchen s_2, Fig. VI, verbunden. Jedes dieſer Schiffchen kann durch einen an der Schnurſcheibe drehbar angebrachten Hebel s_3 erfaßt werden, worauf es an der Drehung der Scheibe theilnimmt und die Schnur anzieht. Die Einrichtung iſt ſo getroffen, daß dieſe Kuppelung des Schiffchens mit der Scheibe abwechſelnd links und rechts vorgenommen wird, und zwar immer dann, wenn der Klinkhebel s_3 in der höchſten Lage ſteht, während nach einer halben Umdrehung der Welle in der tiefſten Lage des Klinkhebels deſſen durch ein Loch im Scheibenumfange hindurchtretender Zahn s_4 aus dem Schiffchen herausgezogen wird, ſo daß das letztere ſtehen bleibt. In Folge dieſer Einrichtung findet das Kuliren nur während einer halben Umdrehung der Hauptwelle C ſtatt, und das Rößchen bleibt während der zweiten halben Umdrehung unbeweglich ſtehen, worauf es in derſelben Art während der nächſten halben Umdrehung von der anderſeitigen Schnurſcheibe wieder zurückgezogen wird.

Vermöge der beſprochenen Einrichtung entſteht bei jeder Umdrehung der Hauptwelle C eine Maſchenreihe an dem Gewirke, welches überall dieſelbe

Breite oder Maſchenzahl in jeder Querreihe erhält. Um nun aber zur Herſtellung regulärer Waare die Breite durch Mindern zu verändern, iſt der Stuhl noch mit einer beſonderen Deck- oder Mindervorrichtung verſehen, die zur geeigneten Zeit ſelbſtthätig zur Wirkung gebracht wird, und zwar wird während des Minderns das Kuliren und die Bildung einer neuen Maſchenreihe unterbrochen. Zu dieſem Zwecke iſt vor den Nadeln eine um Zapfen in ihrer Längsaxe drehbare Schiene M angebracht, die in einem um m drehbaren Rahmen m_1 gelagert iſt, der für gewöhnlich vorn nach unten hängt, aber zum Zwecke des Minderns aufgeklappt werden kann, ſo daß er die in Fig. 1321, I u. II dargeſtellte Lage einnimmt. In dieſer Stellung kann der Rahmen durch zwei beiderſeits eingehängte Zugſtangen m_2 von Daumen m_3 hin und zurück bewegt werden, die auf einer beſonderen Welle, der ſogenannten Minderwelle N, befindlich ſind. Während des Minderns wird nur dieſe Minderwelle gedreht, wogegen die zur Maſchenbildung dienende Arbeitswelle C ausgerückt iſt. Auf der oberen Fläche der gedachten Schiene M ſind zu beiden Seiten die mit den Decknadeln verſehenen Schieber m_4 befindlich, ſo daß bei der gedachten Schwingung des Rahmens die Decknadeln ſich über die darunter befindlichen Stuhlnadeln legen, um in der oben an der Fig. 1320 erläuterten Art die Abnahme der Maſchen von den Stuhlnadeln und das Ueberhängen auf benachbarte Nadeln zu ermöglichen. Die Art, wie dieſe Wirkung vor ſich geht, läßt ſich am beſten aus den Fig. 1321, V, 5—10 erkennen.

Bei dem Beginn des Minderns, wenn die Hauptwelle abgeſtellt und die Minderwelle eingerückt iſt, ſtehen die Decknadeln n über den Stuhlnadeln a, Fig. V, 5, die ganz nach vorn gegangen ſind, worauf durch eine geringe Wendung des Trägers M um ſeine Endzapfen die Decknadeln feſt auf die Haken der Stuhlnadeln gelegt werden, Fig. V, 6. Wenn darauf der Träger M durch Einwärtsſchwingen des ihn tragenden Rahmens m_1 ſich nach innen bewegt, wobei er auch die Barre der Stuhlnadeln vor ſich herſchiebt, Fig. V, 7, ſo werden dabei die Maſchen durch die Abſchlagplatinen l auf die Decknadeln geſchoben. Nunmehr gehen Stuhl- und Decknadeln wieder nach vorn, Fig. V, 8, worauf die erforderliche ſeitliche Verſchiebung der beiderſeitigen Decker ſtattfindet. Alsdann gehen die Decknadeln ſowie die Stuhlnadeln wieder zurück, und zwar die Decknadeln etwas weiter als die Stuhlnadeln, um die zu übertragenden Maſchen über die Stuhlnadeln zu bringen, Fig. V, 9, und wenn dann die Kulirplatinen f, ſowie die Abſchlagplatinen l ſich ſenken, Fig. V, 10, ſo werden bei dem hierauf folgenden Vorgehen der Decknadeln und Stuhlnadeln in die urſprüngliche Lage, Fig. V, 5, die auf den Decknadeln hängenden Maſchen durch die Kulirplatinen auf die Stuhlnadeln übergeſtreift. Nachdem in dieſer Weiſe durch eine Umdrehung der Minderwelle ein beiderſeitiges Mindern bewirkt iſt, wird die Minderwelle N wieder

aus- und die Arbeitswelle C eingerückt, ſo daß nunmehr die Bildung einer beſtimmten Zahl von Maſchenreihen der verringerten Breite erfolgt, ehe von Neuem derſelbe Vorgang des Minderns ſich wiederholt. In der Regel pflegt man die Minderung nach je vier, ſechs oder acht Maſchenreihen vorzunehmen, je nachdem das zu erzeugende Waarenſtück vermöge ſeiner Form eine ſchnellere oder langſamere Veränderung der Breite nöthig macht.

Um die hiernach erforderliche Bewegung der Mindervorrichtung zu erzielen, wird der die Decker tragende Rahmen m_1, wie ſchon erwähnt wurde, von der Minderwelle N vermittelſt des gegen den Hebel m_5 wirkenden Daumens m_3 nach innen gezogen, wobei ein an dem Träger M angebrachter Arm m_6 gegen einen Stift n trifft, ſo daß der Träger M hierdurch um ſeine beiderſeitigen Zapfen etwas gedreht wird, um die Decknadeln feſt auf die Stuhlnadeln zu drücken. Dieſer Stift n iſt nicht feſt am Geſtelle angebracht, ſondern wird durch den Daumen n_1 ſo bewegt, wie es zur richtigen Preſſung erforderlich iſt. Nachher zieht die Feder m_7 die Decknadeln wieder empor. Damit durch die Bewegung der Schiene M auch die Nadelbarre in der vorher beſprochenen Art nach innen geſchoben wird, greifen die Zugſtangen m_2 mit Einſchnitten über den die Stuhlnadeln tragenden Schlitten A, ſo daß derſelbe mitgenommen wird, doch beträgt die Verſchiebung der Stuhlnadeln etwas weniger als die der Decknadeln, indem die gedachten Einſchnitte in den Zugſtangen mit Spielraum über den Schlitten A gelegt ſind, ſo daß ein beſtimmter todter Gang eintritt.

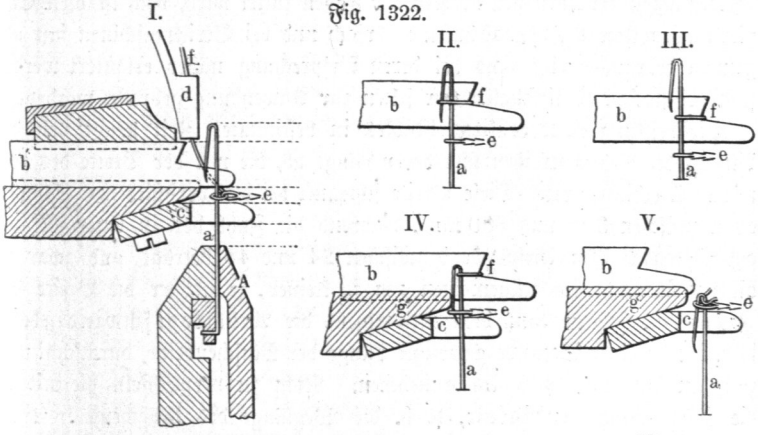
Bei dem jedesmaligen Mindern müſſen nicht nur die Decknadeln um eine oder zwei Nadeltheilungen einwärts geſchoben werden, ſondern man hat auch den Weg des Fadenführers entſprechend zu verringern, damit die Endmaſchen nicht übermäßig lange Schleifen bilden. Zu dem Ende ſind die erwähnten Puffer o_2 zur Begrenzung des Fadenführerweges mit Zahnungen verſehen, in welche Schiebklinken o_3 einfallen, die durch die Umdrehung der Minderwelle N von Daumenſcheiben n_2 derſelben mittels der Hebel n_3 und Schubſtangen n_4 hin und zurück gezogen werden. Dadurch werden die beiden Puffer bei jeder Umdrehung der Minderwelle auf ihrer Schiene O nach innen geſchoben, welche Bewegung ſie durch die Aermchen o_4 auch auf die beiden mit den Decknadeln ausgerüſteten Schieber m_4 übertragen, die auf der Querſchiene M des Deckrahmens verſchieblich ſind.

Aus dem Vorſtehenden iſt erſichtlich, daß von den beiden Wellen C und N während der Maſchenbildung diejenige C treibend wirken muß, und zwar wird bei jeder Umdrehung dieſer Welle eine Maſchenreihe gebildet; die andere Welle N ſteht während dieſer Arbeit ſtill, zu welchem Ende an einer Stelle des Zahnrades p_1 die Zähne weggeſchnitten ſind, ſo daß es von dem Triebrade p_2 nicht bewegt werden kann. Sobald nun gemindert werden ſoll, wird die Arbeitswelle C angehalten und dafür die Minderwelle N ein-

gerückt, ſo daß dieſe nunmehr durch die auf ihr angebrachten Daumen das Mindern in der beſprochenen Art bewirkt. Zu dieſer ſelbſtthätigen Ein- und Ausrückung der beiden Wellen dient folgende Einrichtung. Die den Antrieb von einer Hauptbetriebswelle durch einen Riemen oder ein Seil empfangende Scheibe Q iſt feſt auf einem Rohre q angebracht, das loſe auf der Arbeitswelle umläuft, mit dieſer aber durch eine Klauenkuppelung $q_1\,q_2$ auf Drehung feſt verbunden werden kann, ſobald die auf einem Zahne (Feder) der Welle C verſchiebliche Kuppelungsmuffe q_2 ſeitlich verſchoben wird. Zu dieſer Verſchiebung dient ein wagerechter Hebel q_3, der in gewöhnlicher Art mit einem vorſtehenden Stifte in die Halsnuth der Kuppelungsmuffe eingreift. Dieſer Ausrückhebel unterſtützt, wenn die Arbeitswelle eingerückt iſt, gleichzeitig durch den ſenkrechten Arm q_4 das Rad p_1 an einem vorſtehenden Stifte, ſo daß dieſes Rad, welches auf der Seite dieſes Stiftes beſchwert iſt, dadurch verhindert wird, ſich in Folge dieſer einſeitigen Beſchwerung zu drehen. Von der Arbeitswelle wird dieſes Rad in dieſer Stellung deswegen nicht umgedreht, weil, wie erwähnt, die Zähne unterhalb weggeſchnitten ſind, die Minderwelle ſteht alſo ſtill. Soll nun nach einer Anzahl von vier, ſechs oder acht Maſchen, alſo nach ebenſo vielen Umdrehungen der Arbeitswelle dieſe letztere behufs des Minderns aus- und die Minderwelle eingerückt werden, ſo wird der Ausrückhebel q_3 ſeitlich verſchoben, wodurch die Klauenkuppelung ausgelöſt und der Stützarm zur Seite bewegt wird. Infolge hiervon dreht ſich das Rad p_1 vermöge ſeiner einſeitigen Belaſtung ſo weit herum, daß ſeine Zähne in die des Triebrades p_2 eingreifen, das fortwährend in Drehung begriffen iſt, da es feſt auf dem erwähnten Rohre q ſitzt. Da dieſes Triebrad p_2 halb ſo viel Zähne trägt als das Zahnrad p_1, ſo wird durch zwei Umdrehungen der Triebwelle C die Minderwelle N einmal umgedreht, worauf die letztere wieder angehalten und die Arbeitswelle wieder eingerückt wird. Um dieſe Ein- und Ausrückung ſelbſtthätig zu erzielen, dient ein auf einem Geſtellbolzen loſe drehbares Zählrad Z mit einer beſtimmten Anzahl von n Zähnen, in welches ein an dem gedachten Rohre q befindlicher Zahn z eingreift. In Folge hiervon wird dieſes Rad Z nach n Umdrehungen des Rohres q einmal umgedreht, wobei es durch eine auf ſeiner Stirnfläche befindliche Erhöhung den Ausrückhebel q_3 ſo verſchiebt, wie es zum Ein- und Ausrücken nach dem Vorſtehenden erforderlich iſt. Bei n Zähnen des Zählrades werden $n-2$ Maſchenreihen durch ebenſo viele Umdrehungen der Arbeitswelle angefertigt, während zwei Umdrehungen des Rohres und Zahnes z erforderlich ſind, um die Minderwelle N einmal umzudrehen. Dieſes Zähl- oder Ausrückerad kommt nur ſo lange zur Wirkung, als das Mindern vorgenommen wird; ſobald man Waare von überall derſelben Breite herſtellt, wird das Zählrad Z auf ſeinem Bolzen ſeitlich verſchoben, ſo daß der Zahn z nicht darauf wirkt.

Die außerdem noch in Anwendung gekommenen ſelbſtthätigen Kulirſtühle zeigen zwar mannichfach verſchiedene Einrichtung in der Anordnung der einzelnen Betriebstheile, ohne ſich jedoch in der Hauptſache von dem vorbeſprochenen zu unterſcheiden, ſo daß die Anführung dieſes einen Beiſpieles genügt. Es möge nur bemerkt werden, daß man auch die Stuhlnadeln in einer ſenkrechten und demgemäß die Platinen in einer wagerechten Ebene angeordnet hat, in welchem Falle die Nadelbarre niemals feſtſtehend, ſondern immer ſenkrecht verſchieblich gemacht wird, ſo daß die Platinen nur in der wagerechten Ebene hin und her geſchoben werden müſſen. Auch hier wird die Kulirbewegung auf die Platinen durch ein Rößchen übertragen, welches

Fig. 1322.



entweder unmittelbar oder mittels ſenkrechter Zwiſchenhebel oder Schwingen auf die Platinen einwirkt. Zur Erläuterung einer ſolchen Anordnung mit ſenkrecht ſtehenden Nadeln dienen die Fig. 1322, I—VI [1]).

In Fig. I ſind die in der ſenkrecht verſchieblichen Nadelbarre *A* befeſtigten Stuhlnadeln *a* in ihrer höchſten Stellung gezeichnet, während *b* die wagerecht verſchieblichen Platinen vorſtellt. Die Waare *e*, welche hier wagerecht abgezogen wird, hängt zwiſchen den Platinen *b* und dem rechenförmig gebildeten Abſchlagekamme *c*, während der Faden *f* durch die Mündung des Fadenführers *d* über die Nadeln hin gelegt wird. Die vorgehenden Platinen *b* kuliren den Faden, Fig. II, und zwar iſt hier zum Zwecke einer möglichſten Verkürzung der freien Nadellänge die Einrichtung ſo getroffen, daß die kulirten Schleifen nicht unterhalb der Nadelhaken, ſondern auf dieſen ſelbſt ſich bilden. Zu dem Ende müſſen die

[1]) D. R.-P. Nr. 55326.

Nadeln zunächſt etwas emporſteigen, Fig. III, damit bei ihrem darauf folgenden Niedergange, Fig. IV, die kulirten Schleifen unter die Nadelhaken treten. Gleichzeitig treffen hierbei die Haken gegen die feſte Schiene *g*, welche als Preſſe wirkend die Haken niederdrückt, ſo daß ſie mit ihren Enden in die Maſchen der darunter hängenden Waare *e* eintreten können. Wie dann bei einer weiteren Senkung der Nadeln die Waare durch den Abſchlagekamm *c* auf die Haken aufgetragen, Fig. V, und ganz abgeſchlagen wird, Fig. VI, iſt nach dem Vorhergegangenen aus den Figuren erſichtlich.

Außerdem hat man auch wohl verſucht, die Nadeln einzeln in der Nadelbarre verſchieblich zu machen, ſo daß vermöge der auf einander folgenden Bewegungen der einzelnen Nadeln der Faden kulirt wird, doch iſt dieſe Einrichtung, welche bei Rundſtühlen mehrfach und bei Strickmaſchinen faſt allgemein gebraucht wird und bei deren Beſprechung näher erläutert werden ſoll, bei flachen Kulirſtühlen nur ſelten zur Anwendung gebracht worden.

Die Leiſtung eines Kulirwirkſtuhles in beſtimmter Zeit hängt von der Anzahl der Maſchenreihen und deren Länge ab, die mit der Breite des Gewirkes übereinſtimmt. Dieſe Breite ſchwankt bei den verſchiedenen Stühlen etwa zwiſchen 300 und 800 mm, während die Zahl der in einer Minute gefertigten Reihen entſprechend zwiſchen 24 und 45 beträgt, und zwar iſt dieſe Reihenzahl im Allgemeinen um ſo kleiner, je größer die Breite des Zeuges iſt. Man kann dem entſprechend die Arbeitsgeſchwindigkeit, d. h. die in einer Secunde gefertigte Länge der Maſchenreihe, durchſchnittlich zwiſchen 150 und 360 mm annehmen. Nicht zu verwechſeln hiermit iſt die Kulirgeſchwindigkeit, d. h. die Weglänge des Rößchens in einer Minute, welche etwa zwiſchen 350 und 750 mm ſchwankt. Das Kuliren nimmt im Allgemeinen etwa die Hälfte der Zeit einer Reihenbildung für ſich in Anſpruch; die größte Kulirgeſchwindigkeit, die man bei beſtimmter Feinheit der Nadeltheilung und Beſchaffenheit des verarbeiteten Garnes noch wählen darf, beſtimmt die Grenze für die Leiſtungsfähigkeit eines Kulirwirkſtuhles, die natürlich durch das Mindern weſentlich herabgezogen wird und bei ſchmaler Waare wegen der häufigeren Bewegungswechſel kleiner ausfällt als bei breiter.

§. 310. **Rundwirkſtühle.** Um die Leiſtungsfähigkeit der Wirkmaſchinen zu vergrößern, hat man ſchon ſehr frühe die Einrichtung ſo getroffen, daß anſtatt der periodiſch wiederkehrenden Maſchenbildung des gewöhnlichen flachen Handwirkerſtuhles ein ununterbrochenes Arbeiten erzielt wird. Hierzu mußte man die Nadeln, anſtatt in gerader Reihe neben einander, in einem Kreiſe zu einem Nadelkranze anordnen und dabei die Einrichtung ſo treffen, daß nicht nur das Kuliren des Fadens zu Schleifen, ſondern auch das Preſſen, Auftragen, Abſchlagen und Einſchließen unausgeſetzt von einer

Nadel zur folgenden immer in derſelben Richtung fortſchreitet. In Folge deſſen entſtehen die Maſchen einzeln auf den Nadeln und nicht, wie bei dem flachen Stuhle, gemeinſam in der einer Querreihe entſprechenden Anzahl. Wenn hierbei auch die Geſchwindigkeit der fortſchreitenden Kulirbewegung nicht größer gewählt werden kann als bei flachen Stühlen, ſo fällt doch der Zeitverluſt weg, welcher bei den letzteren nach beendigtem Kuliren durch das Preſſen, Abſchlagen und Einſchließen der Waare, ſowie durch die Bewegungswechſel des Rößchens veranlaßt wird, weil bei den beſagten Rundſtühlen dieſe Arbeiten gleichzeitig mit dem Kuliren vorgenommen werden. Auch iſt eine beſondere Steigerung der Leiſtungsfähigkeit bei den Rundſtühlen dadurch erreichbar, daß man dem Stuhle zu gleicher Zeit zwei, drei, vier und noch mehr Fäden zuführt, aus denen die entſtehenden Maſchen an ebenſo vielen gleichmäßig am Umfange des Nadelkranzes verſetzten Stellen gebildet werden. Man ſpricht in dieſer Beziehung wohl von Rundſtühlen mit einem oder mehreren Syſtemen, indem man unter einem Syſtem die Geſammtheit derjenigen Einrichtungen verſteht, die dazu dienen, aus einem zugeführten Faden die Maſchen zu bilden. Die in ſolcher Art erzeugte Waare hat natürlich die Form eines Sackes oder Schlauches, d. h. eines ringsum geſchloſſenen Cylinders von überall gleicher Weite, denn da, wie leicht erſichtlich iſt, die Anzahl der arbeitenden Nadeln hierbei immer dieſelbe bleiben muß und daher ein Mindern nicht möglich iſt, ſo zeigt der gebildete Cylinder auch an jeder Stelle dieſelbe Maſchenzahl, im Umfange alſo dieſelbe Weite. Nur in ſeltenen Fällen wird derartige ſchlauchförmige Waare unmittelbar zu Gebrauchsgegenſtänden, wie Strümpfen, Aermeln u. ſ. w. zu verwenden ſein; in den meiſten Fällen wird das entſtandene Waarenſtück der Länge nach aufgeſchnitten und ausgebreitet als ſogenannte Schnittwaare verwendet. Reguläre, durch entſprechendes Mindern herſtellbare Waare läßt ſich auf Rundſtühlen im Allgemeinen nicht erzeugen. Hiernach ergiebt ſich, daß man Rundſtühle in der Regel anwenden wird, wenn es ſich um die Anfertigung von Schnittwaaren in größerer Menge handelt.

Aus der vorſtehenden Betrachtung folgt, daß die von dem Faden gebildeten Maſchen ſich auf dem cylindriſchen Waarenſtücke ringsum in ſchraubenförmigen Windungen anordnen, deren Entfernung von einander durch die Maſchenlänge gegeben iſt, und zwar hat man es bei Zuführung nur eines Fadens mit eingängigen Schraubenwindungen zu thun, während bei einem Stuhle mit n Syſtemen n-gängige Schrauben entſtehen. Daß man dabei durch Anwendung verſchiedenfarbiger Fäden ſchraubenförmige Farbenringe erhält, ſogenannte Ringelwaare, mag nur nebenher bemerkt werden.

Die Rundſtühle unterſcheidet man als ſogenannte franzöſiſche und engliſche nach der Anordnung der Nadeln. Bei den franzöſiſchen Rundſtühlen ſind die Nadeln in einer ebenen Kreisfläche oder auch zuweilen in

einem ſehr ſtumpfen Kegelmantel radial neben einander in gleichen Abſtänden gelagert, und zwar in der Regel ſo, daß die Nadelhaken nach auswärts gerichtet ſind (äußere Fontur), nur in ſeltenen Fällen bei ſehr geringer Weite der ſchlauchförmigen Waare ſtehen die Nadeln umgekehrt mit nach innen gerichteten Haken (innere Fontur). Bei den engliſchen Stühlen dagegen ſind die Nadeln in dem Mantel eines Cylinders angebracht, ſo daß die Abſtände zwiſchen zwei benachbarten Nadeln am Fuße ebenſo groß ſind wie an der Spitze, wogegen natürlich dieſe Abſtände bei den franzöſiſchen Stühlen von innen nach außen hin zunehmen. Die Waare wird bei den franzöſiſchen Rundſtühlen nach unten hin, bei den engliſchen nach oben hin abgezogen. Bei faſt allen Rundſtühlen ſind die Nadeln unwandelbar feſt mit dem Kranze verbunden, welcher auf einer meiſt ſenkrechten und nur zuweilen etwas geneigten Axe gleichmäßig umgedreht wird. Es giebt indeſſen auch ſolche, in der Regel nach dem engliſchen Syſteme mit cylindriſchem Nadelkranze gebaute Rundſtühle, bei denen der Nadelkranz feſtſteht und die Nadeln einzeln für ſich in Furchen des Kranzes verſchieblich gemacht ſind; dieſe Anordnung iſt indeſſen hauptſächlich bei den ſogenannten Strickmaſchinen in Gebrauch und ſoll dort näher beſprochen werden. Bei einer ſenkrechten Axe des Nadelkranzes ſtehen ſonach die Nadeln der franzöſiſchen Rundſtühle entweder ganz oder nahezu wagerecht, im letzteren Falle mit nach außen etwas anſteigenden Haken, während bei den engliſchen Rundſtühlen die Nadeln ſenkrecht geſtellt ſind.

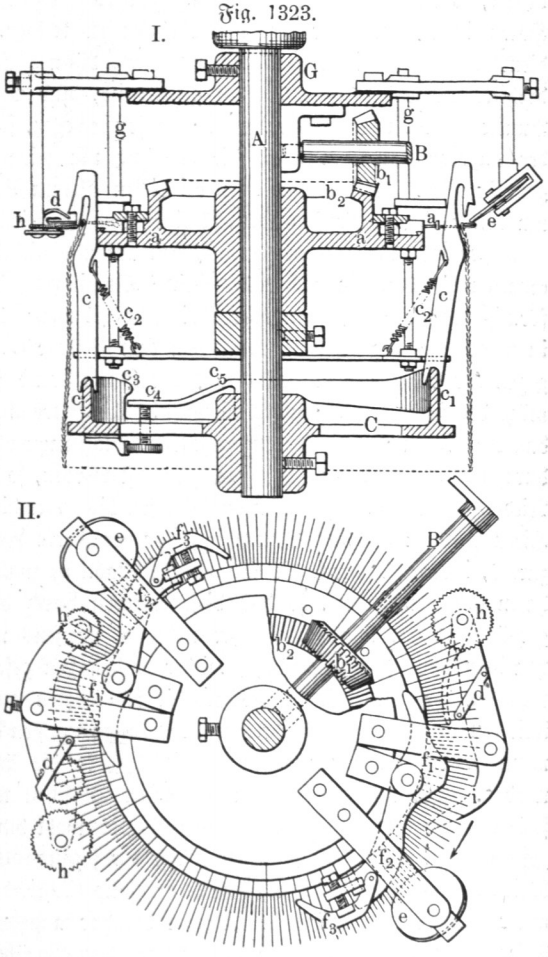
Der älteſte Rundſtuhl nach dem franzöſiſchen Syſteme war inſofern aus dem Handwirkerſtuhle hervorgegangen, als bei ihm, wie bei dem letzteren, zwiſchen je zwei Nadeln eine Platine angebracht wurde, die mit Naſe, Kinn und Kehle, wie bei dem Handſtuhle, verſehen war und behufs des Kulirens, Einſchließens und Abſchlagens ebenfalls auch in ſenkrechte auf und nieder ſteigende, ſowie in wagerecht ſchwingende Bewegung verſetzt werden mußte. Der Faden wurde an einer beſtimmten Stelle des Umfanges durch einen feſtſtehenden Fadenführer den Nadeln dargeboten, während die Preſſung durch ein auf einer feſten Axe drehbares Rad bewirkt wurde. Eine Einrichtung dieſer älteren Ausführung ſoll hier in Fig. 1323 [1]) angeführt werden, weil ſich daran die Wirkungsweiſe am leichteſten erkennen läßt und die allgemeine Anordnung auch bei den neueren Stühlen beibehalten iſt, ſo daß es ſich nachher nur noch um die Beſprechung von ſpäter angebrachten Verbeſſerungen handelt.

In Fig. 1323, I ſtellt a den loſe auf der feſtſtehenden Axe A drehbaren Nadelkranz vor, der am Umfange die durch Schrauben befeſtigten Nadeln a_1 trägt und durch die Kegelräder $b_1\, b_2$ von der Welle B durch die Hand des

[1]) Aus Willkomm, Die Technologie der Wirkerei, Leipzig 1878.

Wirkers gleichmäßig im Sinne der Uhrzeigerbewegung umgedreht wird. Zwiſchen den Nadeln ſind die Platinen *c* befindlich, die mit ihren unteren gabelartigen Enden loſe auf der hervorſtehenden Rippe der Scheibe *C* ruhen, welche letztere feſt und undrehbar auf dem Tragbolzen *A* befeſtigt iſt und alſo wie dieſer eine Drehung nicht empfängt. An der Umdrehung des Nadelkranzes mit den Nadeln betheiligen ſich daher auch die Platinen, indem ſie mit ihren Gabelenden auf der vorſtehenden Rippe c_1 gleiten, während ſie oberhalb zwiſchen den Nadeln ihren Halt finden und durch kleine Federn c_2, für jede Platine eine, das Beſtreben erhalten, ſich auf die Rippe c_1 aufzuſetzen und mit dem oberen Theile ſich nach innen hin zu legen. Die Form der Platinen iſt derjenigen des Handſtuhles nachgebildet, ſo daß der durch den feſtſtehenden Fadenführer *d* über die Nadeln geleitete Faden durch die Naſe der Platinen zu Schleifen kulirt wird, wenn die Platinen in der dazu erforderlichen Weiſe niedergezogen werden. Dies zu erreichen, iſt der obere Rand der hervorſtehenden Rippe c_1 an der betreffenden Stelle mit einem Ausſchnitte c_3 c_5 verſehen, derart, daß die Platinen in Folge des Federzuges einzeln über die abgerundete Kante c_3 niederfallen, wobei die Kulirtiefe durch ein elaſtiſches Stäbchen c_4 geregelt wird, auf welches die Platinen nieder-

Fig. 1323.



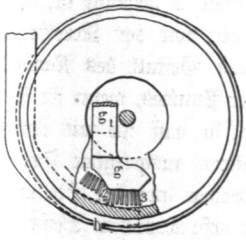
fallen, und das mittels einer Stellſchraube je nach der gewünſchten Waarendichte mehr oder minder gehoben werden kann. Dieſes Stäbchen vertritt ſonach die Stelle des Mühleiſens bei den flachen Kulirſtühlen und wird auch als ſolches bezeichnet. Hinter dieſem Mühleiſen werden durch die allmählich anſteigende Bahn die Platinen wieder in ihre höchſte Stellung gebracht, ſo daß die Naſen hoch genug über die Nadeln erhoben ſind, um die Haken in erforderlicher Art niederdrücken zu können. Dies zu erreichen, dient als Preſſe ein am Umfange glattes, dünnes Scheibchen e, das loſe drehbar auf einen feſten Bolzen geſteckt iſt, und unter deſſen unterſtem Punkte ſich die vorübergehenden Nadeln fortbewegen, ſo daß eine Nadel nach der anderen von dem durch die Reibung um ſeine Axe gedrehten Rade gepreßt wird. Das letztere wird bei dieſen älteren Stühlen ſchräg geſtellt, um den nach oben vorſtehenden Platinen den Vorbeigang zu geſtatten.

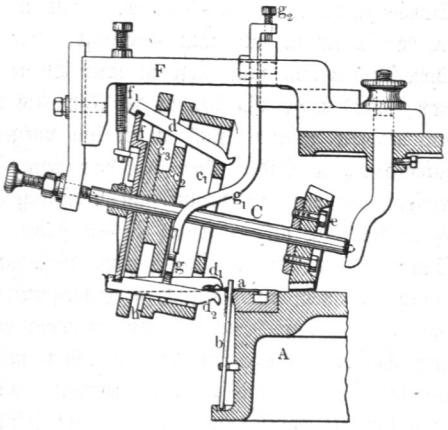
Außer der zum Kuliren erforderlichen auf und nieder gehenden Bewegung erhalten die Platinen noch eine ſeitliche Schwingung durch gewiſſe curvenförmig begrenzte Schienen oder Keilſtücke f, welche über dem Nadelkranze in feſter Stellung durch Stäbe g von dem Geſtelle G gehalten werden, und gegen deren entſprechend gekrümmten äußeren Rand ſich die Platinen vermöge des ſchrägen Federzuges anlehnen. Die Betrachtung der Figur ergiebt, daß die bis an den Nadelkranz gezogenen Platinen aus dieſer innerſten Lage durch das Keilſtück f_1 nach außen gedrängt werden, ſo daß ſie die durch den Niedergang der Platinen kulirten Schleifen bis unter die Nadelhaken ſchieben. Hierauf ziehen ſich die Platinen in Folge der Form des Keilſtückes f_1 wieder zurück, indem ſie durch die anſteigende Bahn c_3 zugleich über die Nadelhaken gehoben werden, ſo daß dieſe letzteren durch das Preßrad e niedergedrückt werden können. Während dieſes Preſſens werden die gehobenen Platinen durch das Keilſtück f_2 wieder nach außen geſchoben, ſo daß ſie die Maſchen der alten Waare bis auf die Nadelhaken auftragen und bei der weiteren Bewegung durch ihren unteren bauchförmigen Theil ganz abſchlagen, wenn ſie durch das einſtellbare Keilſtück f_3 in die äußerſte Lage gebracht werden. Hierauf ſind die neu gebildeten Maſchen wieder nach innen zu ſchieben oder einzuſchließen, was urſprünglich wohl durch die Platinenkehlen geſchehen iſt, wozu man ſich aber ſpäter der ſogenannten Einſchließräder bediente, das ſind dünne, am Rande gezahnte Scheibchen h, die unmittelbar unter den Nadeln auf feſten Bolzen drehbar angebracht ſind. Vermöge dieſer Anordnung kommt die Waare nach dem Vorübergange an dem feſtſtehenden Einſchließrade h wieder in die Lage, um durch den Fadenführer d des folgenden Syſtems Faden zugeführt zu erhalten, worauf derſelbe Vorgang ſich in gleicher Weiſe wiederholt. Die unmittelbar unter den Nadeln angebrachten Streicheiſen i haben den Zweck, die zurückziehende Wirkung der Platinenfedern zu unterſtützen. Die ſämmtlichen feſtſtehenden Theile

eines ſolchen Syſtems, alſo die Keilſtücke *f*, das Preßrad *e*, der Fadenführer *d*, die Einſchließräder *h* und die Streicheiſen *i*, ſind durch entſprechende Arme an einer feſten Geſtellſcheibe *G* aufgehängt, an welcher auch der den Nadelkranz *a* tragende Bolzen *A* und die Lager für die Triebwelle *B* befeſtigt ſind.

Die Mängel dieſer urſprünglichen Einrichtung beſtehen vornehmlich in der ſchnellen Abnutzung der auf der feſten Bahn gleitenden Platinen, welche eine häufige Berichtigung nöthig macht, und womit auch ein erheblicher Kraftverbrauch in Verbindung ſteht. Man verbeſſerte daher dieſe Maſchinen in der Art, daß man die von jeder dieſer Platinen auszuübende Wirkung auf zwei geſonderte einfachere Organe übertrug, von denen das eine, das Platinenſtäbchen, vermöge ſeiner radialen Schwingung die Waare auf die Nadelhaken aufzutragen und über dieſelben abzuſchlagen hatte, während

II. Fig. 1324. I.





das andere, die ſogenannte Kulirplatine, dazu diente, durch ſenkrechte Auf- und Niederbewegung das Kuliren der Schleifen zu beſorgen und die Schleifen unter die Haken zu ziehen. Man erkannte dann auch ſehr bald, daß dieſe letzteren, die Kulirplatinen, nicht am ganzen Umfange des Stuhles in der großen Anzahl wie die Nadeln, ſondern nur an den Stellen nöthig ſind, an denen der zugeführte Faden zu Schleifen durchgebogen werden muß, und dies führte darauf, daß man für jede ſolche Stelle des Stuhles eine geringe Anzahl von Kulirplatinen in einem beſonderen kleinen Rade vereinigte, welches den Namen Mailleuſe (Maſchenbildner) erhielt.

Dieſe Einrichtung iſt aus Fig. 1324[1]) erſichtlich. Hierin ſtellt *A* den drehbaren Nadelkranz mit den Nadeln *a* vor, während *b* die Platinenſtäbchen ſind, dünne, zwiſchen je zwei Nadeln ſtehende gerade Stäbchen, die mit dem unteren Ende auf einem vorſtehenden Rande des Nadelkranzes *A*

[1]) D. R.-P. Nr. 27017.

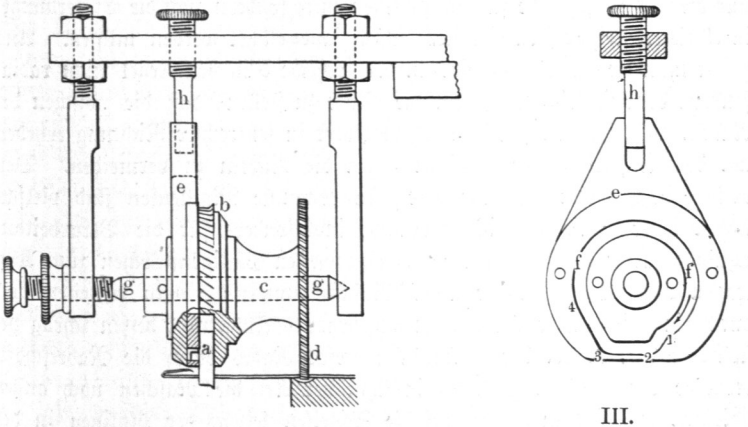
aufruhen und durch einen umgelegten Draht gehalten werden. Die Waare hängt vor dieſen Stäbchen herab, und man erkennt, daß dieſelbe aufgetragen und abgeſchlagen wird, wenn die Platinenſtäbchen durch feſtliegende Keilſtücke in ähnlicher Weiſe, wie bei dem Rundſtuhle der Fig. 1323 beſchrieben, nach außen gedrängt werden.

Die Mailleuſe ſetzt ſich zuſammen aus drei auf der Axe C befeſtigten Scheiben c_1, c_2 und c_3, welche mit radialen Schlitzen zur Aufnahme der Kulirplatinen d verſehen ſind. Durch ein auf der geneigten Axe C befindliches Kegelrad e wird die Mailleuſe von dem Nadelkranze A wie durch einen eingreifenden Zahnkranz umgedreht, und zwar ſind die Verhältniſſe der Zähnezahlen ſo bemeſſen, daß bei jeder Drehung des Nadelkranzes um eine Nadeltheilung ebenfalls eine Kulirplatine an den Nadeln vorübergeht. Die loſe in die Schlitze der beſagten Scheiben eingelegten Kulirplatinen d umfaſſen mit ihren hinteren Enden gabelartig den Rand einer vierten Scheibe f, die durch die Schraube f_1 feſt an das Geſtell F gehängt iſt, alſo an der Drehung ſich nicht betheiligt. In Folge der von der Kreisform abweichenden und auch nicht in einer Ebene gelegenen Geſtalt des Randes von f werden die Platinen in der Nähe des unterſten Punktes, wenn ſie ſich den Nadeln nähern, nach dieſen hin vorgeſchoben, ſo daß ſie mit ihren hakenförmigen Enden über den von dem Fadenführer ausgelegten Faden treffen, und wenn ſie darauf ſchnell niedergezogen werden aus der Stellung d_1 in diejenige d_2, ſo ziehen ſie den Faden in der erforderlichen Weiſe zu Schleifen nach unten. Dabei wird dieſe zum Kuliren dienende Abwärtsbewegung durch ein Keilſtück g hervorgerufen, das an dem Geſtelle durch den Arm g_1 aufgehängt iſt, und welchem man durch die Schraube g_2 die zum Kuliren richtige Stellung zu geben hat. Die Form dieſes Keilſtückes auf der Strecke 1 bis 2 iſt ſo gewählt, wie ſie zum richtigen Kuliren erforderlich iſt, damit eine Schleife nicht früher gebildet wird, als die vorherige ganz vollendet iſt, während die wagerechte Strecke 2 bis 3 die Platinen veranlaßt, die gebildeten Schleifen ſo lange feſtzuhalten, bis die Haken durch die dicht daneben befindliche Preſſe niedergedrückt werden. Durch dieſe Anordnung wird erzielt, daß die gebildeten Schleifen nicht vor erfolgtem Preſſen aus dem Haken wieder zurückſpringen, was namentlich bei hartem und ſehr elaſtiſchem Garne ſonſt leicht vorkommt. Die Tiefe, bis zu welcher die Platinen niedergezogen werden, und damit die mehr oder minder lockere Beſchaffenheit des Gewirkes wird durch ein anderes, das Mühleiſen darſtellendes Stäbchen h begrenzt, welches, der Stellung des Keilſtückes g entſprechend, durch eine Schraube einzuſtellen iſt.

Vielfach giebt man dem Maſchenbildner die Einrichtung der Fig. 1325, bei welcher die Platinen in Form gerader Stäbchen a mit einem am Ende vorſpringenden Zähnchen ſich als gerade Schieberchen in entſprechenden

Führungsnuthen des Mailleuſenkörpers *b* verſchieben. Dieſer Körper beſteht aus zwei durch eine Nabe *c* verbundenen Scheiben *b* und *d*, von denen *b* die beſagten Führungsnuthen zur Aufnahme der Platinen enthält, während die Scheibe *d* mit Zähnen am Umfange unmittelbar in die Nadelſchäfte eingreift. In Folge hiervon wird die Mailleuſe von den Nadelſchäften wie von den Zähnchen eines Rades umgedreht, und da die Zahl der Zähne von *d* mit derjenigen der Platinen übereinſtimmt, ſo kommt immer eine der letzteren über den Zwiſchenraum zwiſchen zwei Nadeln zu ſtehen. Damit nun die Platinen in der für das Kuliren erforderlichen Weiſe über den Rand der Scheibe *b* nach außen vorgeſchoben und darauf wieder nach innen

Fig. 1325.

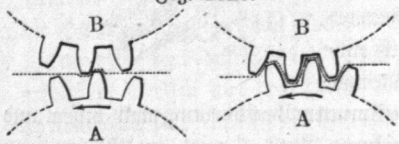


zurückgezogen werden, dient eine Curvennuth in einer Scheibe *e*, welche letztere auf die Axe *g* der Mailleuſe aufgeſchoben iſt, aber an der Drehung durch den im Geſtelle befindlichen Bolzen *h* verhindert wird. Da nun jede Platine mit einem ſeitlich hervorragenden Stifte in dieſe Führungsnuth eingreift, ſo zwingt die letztere alle Platinen zu einer durch die Form dieſer Nuth beſtimmten Verſchiebung nach außen und wieder zurück. Die in Fig. II gezeichnete Nuth *f* zeigt im Allgemeinen einen kreisförmigen, zur Axe concentriſchen Verlauf, welchem entſprechend die Platinen in zurückgezogener Lage befindlich ſind. Auf der Strecke von 1 bis 2 indeß werden die Platinen entſprechend der für das Kuliren erforderlichen Art ziemlich ſchnell nach außen verſchoben, ſo daß jede Schleife aus dem Faden fertig gebogen iſt, ſobald die Bildung der nächſtfolgenden beginnt. Dann bleiben die Platinen auf der wagerechten Strecke 2 bis 3 in der äußerſten Lage,

um durch die Strecke 3 bis 4 der Führungsnuth allmählich wieder zurückgezogen zu werden. Da nun aber die Platinen nicht bloß vermöge der Durchbiegung des Fadens die Schleifen bilden, ſondern dieſe auch nach außen unter die Nadelhaken ſchieben ſollen, ſo iſt die Axe der Mailleuſe gegen die darunter befindlichen Nadeln ſchräg geſtellt, ſo daß das Ende einer in der wagerechten Strecke 2 bis 3 fortſchreitenden Platine während dieſer Bewegung ſich von innen nach außen auf den Nadeln verſchiebt und damit das Vorbringen der gebildeten Schleife unter die benachbarten Nadelhaken beſorgt. Man pflegt der Axe der Mailleuſe zu dem Zwecke etwa eine Neigung von 45 Grad gegen die Richtung der unter der Mitte von *b* befindlichen Nadel zu geben, und es geht daraus hervor, daß nicht nur die Führungsſchlitze für die Platinen in *b*, ſondern auch die Einkerbungen in *d* dieſer Neigung entſprechend ſchräg ausgeführt werden müſſen. Auch pflegt man die Führungsſchlitze in der Scheibe *b* in der Regel nicht radial, ſondern derartig einſeitig gegen die Mitte zu ſtellen, daß die zwiſchen den Nadeln aufſteigenden Platinen ſich möglichſt in ſenkrechter Richtung erheben, um das Anſtreifen der Platinen gegen die Nadeln zu vermeiden. Derartige, nach ihrem Erfinder Jacquin benannte Mailleuſen ſind vielfach wegen ihrer Einfachheit in Gebrauch, insbeſondere für die Verarbeitung weniger harter Garne. Die oben beſprochenen Platinenſtäbchen zum Auftragen und Abſchlagen der alten Maſchen unterſtützt man zuweilen noch durch ein kleines über den Nadeln angebrachtes Flügelrad, deſſen ſchräg geſtellte Schaufeln bei der Umdrehung dieſes Rades durch die Nadelſchäfte vermöge der ſchrägen Stellung in ähnlicher Art die Maſchen nach außen ſchieben, wie dies in Bezug auf die Schleifen ſeitens der Platinen in der Mailleuſe geſchieht.

Anſtatt die Länge der entſtehenden Maſchen und damit die Dichte des gebildeten Gewirkes in der vorſtehend mehrfach beſprochenen Art durch Verſtellung des Mühleiſens zu regeln, kann man ſich auch noch des Mittels bedienen, daß man die für jede Maſche zugeführte Fadenlänge auf ein beſtimmtes Maß begrenzt. Hierzu bedient man ſich vielfach einer aus zwei verzahnten Rädchen *A* und *B*, Fig. 1326, beſtehenden Regulirvorrichtung. Dieſe Räder ſind ähnlich den gewöhnlichen Stirnrädern, nur mit etwas größerer Lückenweite ausgeführt, weil der dem Stuhle zugehende Faden zwiſchen den Zähnen dieſer Räder hindurchgeleitet wird. Je nachdem man nun dieſe beiden Räder mehr oder weniger einander nähert, wird der Faden zu tieferen oder weniger tiefen Wellen durchgebogen, alſo in größerer oder geringerer Länge dem Fadenführer des Wirkſtuhles zugeführt.

Fig. 1326.



Natürlich hat man die Axen, auf denen dieſe Regulirrädchen ſitzen, durch andere Zahnräder von der Nadelſcheibe aus umzudrehen und die Verhältniſſe ſo zu wählen, daß die zwiſchen den Zähnen bei einer Umdrehung der Räder *AB* hindurchgelaſſene Fadenlänge zur Herſtellung von ſo vielen Maſchen ausreicht, als in dieſer Zeit gebildet werden ſollen.

Die engliſchen Rundſtühle enthalten, wie ſchon bemerkt worden, die Nadeln im äußeren Umfange eines in der Regel ſenkrecht ſtehenden Cylinders und zwar ſo, daß die Haken nach oben hervorragen und nach außen hin gerichtet ſind. Die fertige Waare wird dabei aus dem Innenraume des Nadelcylinders nach oben abgezogen, indem ſie ebenſo wie bei den franzöſiſchen und auch bei den flachen Kulirſtühlen durch Gewichte einem Zuge ausgeſetzt wird. In der Regel werden die engliſchen Rundſtühle nur von geringer Weite als ſogenannte Schlauchſtühle ausgeführt, zum Unterſchiede der weiteren franzöſiſchen Stühle, die man wohl als Sackſtühle bezeichnet. Demgemäß wendet man auch bei den engliſchen Stühlen meiſt nur ein einziges Syſtem an.

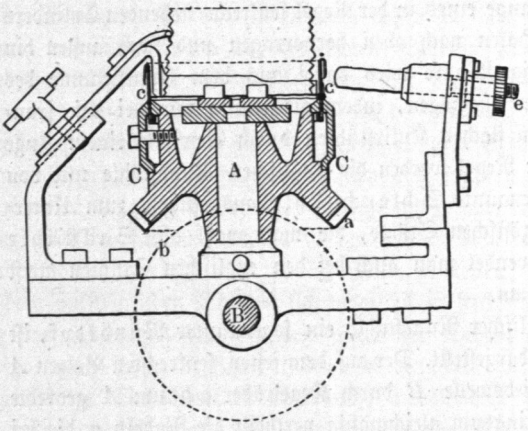
Ein ſolcher kleiner engliſcher Rundſtuhl, ein ſogenannter Rundkopf, iſt in Fig. 1327 [1]) (a. f. S.) dargeſtellt. Der auf dem feſten, ſenkrechten Bolzen *A* drehbare, von der Betriebswelle *B* durch Kegelräder *a b* um *A* gedrehte Nadelcylinder *C* enthält ringsum gleichmäßig vertheilt die Nadeln *c*, die bei der Umdrehung des Nadelkranzes an den zur Maſchenbildung dienenden feſtſtehenden Organen vorbeigeführt werden. Zum Kuliren des durch den Fadenführer *d* eingehenden Fadens dient hierbei eine Mailleuſe *e* mit feſten Schaufeln, wie ſie in Fig. III näher dargeſtellt iſt. Das auf ſeinem Bolzen loſe drehbare Rad *e* trägt auf ſeinem Umfange feſt eingelöthete Schaufeln, die gegen die Axe *E* windſchief unter demſelben Neigungswinkel gerichtet ſind, welchen die Axe *E* mit den Nadeln bildet. In Folge hiervon ſteht die den Nadeln nächſte Schaufel in der Nadelrichtung, und da die Schaufeln zwiſchen die Nadeln eintreten, ſo wird durch die letzteren das Rädchen umgedreht, wobei die hervorſtehenden Schaufeln den zwiſchengeführten Faden zu den erforderlichen Schleifen durchbiegen, und zwar zu um ſo längeren Schleifen, je mehr die Mailleuſe durch die Schraube e_1 dem Nadelkranze genähert wird. Die ſchräge Stellung der Schaufeln bewirkt dabei in ähnlicher Art, wie bezüglich der Fig. 1325 beſprochen worden iſt, eine ſelbſtändige Verſchiebung der Schleifen unter die Nadelhaken, eine Wirkung, die durch ein zweites ähnliches Flügelrad, das Vertheilungsrad *f* befördert wird. Durch das auf einer nahezu ſenkrechten Axe drehbare Preßrad *g* werden die Nadelhaken niedergepreßt, und durch zwei andere Flügelräder, das Auftragrad *h* und das Abſchlagrad *i*, werden die alten

[1]) Nach Willkomm, Die Technologie der Wirkerei.

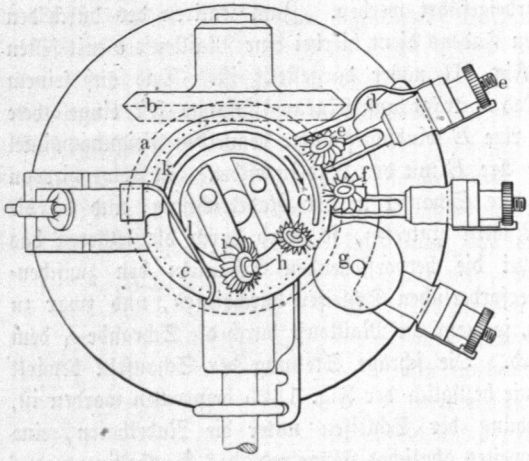
Maſchen nach dem Preſſen auf die Nadelhaken aufgetragen und über dieſelben abgeſchlagen. Ein feſter Drahtbügel *l* biegt die Waare etwas nach innen, ſo daß ſie in wagerechter Richtung ſicher von den Nadeln abgezogen wird, wonach ſie unter das Streicheiſen *k* gelangt, welches ſie bis zu dem Preßrade hin in die tiefſte Lage hinabdrückt. Die Anwendung von Flügelrädern mit feſten Schaufeln, durch welche die Einrichtung weſentlich erleichtert und vereinfacht wird, iſt bei engliſchen Rundſtühlen hauptſächlich deshalb angängig, weil die parallel zu einander geſtellten Nadeln an allen Stellen denſelben Abſtand von einander haben, wogegen die Nadeln der franzöſiſchen Stühle in Folge ihrer radialen Lage von innen nach außen weiter von einander entfernt ſind, ein Umſtand, welcher für die Anwendung von Flügelrädern mit feſten Schaufeln hinderlich iſt.

Fig. 1327.

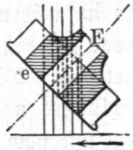
I.



II.



III.



Die Leiſtung eines Rundwirkſtuhles, d. h. die Länge der in einer beſtimmten Zeit gefertigten Maſchenreihe ergiebt ſich einfach aus der Anzahl der Umdrehungen n in einer Minute und dem Durchmeſſer d des Nadelkranzes, woraus die Umfangsgeſchwindigkeit zu $v = \frac{n \pi d}{60}$ folgt. Dieſe Geſchwindigkeit, welche bei Rundſtühlen auch mit der Kulirgeſchwindigkeit

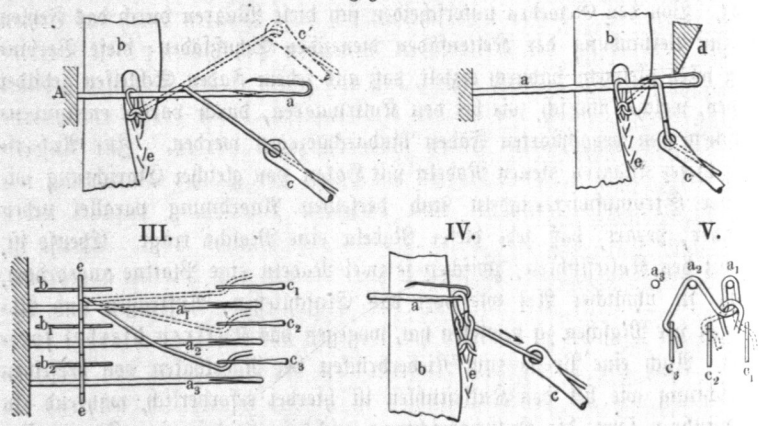
übereinſtimmt, ſchwankt für gewöhnlich etwa zwiſchen 300 und 600 mm, ſie iſt kleiner bei feiner Nadeltheilung als bei grober und bei weniger feſtem Garn kleiner als bei feſterem. Der Durchmeſſer des Nadelkranzes beträgt zwiſchen 100 mm und 1250 mm, und dementſprechend ſind die Umdrehungszahlen etwa zwiſchen 140 und 10 in der Minute gelegen. Bei z Syſtemen iſt natürlich die Leiſtung z Mal ſo groß als bei einem einzigen Faden.

Kettenſtühle. Während die bisher beſprochenen Kulirwaaren aus einem einzigen Faden gebildet werden, deſſen Schleifen durch vorher entſtandene Maſchen deſſelben Fadens hindurchgezogen werden, um dadurch neue Maſchen zu bilden, werden die Kettenwaaren aus ſehr vielen Fäden gebildet, die wie die Kettenfäden der Webwaaren auf einen Baum parallel neben einander gewickelt ſind, von welchem ſie ſich nach Bedarf in ähnlicher Art wie von dem Webkettenbaume abziehen, woher der Name Kettenwaaren rührt. Von den Geweben unterſcheiden ſich dieſe Waaren durch das Fehlen der zur Verbindung der Kettenfäden dienenden Schußfäden; dieſe Verbindung wird vielmehr dadurch erzielt, daß aus jedem Faden Schleifen gebildet werden, welche, ähnlich wie bei den Kulirwaaren, durch vorher entſtandene Maſchen von benachbarten Fäden hindurchgezogen werden. Zur Anfertigung dieſer Waaren dienen Nadeln mit Haken von gleicher Einrichtung wie die der Strumpfwirkernadeln und derſelben Anordnung parallel neben einander, derart, daß jede dieſer Nadeln eine Maſche trägt. Ebenſo iſt, wie bei den Kulirſtühlen, zwiſchen je zwei Nadeln eine Platine angeordnet, welche in ähnlicher Art wie dort das Einſchließen, Auftragen und Abſchlagen der Maſchen zu bewirken hat, wogegen das Kuliren hierbei fortfällt. Auch eine Preſſe zum Niederdrücken der Nadelhaken von derſelben Einrichtung wie bei den Kulirſtühlen iſt hierbei erforderlich, während ein Fadenführer, ſowie die Kulirvorrichtung, nicht vorhanden iſt. Statt deſſen iſt außer den Haken- oder Stuhlnadeln noch für jeden Faden eine mit einem Auge oder Oehr verſehene Lochnadel angeordnet, zu dem Zwecke, den durch ihr Auge geführten Faden in geeigneter Weiſe in wagerechter und ſenkrechter Richtung zu verſetzen. Alle dieſe, auch wohl als Maſchinennadeln bezeichneten Lochnadeln ſind an einer Barre parallel neben einander befeſtigt, ſo daß ſie alleſammt in gleicher Weiſe bewegt werden. §. 311.

Die Entſtehung der Kettenwaaren verdeutlicht man ſich am einfachſten mit Hülfe der Fig. 1328 (a. f. S.). Hier ſtellen a mehrere parallel neben einander in ihrer unbeweglichen Barre A befeſtigte Hakennadeln vor, von denen jede eine Maſche der ſchon fertigen Waare e trägt, die von den Kehlen der Platinen b in bekannter Art eingeſchloſſen iſt. Jede dieſer Maſchen hängt mit dem einen Ende mit der fertigen Waare zuſammen, Fig. IV, während

das andere, freie Ende durch das Auge der zugehörigen Lochnadel c und von da weiter nach dem Kettenbaume geführt iſt. Die Lochnadeln ſtehen wie die Platinen in den Zwiſchenräumen zwiſchen den Stuhlnadeln und können ſowohl in ſenkrechter Richtung aus der gezeichneten Lage unter den Stuhlnadeln in eine ſolche oberhalb derſelben gebracht, ſowie auch wagerecht um eine oder mehrere Nadeltheilungen verſetzt werden. Denkt man ſich nun eine Lochnadel c_1, Fig. III, in der Lage unterhalb der Stuhlnadeln zunächſt wagerecht um eine Nadeltheilung nach c_2 verſchoben, dann in die höhere Lage c' über die Nadeln erhoben, in dieſer weiter um eine Nadeltheilung nach c_3 verſchoben und hierauf in die tiefſte Lage geſenkt, ſo iſt der Faden dieſer Lochnadel in einer halben Windung über die Stuhlnadel a_2 gelegt worden, und es iſt erſichtlich, daß dieſe Windung eine Schleife bildet, die durch die Platinen unter den Haken geſchoben werden kann. Iſt dies geſchehen, ſo kann, wenn der Haken durch die Preſſe d niedergedrückt wird, die

Fig. 1328.



fertige Waare in bekannter Weiſe über die Nadel abgeſchlagen werden, wodurch die beſagte Schleife ſich zu einer neuen Maſche bildet. Denkt man dieſen Vorgang für alle Kettenfäden übereinſtimmend vorgenommen, ſo iſt ein Waarenſtück von der Länge einer Maſche, d. h. gleich der Entfernung von zwei Querreihen Maſchen, neu gebildet worden. Hierauf kann derſelbe Vorgang wiederholt werden, mit dem einzigen Unterſchiede, daß nunmehr die Lochnadeln nach der entgegengeſetzten Seite verſchoben werden, d. h. daß man die betrachtete Nadel zunächſt unten von c_3 nach c_2 ſchiebt, dann hebt, hierauf wieder um eine Theilung nach c_1 verſetzt und darauf ſenkt; dadurch erhält man nach dem Abſchlagen wiederum eine neue Maſchenreihe. Die zur Bildung derſelben erforderliche Fadenlänge wickelt ſich dabei ſelbſtthätig von dem Kettenbaume ab, wozu nur erforderlich iſt, durch geeignete Vor-

richtungen die Fäden immer in gehöriger Spannung zu erhalten; es iſt auch erſichtlich, daß die einzelnen Maſchen um ſo kürzer, das Gewirke alſo um ſo feſter wird, je ſtraffer die Fäden geſpannt ſind. Da das Kuliren hierbei fortfällt, ſo ſind die Platinen *b* ohne Naſe ausgeführt.

In Folge der beſchriebenen Herſtellung entſteht ein Gewirke von der Art, wie Fig. 1329 zeigt, jeder Faden bildet hierbei abwechſelnd Maſchen auf zwei benachbarten Nadeln, wie m_1 und m_2, und da jede neue Maſche in der folgenden Querreihe entſteht, ſo zeigt der verarbeitete Faden zwiſchen den beiden von ihm gebildeten Maſchenreihen den aus der Figur erſichtlichen zickzackförmigen Verlauf. Die in der Figur gezeichnete Waarenſeite, auf welcher dieſe ſchrägen Fadenlagen obenauf liegen, nennt man die **Rückſeite** der Kettenwaare, auf der entgegengeſetzten **Vorderſeite** kommen dieſe ſchrägen Fadentheile *a* weniger zur Geltung, da ſie hier unten liegen, die Maſchen ſelbſt zeigen aber wegen des auf ſie ausgeübten Zuges des Nachbarfadens eine mit deſſen Zickzacklage entſprechend abwechſelnd nach beiden Seiten hin gerichtete ſchräge Stellung.

Fig. 1329.

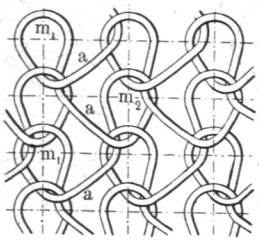


Fig. 1330.

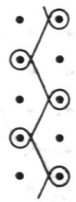
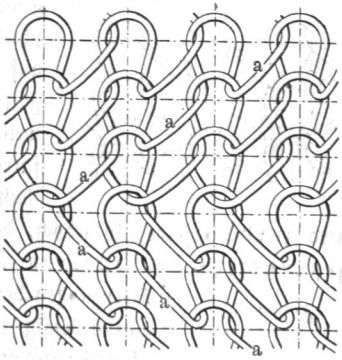


Fig. 1331.



Die vorſtehend beſprochene Waare zeigt die einfachſte Verbindung bei Kettenwaare (**halber, einfacher Tricot**); ſie iſt dadurch gekennzeichnet, daß jeder Faden abwechſelnd **unter eine und über eine Nadel** nach der einen Seite und ebenſo nach der anderen Seite gelegt wird, was man einfach durch **Legen unter eins und über eins und zurück** bezeichnet. Man kann ſich den Verlauf jedes Fadens einfach durch ein Bild, wie Fig. 1330 darſtellt, veranſchaulichen, worin die Punkte die Mitten der Maſchen vorſtellen. Daß man durch abgeänderte **Legung des Fadens** unter und über den Nadeln die mannichfachſten Verſchiedenheiten der Kettenwaaren erzielen kann, iſt leicht erſichtlich. So ſtellt beiſpielsweiſe Fig. 1331 eine Waare dar (**Einlegiger Atlas**), worin jeder Kettenfaden nach einander **über vier Nadeln nach rechts** und dann ebenſo über vier Nadeln nach links gelegt iſt, wofür der Fadenlauf ſchematiſch durch die

Fig. 1332 dargeſtellt wird. In gleicher Art zeigt Fig. 1333 eine für ſtreichwollene Waare (Tuch, Kettentuch) viel gebrauchte Legung der Fäden unter zwei über eins und zurück, wofür die Fig. 1334 den Fadenverlauf verdeutlicht.

Vielfach verwendet man bei den Kettenwirkſtühlen auch zwei oder mehrere Reihen Lochnadeln, die entſprechend über einander geſtellt

Fig. 1332.

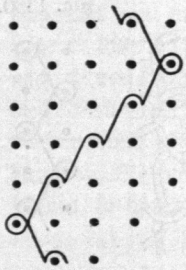


Fig. 1333.

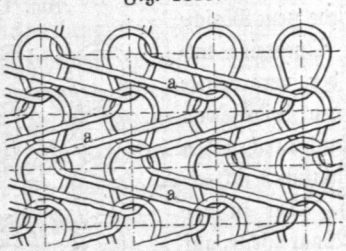


Fig. 1334.

werden. Wenn nun ebenſo durch jede dieſer Nadeln ein Faden geführt wird, ſo erhält man die doppelte Anzahl von Fäden, wodurch eine größere Dicke der Waare erreicht werden kann. Hierbei können die Verſetzungen der Lochnadeln in den einzelnen Maſchinen, wie die Lochnadelbarren wohl hier genannt werden, in ſehr verſchiedener Art gewählt werden, wodurch mannichfache Verſchiedenheit der Waare erreichbar iſt. Ohne hierauf näher einzugehen, möge nur eine Waarengattung hier erwähnt werden, Fig. 1335, bei welcher die Legung für beide Maſchinen entſprechend der für den halben einfachen Tricot nach Fig. 1329 unter eins und über eins und zurück erfolgt, ſo jedoch, daß die eine Nadelreihe immer entgegengeſetzt der anderen verſetzt wird. Dadurch entſtehen die Kreuzungen der zwiſchen den ſenkrechten Maſchenreihen zickzackförmig liegenden ſchrägen Fadentheile, und die Maſchen liegen wegen der beiderſeits ſymmetriſch wirkenden Zugkräfte nicht mehr ſchräg, ſondern ſtehen in ſenkrechter Richtung, ähnlich wie bei Kulirwaaren. Der Fadenlauf wird für dieſe Waarengattung durch die Skizze Fig. 1336 verſinnlicht.

Fig. 1335.

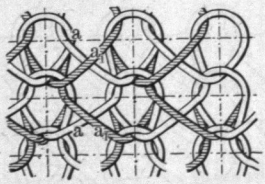
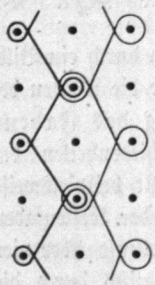


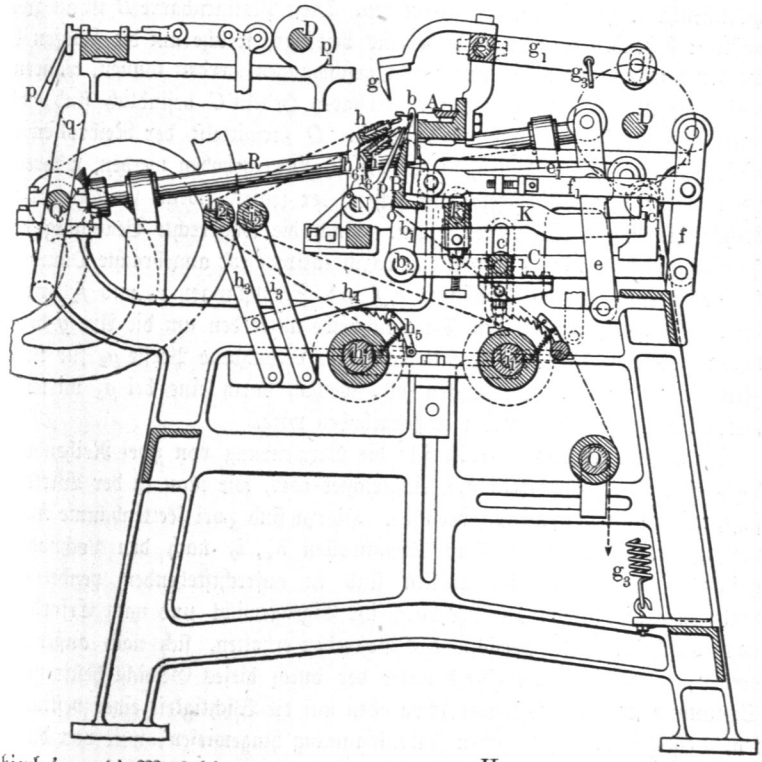
Fig. 1336.



Der zur Anfertigung dieſer Kettenwaare dienende Handkettenſtuhl zeigt in ſeiner Einrichtung viel Uebereinſtimmung mit dem Handkulirſtuhle Fig. 1318. Insbeſondere iſt die Anordnung der feſten Nadelbarre,

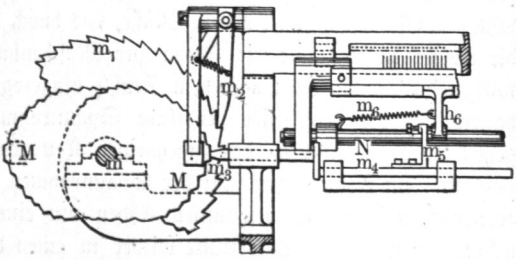
ſowie der Platinen und der Preſſe und die Art der Bewegung derſelben nicht weſentlich verſchieden. Anſtatt der Vorrichtung zum Kuliren tritt

III. Fig. 1337. I.



hierbei nur die Maſchinennadelbarre auf, welcher die erforderliche auf und nieder ſteigende Bewegung, ſowie die Verſetzung behufs Legung der Fäden mitgetheilt werden muß. Ferner iſt ein Kettenbaum

II.



für jede der angewandten Lochnadelreihen und ein anderer Baum zur Aufwindung der gefertigten Waare erforderlich. Zur Erläuterung der Einrichtung möge in Fig. 1337 ein mechaniſcher Kettenſtuhl von E. Saupe[1]) in Limburg angeführt werden.

[1]) Willkomm, Die Technologie der Wirkerei.

Hierin erkennt man die wagerechte feſtliegende Nadelbarre A und die zwiſchen den Stuhlnadeln befindlichen Platinen b, welche bei allen Kettenſtühlen nur als *ſtehende* ausgeführt ſind, ſo daß ſie ſämmtlich mit der Platinenbarre gemeinſam bewegt werden. Dieſe Platinenbarre B iſt an zwei aufrecht ſtehenden Stützen b_1 beiderſeits befeſtigt, welche um die Zapfen b_2 an den unteren Enden hin und zurück geſchwungen werden können, während dieſe Zapfen ſelbſt auf zwei um c drehbaren Hebeln C befindlich ſind, die durch Daumenſcheiben auf der Triebwelle D vermittelſt der Reibrollen c_1 niedergedrückt werden können, ſo daß die Platinen gehoben werden, während ſie vermöge ihres Eigengewichtes ſich wieder ſenken, wenn ſie durch ihre Kehlen die Waare einſchließen ſollen. Auch die wagerechte Bewegung der Platinen wird von der Triebwelle D durch entſprechend angebrachte Daumenſcheiben vermittelſt der Schwingen e, f und Schubſtangen e_1 und f_1 veranlaßt. Desgleichen wirkt eine Daumenſcheibe unter den um die Axe g drehbaren Hebelarm g_1, wenn die mit dieſer Axe verbundene Preſſe g_2 für kurze Zeit die Nadelhaken niederdrücken ſoll, wonach durch eine bei g_3 wirkende Feder die Preſſe ſofort wieder emporgehoben wird.

Die abgebildete Maſchine iſt für die Verwendung von zwei Reihen von Loch- oder Maſchinennadeln h, i, eingerichtet oder, wie man in der Wirkerei ſagt, mit *zwei Maſchinen* verſehen. Hierzu ſind zwei Kettenbäume h_1, i_1 vorhanden, deren Fäden über Spannrollen h_2, i_2 nach den Lochnadeln geführt ſind. Dieſe Spannrollen ſind in aufrechtſtehenden pendelnden Rahmen h_3, i_3 gelagert, welche durch ihr Eigengewicht und nach Erfordern noch durch beſondere Gewichte das Beſtreben erhalten, ſich nach außen zu drehen, ſo daß die Fäden ſtets unter der durch dieſes Gewicht beſtimmten Spannung ſtehen. Es wurde ſchon oben auf die Wichtigkeit einer beſtimmten, möglichſt unveränderlichen Fadenſpannung hingewieſen, weil von dieſer Fadenſpannung vornehmlich die Länge der einzelnen Maſchen, alſo die Waarendichte abhängt. In dem Maße, wie durch den Betrieb des Stuhles die Arbeit entſteht und die Fäden zur Maſchenbildung verwendet werden, müſſen die Spannrollen nach dem Stuhle hingezogen werden, was ſo lange dauert, bis der betreffende pendelnde Spannrahmen mit einem Arme h_4 gegen die Sperrklinke h_5 des zugehörigen Kettenbaumes trifft und dieſelbe auslöſt. In Folge deſſen fällt der Spannrahmen wieder zurück, indem der Kettenbaum durch die geſpannten Fäden um einen gewiſſen Winkel umgedreht wird, bis die Sperrklinke wieder in einen der folgenden Zähne einfällt. Dieſer Vorgang wiederholt ſich in kurzen Zwiſchenräumen immer wieder, und man erzielt dadurch eine nahezu unveränderliche Fadenſpannung.

Jede der beiden Lochnadelbarren h, i iſt mittels zweier Füße h_6, i_6, die unten gabelförmig geſtaltet ſind, auf eine wagerechte eiſerne Rundſtange N geſtellt, ſo daß jede Nadelbarre auf dieſer Stange nicht nur ſeitlich ver-

ſchoben, ſondern auch, wie um eine Axe, um einen beſtimmten Winkel gedreht werden kann. Dieſe letztere Bewegung iſt erforderlich, um die Lochnadeln je nach Erfordern den Stuhlnadeln nähern oder von ihnen entfernen zu können. Um ſie auch abwechſelnd unter und über die Stuhlnadeln zu bringen, iſt die erwähnte Rundſtange N nicht feſt am Geſtelle, ſondern auf einem um k drehbaren Hebel K gelagert, welcher von der Triebwelle D durch eine geeignete Daumenſcheibe in der für die ſenkrechte Bewegung der Lochnadeln erforderlichen Weiſe in Schwingung verſetzt wird. Die wagerechte Schwingung der Nadelplatten h, i um den Rundſtab N wird einfach dadurch erreicht, daß dieſe Platten ſich gegen die um die Rundſtange N drehbare Platte p legen, welche letztere zur gehörigen Zeit von einer auf der Triebaxe D befindlichen Hubſcheibe p_1, Fig. III, nach außen geſchoben wird; die Rückbewegung der Lochnadelbarren wird durch ihr Eigengewicht veranlaßt.

Zur ſeitlichen Verſchiebung der Lochnadeln dienen ſogenannte Schneidräder, wie M in Fig. II. Für jede Kettenmaſchine iſt ein ſolches Schneidrad auf einer Axe m angebracht, welche letztere vermittelſt eines Schaltrades m_1 durch eine Schiebklinke m_2 von der Triebwelle aus bei jeder Umdrehung der letzteren, alſo für jede Maſchenreihe um einen Zahn gedreht wird. Entſprechend den Zähnen dieſes Schaltrades trägt jedes Schneidrad auf ſeinem Umfange eine mit der Zahl der Schaltradzähne gleiche Anzahl von Stufen oder Abſätzen, gegen welche ſich ein verſchieblicher Stift m_3 anlegt. Dieſer Stift überträgt, wenn er durch eine Stufe des Schneidrades nach dem Stuhlinneren verſchoben wird, dieſe Bewegung durch die Schiene m_4 und den Arm m_5 auf den Fuß h_6, mit welchem die zugehörige Lochnadelreihe auf den Rundſtab N geſtellt iſt. Die Rückführung der Lochnadeln wird durch die Feder m_6 bewirkt, wenn dem Stifte m_3 eine niedrigere Stufe auf dem Umfange des Schneidrades M gegenübertritt. Es iſt ſelbſtredend, daß die Anordnung dieſer Anſätze oder Stufen auf dem Schneidrade nach der Art der zu erzielenden Kettenwaare zu geſchehen hat; in der Figur ſind Schneidräder angenommen, welche über 24 Reihen nach einander immer eine Legung über eins nach der einen Seite und dann über ebenſo viele Reihen zurück bewirken, ſo daß ein Gewirke von der Eigenthümlichkeit der in Fig. 1331 angeführten Waare (Atlas) entſteht. Durch Vertauſchung dieſer Schneidräder mit anders geformten läßt ſich natürlich auf derſelben Maſchine jeder Zeit eine anders geartete Waare erzeugen.

Die fertig gearbeitete Waare wird bei o abgezogen und windet ſich auf den Waarenbaum O, der durch eine Schnur mit Belaſtungsgewicht die ſtetige Aufwindung in dem Maße veranlaßt, wie die Waare fertig wird. Bei dem in der Figur dargeſtellten Kettenſtuhle iſt die Umdrehung der Triebwelle D von der Hand des Arbeiters vorausgeſetzt, welcher die Kur-

bel q der Schwungradwelle Q umdreht, von der durch Kegelräder und die Zwiſchenwelle R die Triebwelle bewegt wird.

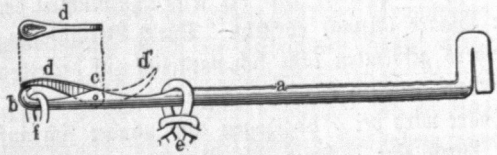
Aus der vorſtehend angegebenen Maſchine iſt die Wirkungsweiſe der Kettenſtühle im Allgemeinen erſichtlich, und es ſoll hier nicht weiter auf die mannichfachen Abweichungen eingegangen werden, welche man an dieſen Stühlen vorgenommen hat, um verſchiedenartige Kettenwaaren herzuſtellen, zu welchem Zwecke man ſich auch, um unhandlich große Schneidräder zu vermeiden, der Jacquard-Getriebe bedient hat.

Die Anzahl der Maſchenreihen, die in einer Minute auf mechaniſchen Kettenſtühlen gebildet werden, kann man im Durchſchnitt auf 50 bis 60 annehmen, die Breite der Kettenſtühle hat man bis auf nahezu 2 m geſteigert.

§. 312. **Strickmaſchinen.** Dieſelben dienen ebenſo wie die Wirkmaſchinen zur Anfertigung der Maſchenwaaren, wie ſie durch Handſtricken erzeugt werden, und ſtimmen mit den Wirkmaſchinen inſofern überein, als auch bei ihnen ebenſo viele Nadeln zur Wirkſamkeit kommen, als Maſchen neben einander in einer Reihe hergeſtellt werden. Dagegen ſtimmt ihre Arbeit mit dem Handſtricken darin überein, daß die Maſchen einzeln nach einander gebildet werden, ähnlich wie es bei den Rundſtühlen geſchieht, während, wie im Vorſtehenden angegeben wurde, auf den flachen Kulirſtühlen immer alle Maſchen einer Reihe gleichzeitig fertig geſtellt werden. Ebenſo wie die Wirkmaſchinen hat man auch die Strickmaſchinen in zweifacher Art ausgeführt, nämlich als Rundſtrickmaſchinen zur Herſtellung ſchlauchförmiger Waare und als Flachſtrickmaſchinen. Weſentlich unterſcheiden ſich die Strickmaſchinen von den Wirkmaſchinen in der Form und Wirkungsweiſe der Nadeln, welche hierbei ſo geſtaltet ſind, daß das Kuliren ſowohl wie das Preſſen ganz fortfällt, wodurch die Maſchinen ſich in ihrer Einrichtung und Handhabung einfacher geſtalten.

In Fig. 1338 iſt eine der für Strickmaſchinen gebräuchlichen Nadeln dargeſtellt. Der gerade cylindriſche Nadelſchaft a läuft an dem vorderen Ende in ein Häkchen b aus, das zur Aufnahme des Fadens f dient, aus welchem die zu bildende Schleife oder Maſche hergeſtellt werden ſoll. Bei c iſt ein feiner Schlitz eingefräſt, in welchen eine leichte Zunge oder Klappe d um einen eingenieteten Stift drehbar eingeſetzt iſt. Dieſe Zunge bedeckt mit ihrem freien, löffelförmig ausgehöhlten Ende das Häkchen b, ſo daß der in demſelben liegende

Fig. 1338.



Faden ringsum eingeſchloſſen iſt wie in einem Nadelöhr, daher man in dieſem Zuſtande die bei *e* auf der Nadel hängende Maſche der Waare über dieſe Zunge hinwegſchieben kann, wobei der eingeſchloſſene Faden *f* zu einer Schleife oder neuen Maſche gebogen wird. Dieſe, dem Abſchlagen bei dem Kulirſtuhle entſprechende Wirkung wird aber bei den Strickmaſchinen nicht durch das Ueberſchieben der alten Maſche *e* über die Schleife *f*, ſondern umgekehrt dadurch erzielt, daß die Waare *e* feſtgehalten und die Nadel in entgegengeſetzter Richtung durch die alte Maſche hindurchgezogen wird. Hierbei wird der von dem Haken *b* angezogene Faden zu einer Schleife gebildet, an welche ſich die von der Nadel abfallende Waare hängt. Es iſt erſichtlich, daß die Länge dieſer neu gebildeten Maſche um ſo größer ausfällt, je weiter die Nadel zurückgezogen wird, ſo daß hierin ein Mittel gegeben iſt, um ein mehr oder minder feſtes Geſtrick herzuſtellen. Wenn darauf die Nadel wieder vorgeſchoben, die nach unten herunterhängende Waare aber zurückgehalten wird, ſo wird die leicht bewegliche Zunge *d* durch die neue Maſche in die punktirte Lage *d'* zurückgeklappt, ſo daß bei genügender Vorwärtsbewegung die Nadel durch die Maſche hindurchtritt, welche letztere ſich dann hinterhalb der Zunge bei *e* auf die Nadel hängt. Wie aus der Figur erſichtlich iſt, legt ſich die Zunge im zurückgeklappten Zuſtande *d'* nicht dicht auf den Nadelſchaft, ſo daß bei dem darauf folgenden Zurückziehen der Nadel die auf derſelben hängende Maſche *e* unter die Zunge treten und dieſelbe wieder zum Ueberdecken des Hakens nach vorn in die Lage *d* umlegen kann. Wenn unmittelbar vorher dieſem Haken bereits der Faden zugeführt worden iſt, ſo wiederholt ſich der beſprochene Vorgang in derſelben Weiſe.

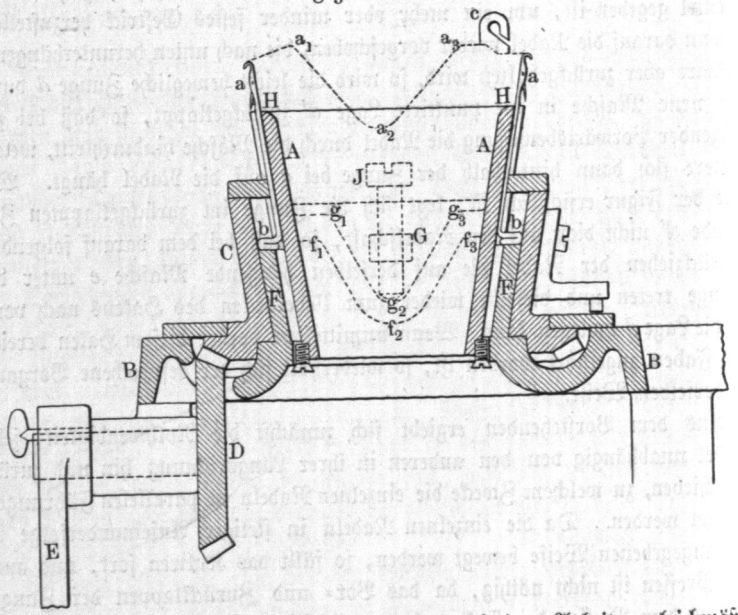
Aus dem Vorſtehenden ergiebt ſich zunächſt die Nothwendigkeit, jede Nadel unabhängig von den anderen in ihrer Längsrichtung hin und zurück zu ſchieben, zu welchem Zwecke die einzelnen Nadeln in parallelen Führungen geleitet werden. Da die einzelnen Nadeln in ſtetiger Aufeinanderfolge in der angegebenen Weiſe bewegt werden, ſo fällt das Kuliren fort, und auch das Preſſen iſt nicht nöthig, da das Vor- und Zurückklappen der Zunge, welches dem Preſſen der Hakennadeln entſpricht, hier von den Maſchen bewirkt wird.

Von den ſogenannten Rundſtrickmaſchinen möge die mehrfach in Gebrauch gekommene von Bickford, Fig. 1339, (a. f. S.) als Beiſpiel angeführt werden. Dieſe Maſchine enthält, ähnlich wie ein engliſcher Rundwirkerſtuhl, die Nadeln in Furchen verſchieblich, die in dem äußeren Umfange eines ſenkrecht ſtehenden Kegels *A* angebracht ſind. Jede der mit einer Zunge verſehenen Nadeln *a* iſt am unteren Ende zu einem hervorſtehenden Anſatze *b* umgebogen, an welchem ſie erfaßt und in ihrer Führungsnuth verſchoben wird. Die über den oberen Rand des Nadelkranzes hervorragen-

den Enden empfangen den durch den Fadenführer c hindurch geleiteten Faden, welcher bei dem Niedergehen der Nadel von dem Haken erfaßt und in der vorbesprochenen Weise durch die alte Masche des Gestrickes hindurch gezogen wird. Hierbei dient der obere Rand des Nadelkranzes H als Abschlagkamm, indem er die auf der Nadel hängende Masche zurückhält und über die Zunge hinweg abstreift, sobald dieselbe unter den Rand H herunter gezogen wird. Die Waare hängt im Inneren des Nadelkranzes herab und wird durch ein angehängtes Gewicht stetig abgezogen.

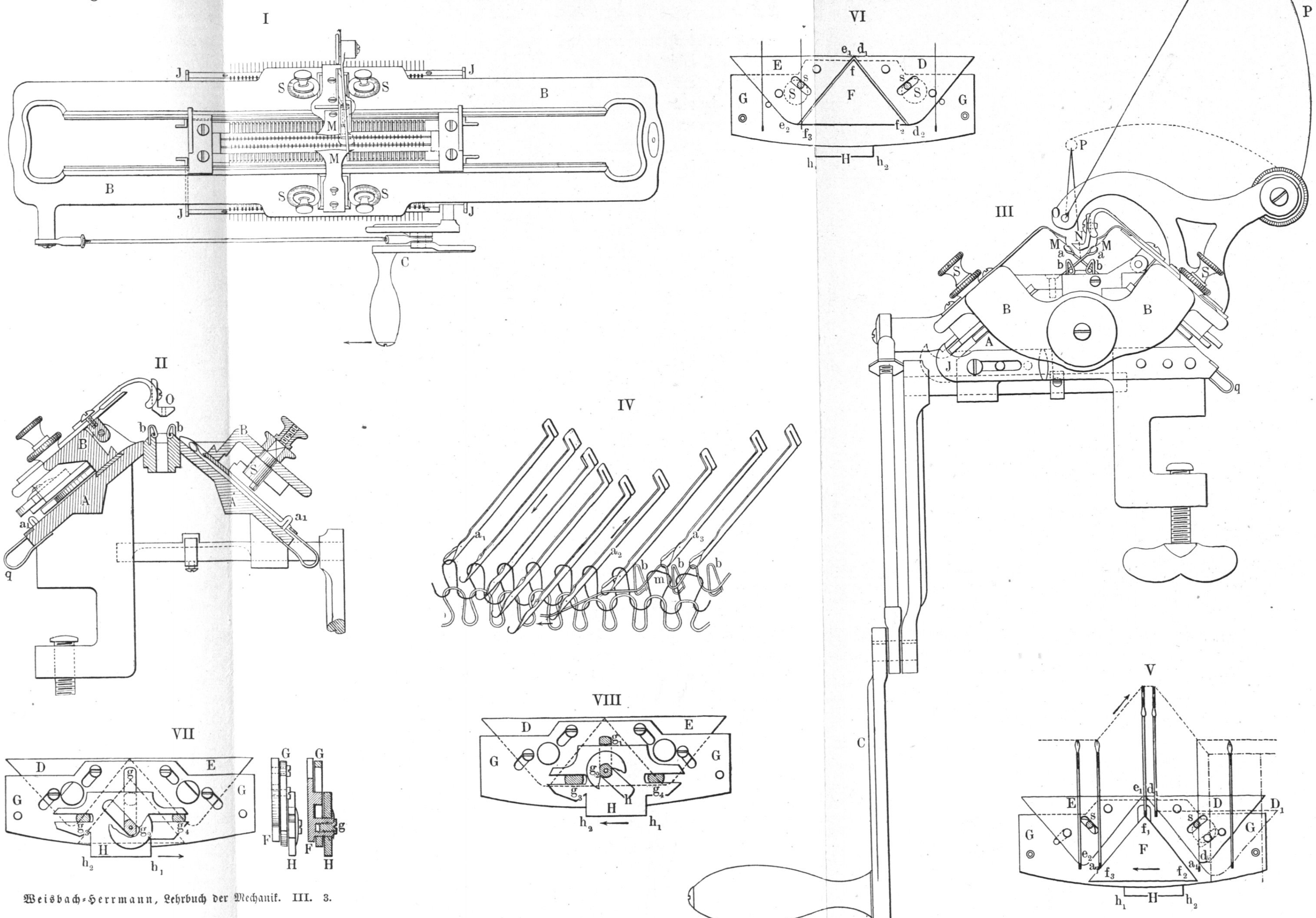
Um die Nadeln in der hierzu erforderlichen Art in ihren Führungsnuthen auf und nieder zu schieben, ist der feststehende, mit dem Gestelle B verschraubte Nadelkranz A von dem drehbaren Mantel C umfangen, der mittels

Fig. 1339.



der Kegelräder D von der Handkurbel E durch den Arbeiter gleichmäßig umgedreht wird. In den unteren Theil dieses Mantels C ist ein kegelförmiges Futterstück F eingesetzt, auf dessen oberer Randfläche die besagten Nadelansätze aufruhen. Auf etwa drei Viertel des Umfanges hat diese Randfläche denselben Abstand von der der Oberkante H des Nadelkranzes, so daß alle in diesem Umfange befindlichen Nadeln in gleicher Höhe stehen. Dagegen ist das Einsatzstück F an einer Stelle mit dem winkelförmigen Ausschnitte $f_1 f_2 f_3$ versehen, und an dieser Stelle ist ein entsprechendes Keilstück G angebracht, welches zwischen sich und dem Einsatze F eine V-förmige Nuthe frei läßt, in welchen die Ansätze b der Nadeln Raum finden. Hieraus

Fig. 1340.



ergiebt ſich, daß bei der Umdrehung des Mantels C mit dem Einſatze F und dem Keilſtücke G jede Nadel aus ihrer höchſten Stellung wie bei a_1 in die tiefſte Lage, wie diejenige in a_2, herabgezogen wird, ſobald der Theil $g_1 f_2$ der keilförmigen Furche an dem Nadelanſatze ſich vorbei bewegt, wonach die Nadel wieder in ihre höchſte Stellung durch den Theil $f_2 g_3$ der Furche zurück bewegt wird. Wenn daher das Auge C des Fadenführers an der Umdrehung des Mantels theilnimmt, ſo wird der durch dieſes Auge einlaufende Faden von dem Haken der niedergehenden Nadel erfaßt und in der ſchon beſprochenen Weiſe als neue Maſche durch die alte hindurch gezogen, ſobald die tiefſte Stelle der Führungsnuth $f_1 g_2$ an die Nadel getreten iſt, worauf die letztere, vermöge der Nuth $f_2 g_3$, ſich wieder emporſchiebt und hierbei die gebildete Maſche durch Zurückklappen der Zunge Gelegenheit findet, ſich unterhalb derſelben auf die Nadel zu hängen.

Demgemäß wird bei jeder Umdrehung des Mantels C in ſtetiger Aufeinanderfolge auf jeder Nadel eine Maſche gebildet, wie es bei dem Handſtricken auch der Fall iſt, und es entſpricht jeder einmaligen Umdrehung die Bildung einer ringförmigen Maſchenreihe in dem entſtehenden ſchlauchartigen Geſtricke. Es iſt auch erſichtlich, daß man durch Verſtellung des Keilſtückes G mittels der Schraube J die Tiefe verändern kann, bis zu welcher die Nadeln unter die Abſchlagkante H herabgehen müſſen, und da von dieſer Tiefe die Länge der aus dem Faden gebildeten Schleifen abhängig iſt, ſo hat man es in der Hand, vermöge dieſes Mittels die Waare mehr oder minder loſe anzufertigen. Das entſtehende Erzeugniß iſt, wie bei allen Rundſtühlen, überall von gleicher Weite, wegen der überall gleichen Maſchenzahl; ein *Mindern* iſt nicht angängig, weshalb die Verwendung derartiger Maſchinen nur beſchränkt ſein kann.

Man hat dieſe Maſchinen auch zur Herſtellung von *flachen* Geſtricken angewandt, und zwar dadurch, daß man den Nadelkranz nicht ringsum voll mit Nadeln beſetzt, ſondern einige neben einander fehlen läßt und dann den Mantel zwiſchen den äußerſten Nadeln abwechſelnd nach der einen und der entgegengeſetzten Richtung umdreht. In dieſem Falle kann man natürlich durch Verhängen der Randmaſchen auf die benachbarten Nadeln auch entſprechend mindern und daher reguläre Waare herſtellen. Die verſchiedenen Einrichtungen, die man zu dieſem Zwecke angegeben hat, haben hier kein Intereſſe.

Die meiſt verbreitete Strickmaſchine iſt diejenige von *Lamb*, welche durch die Fig. 1340, I bis VIII[1]) näher erläutert wird. Dieſelbe kann ebenſowohl zum Rundſtricken, wie auch zum Flachſtricken benutzt werden. Sie enthält zu dem Ende zwei Reihen von parallel neben einander angebrachten Zungen-

[1]) Dingler, Polyt. Journ. 1869, Bd. 191.

nadeln, die in ihrer Längsrichtung verſchieblich ſind. Dieſe beiden Nadelreihen ſind in zwei Ebenen angeordnet, die gegen die lothrechte Mittelebene nach beiden Seiten hin unter gleichem Winkel von etwa 50 Grad geneigt ſind, ſo daß die beiden Nadelebenen mit einander ungefähr einen Winkel von 100 Grad bilden. Zu dem Ende ſind in dem Geſtelle zwei unter dieſem Winkel gegen einander geneigte Platten A angebracht, in deren Oberflächen die zur Führung der Nadeln a erforderlichen Führungsnuthen eingefräſt ſind, und zwar ſtehen die Nuthen der einen Platte (Nadelbett) verſetzt gegen die der anderen, ſo daß jede Nadel der einen Seite mitten zwiſchen zwei Nadeln der anderen Seite trifft, alſo die Enden mit den Haken und Zungen ſich an einander vorbeibewegen können. Auch hier iſt jede Nadel am unteren Ende zu einem herſtehenden Anſatze umgebogen, an welchem die Verſchiebung mit Hülfe einer Führungsnuth in ähnlicher Art wie bei der vorbeſprochenen Rundſtrickmaſchine vorgenommen wird. Hierzu iſt für jede Nadelreihe, die vordere wie die hintere, ein beſonderes Führungsſtück angeordnet, und die beiden Führungsſtücke ſind mit einem gemeinſchaftlichen Rahmen B verbunden, welcher auf dem Nadelbette A quer über die Nadeln durch die Schubſtange einer Handkurbel C regelmäßig hin und her bewegt wird.

Das beſagte, zur Bewegung der Nadeln auf jeder Seite des Rahmens angebrachte Führungsſtück, das ſogenannte Schloß, iſt ein Curvenſchubgetriebe und enthält im Weſentlichen eine aus drei dreieckigen Platten D, E und F, Fig. V bis VIII, gebildete Nuth, in welche die Anſätze a_1 an den Fußenden der Nadeln eintreten können. Wenn dieſes Schloß über die Nadelreihe in der Richtung des Pfeiles, Fig. V, hinweggeführt wird, ſo werden die Nadeln durch die Fläche $f_3 f_1$ des unteren Keiles F, des Nadelhebers, nach oben heraus geſchoben, bis ſie in f_1 die höchſte Stellung erreicht haben, worauf ſie durch die Fläche $d_1 d_2$ des oberen Keilſtückes D, des Nadelſenkers, wieder zum Rückgange in die tiefſte Lage in d_2 gezwungen werden, in welcher Stellung ſie verharren, bis ſie bei dem Rückgange des Rahmens in der entgegengeſetzten Aufeinanderfolge in derſelben Art wieder gehoben und geſenkt werden. Die hierbei ſtattfindende Maſchenbildung wird durch Fig. IV veranſchaulicht. Bei der Bewegung des Rahmens im Sinne des Pfeiles öffnet ſich bei der emportretenden Nadel a_1 die Klappe durch die in ihr eingeſchloſſene Maſche, während die Nadeln bei dem Niedergehen von a_2 aus den durch den Fadenführer dargebotenen Faden mit ihren Haken erfaſſen und nach unten ziehen. Hierbei wird dieſer Faden durch feſt in dem Nadelbette angebrachte Drahtbügel b gezwungen, ſich, in ähnlicher Weiſe wie beim Kuliren durch die Platinen, zickzackartig zu Schleifen zu biegen, welche von den ganz zurückgehenden Nadeln, wie a_3, als neue Maſchen durch die alten m hindurchgezogen werden. Es iſt erſichtlich, daß

dieſe Wirkung bei dem Vorübergange des Rahmens ſowohl nach der einen wie der anderen Richtung ſtattfindet, wenn jedesmal die Nadeln in der angegebenen Weiſe durch die Nuthführung im Schloſſe gehoben und geſenkt werden. Nun iſt aber die Einrichtung ſo getroffen, daß man das mittlere zum Heben dienende Dreieck *F* des Schloſſes aus der Lage in Fig. V in diejenige der Fig. VI ſchieben kann, in welcher Stellung die betreffende Führungsnuth verſchwindet, ſo daß alsdann das Schloß bei ſeinem Vorbeigange die Nadelhaken nicht beeinflußt, die Nadeln alſo auch nicht ſtricken.

Denkt man ſich nun vermöge der noch zu beſprechenden Einrichtung die beiderſeitigen Schlöſſer in ſolcher Weiſe verſtellt, daß in regelmäßiger Abwechſelung das vordere Schloß bei dem Hingange und das hintere bei dem Rückgange des Rahmens geöffnet iſt, d. h. vermöge des zurückgezogenen Nadelhebers, Fig. V, arbeitet, wogegen zu dieſer Zeit das entgegengeſetzte Schloß nach Fig. VI geſchloſſen alſo unwirkſam iſt, ſo entſteht bei fortwährender Zuführung des Fadens in der Mitte zwiſchen den Nadelreihen ein ringsum geſchloſſenes Geſtrick in derſelben Art wie bei dem Rundſtuhle. Die zu beiden Seiten ſich bildenden Endmaſchen ſind dabei nicht weiter von einander entfernt als alle übrigen, indem die beiden Nadelreihen dementſprechend nahe an einander gerückt ſind, ſo daß zwiſchen ihnen nur der zum Abziehen des fertigen Geſtrickes nach unten erforderliche Zwiſchenraum verbleibt. Bei jeder einmaligen Umdrehung der Handkurbel wird hierbei in Folge des Hin- und Herganges vom Rahmen ringsum eine Maſchenreihe fertig. Es iſt auch erſichtlich, daß man zu jeder Seite in der äußerſten Rahmenſtellung durch Ueberhängen der letzten Maſche einer Reihe auf die benachbarte Nadel nach Belieben mindern kann, wie es zur Herſtellung regulärer Strumpfwaaren erforderlich iſt.

Aus dem Vorſtehenden iſt auch leicht zu erſehen, wie man auf der Lamb'ſchen Strickmaſchine ebenfalls flache Waaren erzeugen kann. Wenn dieſelben nur eine größte Breite gleich der Länge einer Nadelreihe, entſprechend 50 bis 60 Maſchen, haben, ſo kann man die Arbeit mit einer einzigen Nadelreihe fertigen, indem man das Schloß derſelben, ſowohl bei dem Hingange wie bei dem Rückgange des Rahmens zum Arbeiten geöffnet erhält, während die andere Nadelreihe ganz unthätig bleibt. Unter Verwendung beider Nadelreihen kann man indeſſen auch eine doppelt ſo breite Waare herſtellen, wenn man das Oeffnen und Schließen der Schlöſſer in der Weiſe vornimmt, daß jede Reihe zweimal hinter einander beim Hin- und Hergange des Rahmens ſtrickt und bei dem folgenden Hin- und Hergange unthätig bleibt. Dann hängen die zu beiden Seiten entſtehenden Waarenſtücke auf der Seite zuſammen, wo der Wechſel in der Wirkſamkeit der Nadelreihen ſtattfindet.

Aus der Art, wie die Maſchen gebildet werden, Fig. IV, erſieht man, daß

die nach außen gelegene Fläche des entſtehenden Rundgeſtrickes als rechte Seite zu bezeichnen iſt (ſiehe auch Fig. 1312), indem die nach der Längsrichtung der Waare gelegenen geraden Fadentheile der Maſchen vorne liegen, während die über die Nadelköpfe abgeſchlagenen, nach der Querrichtung liegenden Bögen nach innen fallen, wie bei einem gewöhnlichen Handſtrickſtrumpf. Man kann nun aber mit der beſprochenen Maſchine auch Waarenſtücke, allerdings nur flache, in der Art erzeugen, daß beide Flächen das Ausſehen der rechten Seite von Strickwaaren zeigen, wenn man nämlich alle Nadeln beider Reihen fortwährend, d. h. ſowohl bei dem Hingange wie bei dem Rückgange des Rahmens arbeiten läßt. Die in dieſer Art entſtehende Waare nennt man dementſprechend Rechts- und Rechtswaare, auch wohlRänderwaare, weil ſie wegen ihrer größeren Elaſticität vornehmlich für die Ränder von Kleidungsſtücken verwendet wird. Aus den vorſtehenden wenigen Mittheilungen ergiebt ſich die vielfache Verwendbarkeit der hier beſprochenen Strickmaſchine, woraus deren anſehnliche Verbreitung ſich erklärt.

Die Einrichtung des zum Verſchieben der Nadeln dienenden Schloſſes iſt aus Fig. V bis VIII zu erſehen. Die beiden oberen Dreiecke D und E ſind an einer an dem Rahmen befeſtigten Platte G durch Schrauben feſtgeſtellt, während das untere mittlere Dreieck F mittels zweier an ihm befeſtigten Führungsſtifte g_1 und g_2 in einem Schlitze g der Platte G derartig verſchoben werden kann, wie es zum Oeffnen und Schließen des Schloſſes erforderlich iſt. Zur Erzielung dieſer Verſchiebung dient eine zweite Platte H, die an zwei an G feſten Führungsſtiften g_3 und g_4 wagerecht verſchoben wird, ſobald ſie bei der Bewegung des Rahmens mit ihren nach unten hin vorſtehenden Ecken h_1, h_2 gegen feſte Anſchläge trifft. Dieſe verſchiebliche Platte H enthält auch einen Schlitz h, und zwar unter 45 Grad gegen den in G befindlichen Schlitz g geneigt, durch welchen der eine Führungsſtift g_2 von F ebenfalls hindurchtritt. Vermöge dieſer Anordnung muß der Führungsſtift g_2 und mit ihm das Dreieck F durch die ſeitliche Verſchiebung der Platte H ſich entweder den beiden oberen Dreiecken D und E nähern, wodurch die Führungsnuth geſchloſſen wird, oder von ihnen entfernen, um die Führungsnuth wirkſam zu machen. Zum Oeffnen oder Schließen des Schloſſes iſt daher nur die entſprechende ſeitliche Verſchiebung der Platte H erforderlich. Um dieſe Bewegung in gehöriger Weiſe ſelbſtthätig zu erzielen, läßt man die Platte H mit ihren Seitenkanten h_1 und h_2 an zwei Anſätze J anſtoßen, die zu beiden Seiten an dem Nadelbett angebracht ſind, ſo daß bei dem Bewegungswechſel des Rahmens die Platten H der beiderſeitigen Schlöſſer nach derſelben Richtung verſchoben werden. In Folge deſſen wird das vorher in Thätigkeit geweſene Schloß geſchloſſen, ſo daß es während des folgenden

Rahmenſchubes unwirkſam wird, während das anderſeitige vorher geſchloſſen geweſene Schloß geöffnet wird, ſo daß nunmehr die dieſem zugehörige Nadelreihe in Wirkſamkeit tritt. In dieſer Weiſe wird ganz ohne Zuthun des Arbeiters die zum Rundſtricken erforderliche Verſtellung der Schlöſſer hervorgerufen. Da jeder der beſagten an dem Nadelbette angebrachten vier Anſätze J in Geſtalt eines kleinen Schiebers ausgeführt iſt, ſo kann derſelbe durch Herausziehen auch ſo geſtellt werden, daß die verſchiebliche Platte H des Schloſſes nicht dagegen ſtößt, das letztere alſo die ihm ertheilte geöffnete Stellung fortwährend beibehält. Hiervon wird man Gebrauch machen, wenn man nur mit einer Nadelreihe hin und her arbeitet, um ein flaches Geſtrick von einfacher Breite zu erhalten. Zur Herſtellung dagegen eines flachen Geſtrickes von doppelter Breite in der oben angegebenen Art bedarf es einer rechtzeitigen Verſtellung der Schlöſſer durch die Hand des Arbeiters, wenn man nicht eine der zu dem Zwecke erdachten ſelbſtthätigen Einrichtungen verwendet, deren nähere Beſprechung hier unterbleiben kann. Daß bei dem Stricken einer flachen Rechts- und Rechtswaare mit beiden Nadelreihen beide Schlöſſer fortwährend geöffnet bleiben müſſen, alſo alle vier Schieber oder Riegel J herauszuziehen ſind, ergiebt ſich nach dem Vorſtehenden von ſelbſt.

Die beiden ſeitlichen Dreiecke D und E jedes Schloſſes laſſen ſich auf der Platte G ebenfalls verſtellen und zwar in der Richtung der Führungsnuth $f_1 f_2$ und $f_1 f_3$, um durch die Verſetzung die Breite dieſer Nuth nicht zu verändern, wie ſie zur Aufnahme der umgebogenen Nadelenden nöthig iſt. Dieſe Verſetzung der Seitendreiecke hat den Zweck, die Waare je nach Wunſch mehr oder minder loſe zu ſtricken, wie ſich aus der Bemerkung ergiebt, daß dieſe Seitendreiecke die Nadeln ſo weit zurückführen oder ſenken, wie die Stellung ihres unterſten Punktes, alſo der Spitze d_2 und e_2, vorſchreibt. Man erhält daher lange Maſchen, entſprechend einem loſen Geſtrick, wenn dieſe Spitze weit nach unten hin geſtellt wird, ſo daß das Dreieck aus der Lage D etwa in die punktirt gezeichnete D_1, Fig. V, gelangt. Zu dieſer Verſtellung dient für jedes Dreieck eine kleine Spindel S, die mit einem excentriſch angebrachten Stifte s wie mit einem Kurbelzapfen in einen Schlitz des Dreiecks eingreift, der in dieſem ſenkrecht zu ſeiner Verſchiebungsrichtung angebracht iſt. Die auf dieſe Spindeln geſetzten Schraubenmuttern dienen zur Feſtſtellung der Spindeln in der ihnen ertheilten Stellung, die nach Angabe einer auf dem Rahmen angebrachten Gradeintheilung in beſtimmter Weiſe vorgenommen werden kann.

Der von der Garnrolle abgezogene Faden wird durch das Auge O und von da nach dem federnden Bügel P geleitet, ehe er durch den Fadenführer N den Nadelhaken zugeführt wird. Der federnde Bügel P hat hierbei den Zweck, den Faden immer geſpannt zu erhalten, auch wenn er beim Wechſel

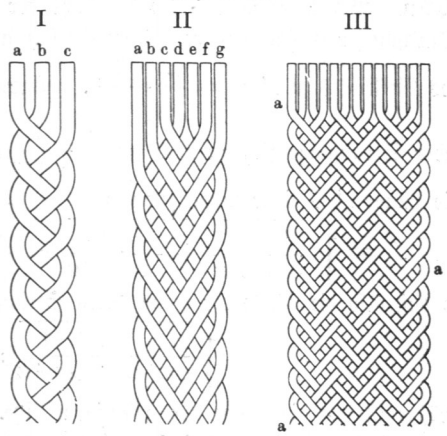
der Rahmenbewegung nicht ſogleich von den Nadeln erfaßt wird, ſo daß in Folge davon die Randmaſchen nicht loſe ausfallen. Noch kann bemerkt werden, daß der Rahmen zu jeder Seite einen Bügel *M* trägt, deſſen Ende in eine ſcharfe meſſerartige Schneide ausläuft, welche dicht über den Nadeln hingehend dazu dient, mit Sicherheit die Klappen der emportretenden Nadeln zurück zu ſchlagen, woher der Name Nadelöffner für dieſe Bügel ſich erklärt. Will man einzelne Nadeln außer Thätigkeit ſetzen, ſo kann dies einfach dadurch geſchehen, daß man ſie an ihren unten hervorſtehenden Anſätzen ſo weit nach unten zieht, bis ſie aus dem Bereiche der Schlöſſer kommen; an kleinen Drahtbügeln *q* kann man ſie jeder Zeit wieder emporſchieben, wenn ſie wieder in Thätigkeit kommen ſollen.

§. 313. **Flechtmaſchinen.** Unter einem Geflecht verſteht man im Allgemeinen eine Verbindung von mehreren Fäden oder ſogenannten Strängen von ſolcher Art, daß jeder Strang die übrigen unter einem gewiſſen Winkel kreuzt und dabei abwechſelnd unter und über denſelben gelegen iſt. Dieſe Geflechte ſind entweder ſogenannte flache, d. h. bandartige von mehr oder minder großer Breite und meiſt bedeutender Länge, oder ſie ſind ſchlauch- oder röhrenförmige Hohlgeflechte, wie ſie vielfach zum Ueberziehen von gewiſſen Einlagen, z. B. von elektriſchen Leitungsdrähten, dienen. Die flachen Geflechte, die vielfach als Litzen bezeichnet werden, dienen insbeſondere zum Einfaſſen und Beſetzen von Kleidern, auch als Schnürriemchen für Schuhe, woher die Bezeichnung Riemendreherei für die Herſtellung rührt. Die ſchlauchförmigen Geflechte ſind mit einer aus Faſermaterial beſtehenden Einlage als ſogenannte Rundſchnüre bekannt, auch werden wohl mannigfach verſchiedene Einlagen, z. B. Spazierſtöcke, Reitpeitſchen u. ſ. w. mit den verſchiedenſten Materialien umflochten. Ein beſonderes, nach Art der Rundſchnüre hergeſtelltes Geflecht, bei welchem die Einlage fortgelaſſen wird, hat eine im Querſchnitte nahezu viereckige Geſtalt und wird vielfach zu den Treibſchnüren der Spindeln in Spinnereien und neuerdings auch in ſtärkeren Ausführungen zur Kraftübertragung an Stelle der geſponnenen Seile verwendet. Die früher allein übliche Herſtellung der Geflechte durch Handarbeit kommt hier nicht in Betracht, wogegen die Einrichtung und Wirkungsart der Flechtmaſchinen im Folgenden beſprochen werden ſoll.

Zur Anfertigung eines Geflechtes der einfachſten Art gehören mindeſtens drei Stränge, durch deren Verflechtung die in Fig. 1341 I. dargeſtellte flache Litze entſteht. Jeder der drei Stränge *a*, *b* und *c* iſt dabei, in derſelben Art wie bei dem bekannten Frauenhaarzopfe, von einer Kante des Geflechtes ſchräg nach der gegenüber liegenden geführt, wobei er je einen der übrigen Stränge abwechſelnd überdeckt oder über ſich liegen läßt, ſo daß

hierdurch die Verbindung der einzelnen Theile zu einem zuſammenhängenden Bande erreicht wird. Hiermit ſtimmt die in Fig. 1341 II. dargeſtellte ſiebenſträngige Litze inſofern überein, als jeder der ſieben Stränge, wie *a*, die Hälfte aller übrigen *d*, *f* und *g* überdeckt, um unterhalb der anderen Hälfte *e*, *c* und *b* hinweg zu gehen. Man nennt eine derartige Verbindung eine dreiflechtige, im Gegenſatze zu der einflechtigen in Fig. 1341 I., wobei der Wechſel nach je einem Faden ſtattfindet. Es iſt leicht zu ſehen, daß eine in derſelben Art gebildete zweiflechtige Litze aus fünf Strängen hergeſtellt werden muß, von denen jeder einzelne Strang abwechſelnd über zwei und unter zwei anderen hinweg geführt wird. Alle dieſe Litzen haben die gemeinſame Eigenthümlichkeit, daß jeder Strang in der Mitte des Geflechtes von der einen Fläche deſſelben nach der entgegengeſetzten hindurchtritt, ſolche Litzen heißen Herzlitzen.

Fig. 1341.



Wenn die Zahl der mit einander zu verflechtenden Stränge groß iſt, ſo bietet dieſe nach Art der Herzlitzen vorgenommene Verflechtung nicht den erforderlichen innigen Zuſammenhang, weil die Verbindung nur an einer Stelle, in der Mitte des Geflechtes, ſtattfindet; man leitet daher jeden Strang an mehreren Stellen durch das Geflecht hindurch von einer Seite zur anderen, wie dies aus Fig 1341 III. erſichtlich iſt. Dieſe Figur ſtellt eine aus 13 Strängen gebildete zweiflechtige Litze, d. h. eine ſolche dar, bei welcher jeder Strang, wie *a*, auf ſeinem Wege von einer Kante nach der anderen immer nach zwei Strängen von der vorderen auf die hintere Fläche tritt, oder umgekehrt, ſo daß er an fünf Stellen durch das Geflecht hindurchgeführt wird. Offenbar wird hierdurch eine innigere Verbindung erzielt, als dies bei Herzlitzen möglich iſt. Es iſt erſichtlich, daß von der Anzahl der verwendeten Stränge die Breite der geflochtenen Litze abhängt, und daß die Länge jedes einzelnen Stranges wegen der zickzackförmigen Hindurchführung erheblich größer iſt als die Länge der fertigen Litze. Dieſe Stranglänge, ſowie die Litzenbreite hängen weſentlich von der Neigung ab, unter welcher die Stränge gegen die Längsaxe des Geflechtes hindurchgeführt werden, und zwar wird die Geflechtbreite bei derſelben Zahl von Strängen

um ſo kleiner, je weniger die Lage der Stränge von der Längsrichtung abweicht, wie Fig. 1342 deutlich macht.

Hierin ſtellen I. und II. zwei aus fünf gleich ſtarken Strängen gebildete Geflechte vor, deren Stränge in Fig. 1342 I. einen Winkel α von 30 Grad und in Fig. 1342 II. einen ſolchen von 60 Grad mit der Längsrichtung bilden. Bezeichnet man mit n die Zahl der Stränge, von denen jeder den Durchmeſſer d haben möge, ſo ergiebt ſich aus der Figur die Breite AB des Geflechtes zu $AB = \frac{n}{2}\frac{d}{\cos\alpha}$, während die Höhe $BC = B_1C_1$ jeder Stranglage ſich zu $BC = \frac{n}{2}\frac{d}{\sin\alpha}$ ergiebt. Hiernach erhält man die Länge AC einer ſolchen Lage zu

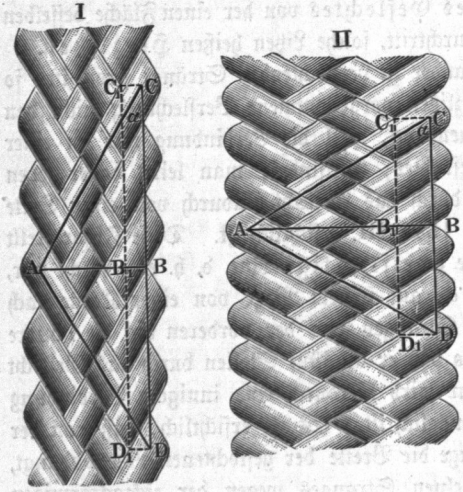
$$L = \sqrt{\frac{n^2}{4}\frac{d^2}{\cos^2\alpha} + \frac{n^2}{4}\frac{d^2}{\sin^2\alpha}} = \frac{nd}{2}\sqrt{\frac{1}{\cos^2\alpha} + \frac{1}{\sin^2\alpha}},$$

ſo daß alſo die Länge der verwendeten Stränge in dem Verhältniß wie

$$\sqrt{\frac{1}{\cos^2\alpha} + \frac{1}{\sin^2\alpha}} : \frac{1}{\sin\alpha}$$

größer iſt als die Länge der gefertigten Litze. Man hat es demnach durch die paſſende Wahl des Neigungswinkels α bis zu gewiſſem Grade in der Hand, eine beſtimmte Breite der Litze zu erhalten. Wie dieſer Winkel nach Bedarf größer oder kleiner gemacht werden kann, wird ſich aus der Einrichtung der dazu dienenden Flechtmaſchinen ergeben. Die vorſtehenden Verhältniſſe und die obigen Formeln beziehen ſich natürlich nur auf Geflechte, deren einzelne Stränge bis zum dichten Aneinanderliegen zuſammen gedrängt ſind; bei einer loſer gearbeiteten Waare ſind natürlich die zwiſchen den einzelnen Strängen verbleibenden Zwiſchenräume entſprechend zu berückſichtigen. Für die gewöhnlichen Litzen pflegt der Winkel α etwa zwiſchen 30 und 45 Grad zu liegen.

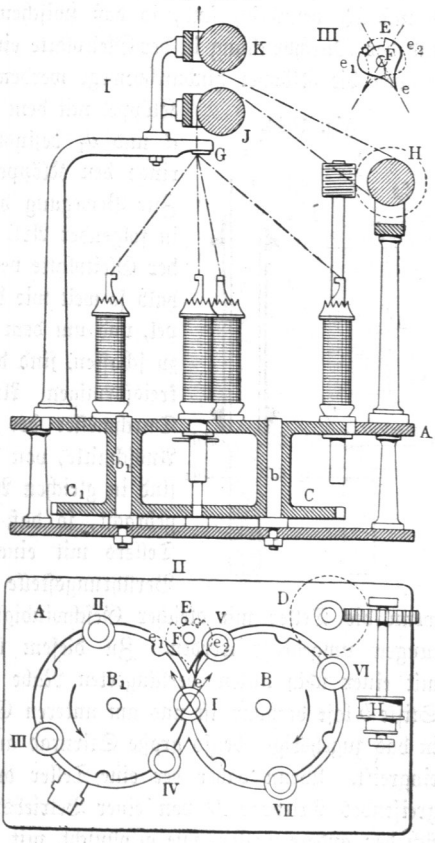
Fig. 1342.



Die Anzahl der zu einem flachen Geflechte zu verarbeitenden Stränge kann zwar beliebig gewählt werden, doch iſt aus den Figuren erſichtlich,

daß die Anzahl eine ungerade ſein muß, wenn die Litze in der Art ſymmetriſch gegen die Längsaxe ausfallen ſoll, daß jeder Strang ſowohl an dem einen wie an dem anderen Rande nach der Umbiegung auf derſelben Seite des Geflechtes liegen ſoll, wie in den Figuren überall angenommen iſt. Um dies zu erreichen, iſt bei den einflechtigen Litzen, Fig. 1342, die Geſammtzahl der Stränge durch $a + 1$ dargeſtellt, worin für a jede beliebige gerade Zahl geſetzt werden kann, wogegen die Anzahl der Stränge bei den zweiflechtigen Litzen durch $2a + 1$ und bei den dreiflechtigen durch $3a + 1$ darſtellbar iſt. Die meiſt gebräuchlichen flachen Litzen werden als zweiflechtige ausgeführt.

Fig. 1343.



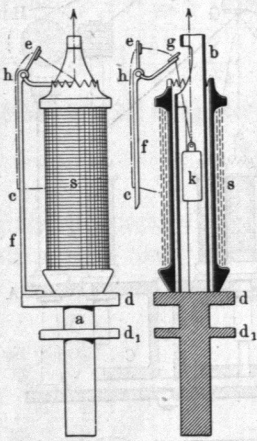
Die zur Herſtellung der Geflechte dienenden Maſchinen ſind mit einzelnen Spulen zur Aufnahme der zu verflechtenden Stränge verſehen. Jede dieſer Spulen iſt loſe drehbar auf einen Stift geſteckt, der in einer beſtimmten, endlos in ſich zurückkehrenden Bahn unausgeſetzt mit gleichmäßiger Geſchwindigkeit fortbewegt wird. Dieſe Stifte heißen Klöppel, weswegen man die Maſchinen als Klöppelmaſchinen bezeichnet und von geklöppelter Waare ſpricht. Die beſagte, in ſich zurückkehrende Bahn iſt für alle Klöppel gemeinſam, ſo daß die letzteren hinter einander ſämmtlich denſelben Weg durchlaufen. Wie die Geſtalt dieſer Klöppelbahn beſchaffen ſein muß, um das beabſichtigte Geflecht zu erzeugen, wird am einfachſten aus der Betrachtung einer Flechtmaſchine deutlich.

In Fig. 1343 iſt eine Klöppelmaſchine [1]) zur Herſtellung der in

[1]) E. Höffer, Ueber Flechtmaſchinen, Verhandl. des Vereins zur Bef. des Gewerbefl. in Preußen, 1885.

Fig. 1341 II. gezeichneten ſiebenſträngigen Herzlitzen dargeſtellt. Sieben Klöppel, I. bis VII., von der in Fig. 1344 beſonders gezeichneten Einrichtung nehmen die auf Spulen s gewundenen Stränge auf und werden in einer aus zwei gleichen Kreiſen zuſammengeſetzten Bahn von der Form einer 8 geführt. Dieſe Bahn iſt in der eiſernen Platte A, der ſogenannten Gleitplatte, dadurch hergeſtellt, daß dieſe Platte mit zwei kreisförmigen Oeffnungen verſehen iſt, in deren Mitten zwei kleinere Scheiben oder Teller B und B_1 befindlich ſind, ſo daß zwiſchen dem Umfange dieſer Scheiben und der Durchbrechung in der Gleitplatte ein Zwiſchenraum verbleibt, durch welchen die Klöppel hindurchbewegt werden. In dieſer Bahn gleitet der Klöppel mit dem zwiſchen den beiden Bundringen d und d_1 befindlichen Hals a, wobei die Bundringe den Klöppel in aufrechter Lage erhalten. Zur Bewegung der Klöppel dienen die Teller B in folgender Art. Der zwiſchen den Tellern und der Gleitplatte verbleibende Zwiſchenraum iſt nur halb ſo weit wie die Dicke des Halſes a am Klöppel, und um dem letzteren den genügenden Raum zu ſchaffen, ſind die Teller am Umfange mit halbkreisförmigen Ausſchnitten, entſprechend dem Durchmeſſer des Klöppelhalſes, verſehen. Dieſe Ausſchnitte, von denen jeder Teller ſieben erhält, ſind in gleichen Abſtänden auf den Umfängen angebracht, ſo daß immer ein Ausſchnitt des einen Tellers mit einem ſolchen des anderen an der Berührungsſtelle der Teller bei I zuſammentrifft, wenn die Teller mit gleicher Geſchwindigkeit nach entgegengeſetzten Richtungen umgedreht werden. Zu dieſem letzteren Zwecke iſt jeder Teller mit einer nach unten verlängerten Nabe verſehen, die auf einem feſten Stifte b loſe drehbar iſt und am unteren Ende ein Stirnrad C trägt, das in das zugehörige ebenſo große Stirnrad auf der Nabe des anderen Tellers eingreift. Wenn daher der eine Teller durch ein in ſein Stirnrad eingreifendes Triebrad D von einer Betriebskraft umgedreht wird, ſo dreht ſich der andere Teller, wie gewünſcht, mit gleicher Geſchwindigkeit nach der entgegengeſetzten Richtung.

Fig. 1344.



Vermöge dieſer Einrichtung werden die von den Tellern in ihren Einſchnitten erfaßten Klöppel in der Gleitbahn in dem durch die Pfeile angegebenen Sinne mitgenommen, wobei ſie mit ihren Hälſen a an der feſten Gleitplatte A ſchleifen. Wenn bei dieſer Bewegung ein Klöppel in den Berührungspunkt der beiden Teller getreten iſt, woſelbſt nach dem Vorbemerkten ſein Hals von den zuſammentreffenden Ausſchnitten beider Teller

gleichzeitig umfangen wird, ſo iſt dafür zu ſorgen, daß der Klöppel bei ſeiner Weiterbewegung über dieſen Berührungspunkt von einem der Teller auf den anderen übergehen muß. Zu dem Ende iſt nämlich eine Weiche E angebracht, d. h. eine um einen ſenkrechten Stift F drehbare Platte E von der aus der Figur erſichtlichen Form, welche mit der vorſtehenden Zunge e entweder den nach rechts oder nach links abzweigenden Weg für den Klöppel verſperren kann. In der Figur iſt dieſe Weiche ſo geſtellt, daß für den durch den Berührungspunkt der Teller gehenden Klöppel I nur die nach links abzweigende Bahn frei iſt. Wenn dann dieſer Klöppel ſich in dieſer Richtung weiter bewegt, ſo ſtellt er bei dem Vorübergehen an der Weiche die letztere ſelbſtthätig in die entgegengeſetzte Stellung, indem er gegen eine hervorragende Schulter e_1 der Weiche ſtößt und die letztere dadurch um den erforderlichen Winkel verdreht. Nunmehr wird der linke Zweig der Bahn verſperrt, ſo daß der folgende, von dem Teller B_1 herangeführte Klöppel IV den Weg nach rechts einſchlagen muß, auf welchem er in derſelben Art durch Anſtoßen an die anderſeitige Schulter e_2 der Weiche dieſe wieder in die vorherige Stellung dreht, vermöge deren der Weg nach links frei iſt. Dieſen Weg wird daher auch der von dem Teller B herumgeführte Klöppel VII einſchlagen. In dieſer Weiſe werden alle einzelnen Klöppel in ſtetiger Aufeinanderfolge den Berührungspunkt der Teller durchlaufen und dabei immer von dem einen auf den anderen Teller übergehen müſſen. Das letztere muß deswegen ſtattfinden, weil die Zahl der Einſchnitte auf jedem Teller eine ungerade (ſieben) iſt, ſo daß alſo auch die Weiche während derjenigen Zeit eine ungerade Zahl von Verſtellungen erfahren hat, in welcher ein von einem Teller im Berührungspunkte I erfaßter Klöppel im Kreiſe herum bis wieder zu dem Berührungspunkte geführt wird. In Folge dieſer Anordnung durchläuft daher jeder Klöppel die Gleitbahn in der Form einer 8, für welche der Berührungspunkt der beiden Teller den Kreuzungspunkt darſtellt.

Wenn nun von jeder Klöppelſpule aus der Faden oder Strang nach einer Stelle G oberhalb geführt wird, an welcher die Vereinigung der Fäden ſtattfinden ſoll, ſo muß in Folge der vorbeſprochenen Bewegung der Klöppel an dieſer Stelle, dem ſogenannten Flechtpunkte, das in Fig. 1341 II dargeſtellte Geflecht einer ſiebenſträngigen Herzlitze entſtehen, wie folgende Bemerkung zeigt. Betrachtet man den in irgend welchem Augenblicke im Kreuzungspunkte ſtehenden Klöppel I, von welchem angenommen werde, daß er der Weichenſtellung zufolge nach links ſich bewegt, ſo iſt die Hälfte aller übrigen Klöppel auf dem Teller B und die andere Hälfte auf dem Teller B_1 befindlich. Die Umführung des Klöppels um den Teller B_1 im Sinne des Pfeiles entſpricht dem Umbiegen des zugehörigen Stranges am linken Rande des Geflechtes, und es iſt erſichtlich, wie während dieſes

Umganges um den Teller B_1 die drei in diesem Teller befindlichen Klöppel II, III und IV ihre Stränge auf der vorderen Seite des Stranges von I nach dem Flechtpunkte G liefern, so daß also der Strang I in dem Geflechte hinter oder unter jenen drei Strängen liegen bleibt. Andererseits muß aber der betrachtete Strang von I in der Zeit vorher, während welcher sein Klöppel auf dem Teller B in der Pfeilrichtung von dem Kreuzungspunkte bis wieder zu demselben herumgeführt worden ist, die Stränge der drei Klöppel V, VI und VII überdeckt haben, weil er vor denselben hinweggeführt worden ist. Dieselbe Betrachtung gilt auch für jeden anderen Strang. Hieraus folgt, daß die Teller zur Anfertigung einer drei- oder fünfsträngigen Herzlitze mit drei oder fünf Einschnitten am Umfange versehen sein müssen.

Das im Flechtpunkte G sich bildende Geflecht wird durch eine Abzugsvorrichtung stetig mit einer bestimmten Geschwindigkeit angezogen, und zwar geschieht dies bei der in der Figur dargestellten Maschine durch eine Abzugswalze H, welche durch eine Schraube ohne Ende und ein Schneckenrad langsam umgedreht wird, und um welche das über die Leitrollen J und K geleitete Geflecht in einer halben Umdrehung geschlungen ist. Von der Geschwindigkeit, mit welcher dieser Abzug des Geflechtes stattfindet, hängt der Neigungswinkel α der Stränge gegen die Längsaxe der Litze ab, denn offenbar ist die Länge, um welche das Geflecht während der Zeit abgezogen wird, in welcher ein Klöppel die ganze Bahn einmal durchläuft, gleich der Größe CD in Fig. 1342, um welche zwei an derselben Kante gelegene Umkehrpunkte desselben Stranges von einander abstehen. Man hat daher in der Veränderung der Abzugsgeschwindigkeit vermöge verschieden großer Abzugswalzen H ein Mittel, die Neigung der Stränge gegen die Längsaxe des Geflechtes zu verändern, womit nach dem Vorhergegangenen auch eine Aenderung in der Breite der Litze verbunden ist.

Um ein möglichst dichtes Geflecht zu erhalten, werden unterhalb des sogenannten Flechteisens G, wo die Vereinigung der Stränge stattfindet, geeignete Schläger angeordnet, d. h. kleine Kämme, die mit ihren Spitzen oder Zähnen zwischen die Stränge greifen und durch eine schwingende Bewegung die sich bildenden Flechtlagen fortwährend gegen einander schieben. Ein solcher Schläger soll weiterhin noch näher angeführt werden.

Die hier angebrachten beiden Teller B und B_1 sind entsprechend der zu erzeugenden symmetrischen Herzlitze von gleicher Größe, und jede Scheibe ist demgemäß mit derselben, der Anzahl der Klöppel gleichen Zahl von Ausschnitten versehen. Wenn man die beiden Teller ungleich in dem Durchmesser wählen wollte, so würde man auch eine unsymmetrische Litze erhalten. Man hätte dabei zu beobachten, daß jeder Teller aus dem oben angegebenen Grunde jedenfalls eine ungerade Anzahl von Ausschnitten

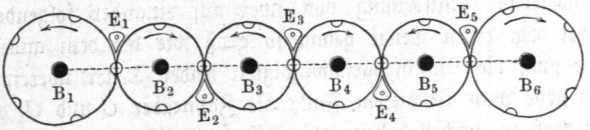
erhalten muß, und daß die Umfänge der Teller, alſo auch deren Durchmeſſer, ſich wie die Anzahl ihrer Ausſchnitte verhalten müſſen, weil die im Umfange gemeſſene Entfernung von zwei auf einander folgenden Ausſchnitten bei dem einen Teller genau ſo groß wie bei dem anderen ſein muß. Da auch die Umfangsgeſchwindigkeit beider Teller übereinſtimmen muß, ſo würde man in dieſem Falle die Zahnräder C und C_1 ebenfalls verſchieden groß zu machen haben; es müſſen nämlich deren Theilkreiſe dieſelben Durchmeſſer erhalten wie die ſich auf einander abwälzenden Tellerſcheiben, und die Zähnezahlen müſſen ſich demnach wie die Zahl der Ausſchnitte der zugehörigen Teller verhalten. Würde man beiſpielsweiſe dem Teller B fünf und dem Teller B_1 ſieben Ausſchnitte am Rande geben, ſo müßten die Durchmeſſer der Teller ebenſo wie die Zähnezahlen der zu ihnen gehörigen Zahnräder ſich wie $5 : 7$ verhalten, man hätte dann $\frac{5+7}{2} = 6$ Klöppel nöthig, und in der entſtehenden Litze würde jeder Strang drei Stränge bedecken und unter zwei anderen liegen bleiben, ſo daß er an einem nicht mehr in der Mitte des Geflechtes gelegenen Punkte von einer Seite der Litze nach der anderen hindurch tritt.

Fortſetzung. Aus dem Vorſtehenden ergiebt ſich nun auch, in welcher Art die Klöppelbahn einzurichten iſt, wenn ein anderes Geflecht entſtehen ſoll. So wird man z. B. zur Herſtellung der in Fig. 1341 III. dargeſtellten zweiflechtigen Litze aus 13 Strängen für die Klöppel eine in ſich zurücklaufende Bahn mit fünf Kreuzungen zu wählen haben, wie ſie in Fig. 1345 dargeſtellt iſt. Hierbei iſt die Gleitplatte mit ſechs kreisförmigen Ausſchnitten verſehen, in denen ebenſo viel Teller B_1, B_2 bis B_6 ſich umdrehen. Die Berührungspunkte der Teller entſprechen den Durchgangspunkten der Stränge durch das Geflecht, und es ſind in E_1, E_2 bis E_5 die zugehörigen Weichen anzuordnen, welche in der vorbeſagten Art den Klöppeln abwechſelnd in der einen oder anderen Richtung die Bahn frei machen. Da die Litze zweiflechtig iſt, muß jeder der mittleren Teller vier Ausſchnitte erhalten, wogegen die beiden Endteller B_1 und B_6 je fünf Ausſchnitte erhalten müſſen; die Anzahl aller Ausſchnitte iſt natürlich doppelt ſo groß (26) wie die der Klöppel. Die Durchmeſſer der Endteller verhalten ſich zu denen der Mittelteller wie $5 : 4$, und daſſelbe gilt, wie ſchon bemerkt worden, auch in Bezug auf die Zähnezahlen der zugehörigen Zahnräder. §. 314.

Bei einer Anordnung der Gleitbahn für die Klöppel in der aus Fig. 1345 erſichtlichen Art, wobei die Axen aller Teller in einer und derſelben geraden Linie gelegen ſind, nimmt die ganze Maſchine bei einer größeren Anzahl von Klöppeln und Kreuzungen eine unbequeme Länge an, und außerdem iſt die zwiſchen einem Klöppel und dem Flechtpunkte enthaltene Länge des

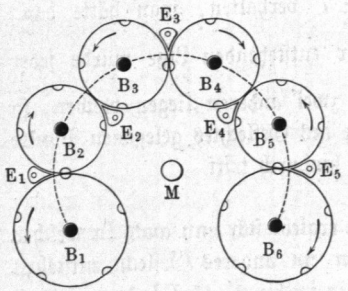
freien Stranges einer bedeutenden Veränderung unterworfen, wodurch die ſtete Erhaltung einer gleichmäßigen Spannung in den Strängen erſchwert

Fig. 1345.



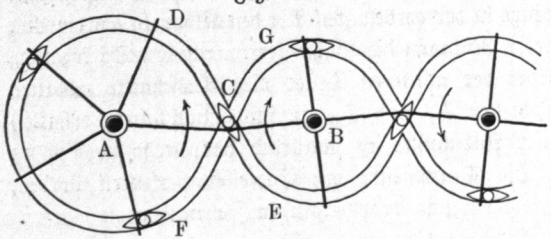
wird. Dieſe Uebelſtände zu umgehen, pflegt man die Axen der Teller, anſtatt in einer geraden Linie, in der Regel in einem Kreiſe anzuordnen, über deſſen Mittelpunkte das Flechteiſen befindlich iſt, an welchem die Stränge ſich mit einander vereinigen. Dieſe in Fig. 1346 dargeſtellte Anordnung gewährt bei geringerem Raumbedürfniß den Vortheil, daß die freie Stranglänge zwiſchen dem über M gelegenen Flechtpunkte und den Klöppeln nur der geringen Veränderung unterworfen iſt, die aus der verſchiedenen Entfernung des Flechtpunktes von den inneren oder äußeren Theilen der geſchlängelten Gleitbahn ſich ergiebt.

Fig. 1346.



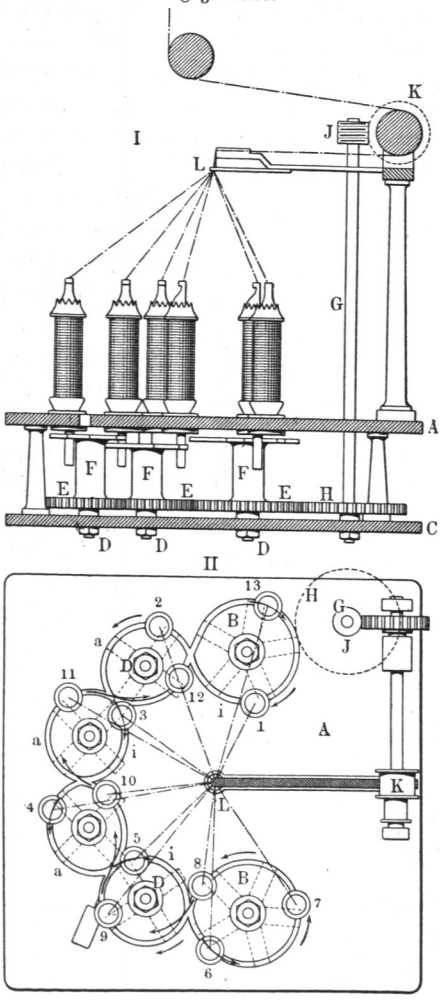
Um die an den Kreuzungspunkten erforderlichen Weichen zu vermeiden, hat man die Anordnung der Bahn und den Antrieb der Klöppel in folgender Weiſe abgeändert. Man ſetzt die Gleitbahn an der Kreuzungsſtelle C in Fig. 1347 nicht aus zwei Kreisbogen zuſammen, die in C auf der Centrallinie AB ſenkrecht ſind, ſondern ſtatt dieſer Kreisbogen aus zwei Curven DCE und FCG, welche die Centrallinie AB unter ſchiefen Winkeln ſchneiden. Wird nun der Hals des Klöppels, welcher in der Gleitbahn geführt wird, nicht rund, ſondern im Querſchnitte oval gebildet, ſo folgt, daß ein in der Richtung des Pfeiles von F in C ankommender Klöppel auch ohne irgend welche Weichenzunge nur in der Richtung CG weiter gehen kann, während ebenſo der von E nach C in der Pfeilrichtung geführte Klöppel in der Richtung CD ſich weiter bewegt. In beiden Fällen geht alſo der Klöppel von einem

Fig. 1347.



Teller auf den benachbarten über, wie es für die Flechtwirkung nöthig iſt. Die Klöppel können hierbei nicht mehr durch Ausſchnitte in den Tellern angetrieben oder mitgenommen werden, weil die Teller hierbei wegen ihrer unrunden Form feſtſtehend angeordnet werden. Zur Bewegung der Klöppel wendet man für jeden Teller einen Treiber an, d. h. ein Flügelrad, mit ſo vielen Armen oder Flügeln, als der zugehörige Teller bei einer Anordnung mit Weichen Ausſchnitte am Umfange erhalten müßte. Dieſe Flügelräder ſind loſe drehbar auf die feſtſtehenden Bolzen geſteckt, welche die Teller tragen, und werden durch Zahnräder in derſelben Weiſe mit einander in Verbindung geſetzt, wie dies von den Tellern bei Anwendung der Weichen angegeben worden iſt. In Folge dieſer Anordnung treiben die Arme dieſer Flügelräder die Klöppel an den unterhalb der Gleitplatte hervorſtehenden Zapfen vor ſich her, und an jeder Kreuzungsſtelle übernimmt der gleichzeitig daſelbſt eintreffende Treiberarm des benachbarten Tellers die Weiterführung des Klöppels. Damit die Treibarme von zwei benachbarten Flügelrädern ſich hierbei nicht ſtören, iſt natürlich nöthig, die beiden Flügelräder in etwas verſchiedener Höhe anzuordnen.

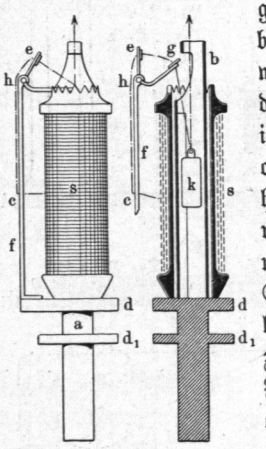
Fig. 1348.



In Fig. 1348 iſt eine dementſprechend ausgeführte Flechtmaſchine mit Flügelrädern dargeſtellt, wie ſie zur Anfertigung der in Fig. 1341 III. angegebenen zweiflechtigen Litze aus 13 Strängen dient. Die Gleitbahn in der Platte *A* iſt durch ſechs Ausſchnitte in dieſer Platte und ſechs Scheiben *B* hergeſtellt, welche durch die

feſt in der unteren Geſtellplatte C angebrachten Bolzen D getragen werden. Auf dieſen Bolzen ſind Flügelräder F loſe drehbar, welche bei den mittleren Tellern mit je vier und bei den Endtellern mit je fünf Armen verſehen ſind, um die 13 Klöppel 1, 2, 3 bis 13 anzutreiben. Durch Zahnräder E ſind alle dieſe Flügelräder ſo mit einander in Verbindung gebracht, daß die Endräder vier Umdrehungen machen, wenn die mittleren ſich fünf Mal umgedreht haben. Der Antrieb geht von der Axe G aus, die mittelſt des Zahnrades H in dasjenige E des erſten Endtellers eingreift und durch die Schraube ohne Ende J die Abzugswalze K für das fertige Geflecht umdreht. Der Abzug des Geflechtes durch das Flechteiſen L hindurch vermittelſt der Abzugswalze K geſchieht in der ſchon beſprochenen Art.

Fig. 1344.

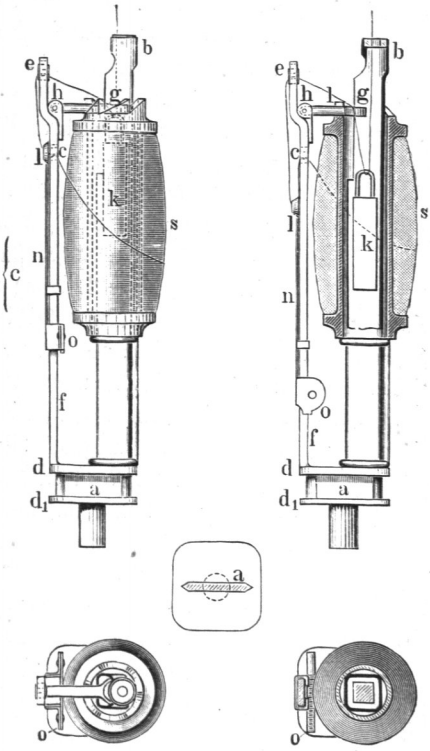


Bei der Bewegung eines Klöppels in der vorgedachten Weiſe wird derſelbe dem in der Mitte befindlichen Vereinigungspunkte der Stränge abwechſelnd genähert oder von ihm entfernt, je nachdem der Klöppel aus einem äußeren Bogentheile a in Fig. 1348 II. in einen inneren wie i übergeht oder umgekehrt. Um hierbei die Stränge immer hinreichend ſtraff geſpannt zu erhalten, iſt die Einrichtung ſo getroffen, daß ein ſenkrecht auf und nieder ſpielendes Belaſtungsgewicht von dem Strange getragen wird, der dadurch einer gleichbleibenden Spannung ausgeſetzt wird. Die dazu dienende Anordnung des Klöppels wird durch Fig. 1344 verdeutlicht. Der Klöppelſtift a bildet oberhalb der Gleitplatte eine cylindriſche Röhre b, auf welcher die den Strang aufnehmende Spule s loſe drehbar geſteckt iſt. Der von der Spule ablaufende Faden geht zunächſt durch ein Auge c in dem auf der Scheibe d befeſtigten ſenkrechten Stäbchen f und von da aufwärts durch die Oeſen e und g eines kleinen um h drehbaren Winkelhebels hindurch in das Innere der Röhre b. Hier trägt der Faden das Belaſtungsgewicht k und tritt nach oben heraus nach der Flechtſtelle, wo die Stränge ſich vereinigen. Die Spule s iſt am oberen Rande mit Sperrzähnen verſehen, zwiſchen welche ſich der gedachte Winkelhebel ehg einlegt, ſo daß die Spule an einer Drehung verhindert wird. Wenn daher der Klöppel bei ſeiner Bewegung in der Gleitbahn abwechſelnd ſich dem Flechtpunkte nähert oder von ihm ſich entfernt, ſo wird das in dem Klöppelſtifte b hängende Belaſtungsgewicht k entſprechend auf und nieder ſteigen und den Faden immer geſpannt erhalten. In dem Maße, wie hierbei der Strang zur Bildung des entſtehenden Geflechtes aufgearbeitet wird, ſteigt das Belaſtungsgewicht k empor, bis es gegen den

Winkelhebel *h g* trifft und denſelben aus den Sperrzähnen des Spulenrandes aushebt; alsdann wird die Spule vermöge der Fadenſpannung umgedreht, ſo daß das Belaſtungsgewicht, dem ablaufenden Fadenſtücke entſprechend, wieder niederſinkt und der Winkelhebel die Spule von Neuem wieder ſperrt.

Dieſe Einrichtung hat man in der mannigfachſten Weiſe abgeändert, indem man z. B. auch das Belaſtungsgewicht, anſtatt im Innern der Spindel, außerhalb auf dem Stäbchen *f* gleiten läßt; auch hat man ſtatt des Gewichtes eine Feder zum Spannen des Fadens verwendet und die Spule, anſtatt durch Sperrzähne, durch Reibung an der Drehung verhindert; in der Hauptſache ſind aber alle dieſe verſchiedenen Einrichtungen übereinſtimmend. Auch hat man gleichzeitig die Anordnung ſo getroffen, daß bei dem Abreißen des Stranges oder nach dem Leerwerden der Spule die Flechtmaſchine ſelbſtthätig angehalten wird, wie aus Fig. 1349 [1]) erſichtlich iſt. Hier wird der von der Spule *s* ablaufende Faden nach der Durchführung durch das Auge *c* des Stäbchens *f* zunächſt durch die Oeſe *l* eines Ausſetzers *n* geführt, d. h. eines kleinen, auf dem Stäbchen *f* leicht beweglichen Schiebers. Für gewöhnlich wird dieſer Ausſetzer durch die Fadenſpannung ſo hoch gehalten, daß ſein Auge *l* mit demjenigen *c* des Stäbchens in derſelben Höhe gelegen iſt; bei dem Abreißen des Fadens jedoch ſinkt der Ausſetzer in die gezeichnete tiefere Lage herab und ſtößt vermöge des Anſatzes *o* an einen Ausrückhebel, ſobald der Klöppel bei ſeiner Bewegung an demſelben vorüber geführt wird. Die Art, wie dieſer Ausrückhebel die Maſchine in Stillſtand ſetzt, bietet bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten nicht dar.

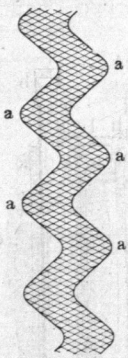
Fig. 1349.



[1]) Aus der Fabrik von Rittershaus und Blecher in Barmen, ſiehe Handb. der Weberei von R. Reiſer und J. Spennrath, Fig. 1624.

Man hat auch eine ſolche Anordnung der Gleitbahn vorgeſchlagen, vermöge deren die Klöppel immer in derſelben Entfernung von dem Vereinigungspunkte des Geflechtes verbleiben. Hierzu muß die Gleitplatte nach der Form eines Kugelabſchnittes ausgeführt werden, in deſſen Mittelpunkte das Flechteiſen angebracht iſt; die Klöppel ſind dann ſtets nach dieſem Kugelmittelpunkte hin gerichtet. Dieſe Einrichtung hat aber keine weitere Verbreitung finden können, denn abgeſehen von der ſchwierigen Darſtellung der ſphäriſchen Gleitbahn, müſſen dabei die Zahnräder als Kegelräder ausgeführt werden, und die Klöppel ſind, in Folge der gegen das Loth geneigten Lage, leicht Klemmungen in der Bahn vermöge ihres Eigengewichtes unterworfen.

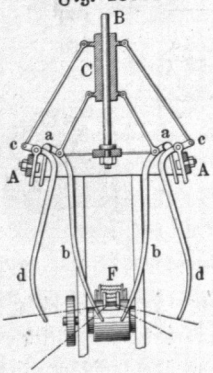
Fig. 1350.



Wenn man die Spanngewichte für die verſchiedenen Stränge von ungleicher Größe wählt, ſo nehmen die entſtehenden Geflechte eine eigenthümlich ſchlangenförmige Geſtalt an, wie Fig. 1350 andeutet, indem die ſtärker angeſpannten Stränge ſich mehr nach der Geflechtsmitte hin ziehen als die weniger ſtark angeſpannten. Man kann die hierdurch erzielte Wirkung noch dadurch verſtärken, daß man einzelne Stränge an den Stellen *a* bei ihrer Umkehr um Drähte herumgehen läßt, wodurch Schlingen gebildet werden, die ſich nachher bei dem Abziehen von den gedachten Drähten als kleine Oeſen oder Zacken darſtellen.

Wie ſchon bemerkt worden, werden die einzelnen Stränge bei ihrer Vereinigung zur Erzielung eines möglichſt dichten und gleichmäßigen Geflechtes in der Regel durch kammartige, ſchwingende Schläger zuſammengedrängt. Dieſe Schläger können in ſehr verſchiedener Art ausgeführt werden, als ein Beiſpiel ſei der in Fig. 1351 abgebildete **Kronenſchläger**[1]) angeführt. Oberhalb des Flechteiſens *F*, in welchem die von allen Seiten zuſammenlaufenden Stränge ſich vereinigen, iſt ein Ring *A* angebracht, an welchem ringsum eine Anzahl einarmiger und doppelarmiger Hebel *ab* und *cd* ihre Drehpunkte finden, und deren abwärts gerichtete, gebogene Arme zwiſchen die Stränge ſchlagen, wenn ſie in Schwingung verſetzt werden. Dies geſchieht durch Auf- und Niederbewegung der an der feſten Stange *B* verſchieblichen Hülſe *C* in leicht erſichtlicher Weiſe. Für manche Arten von Ge-

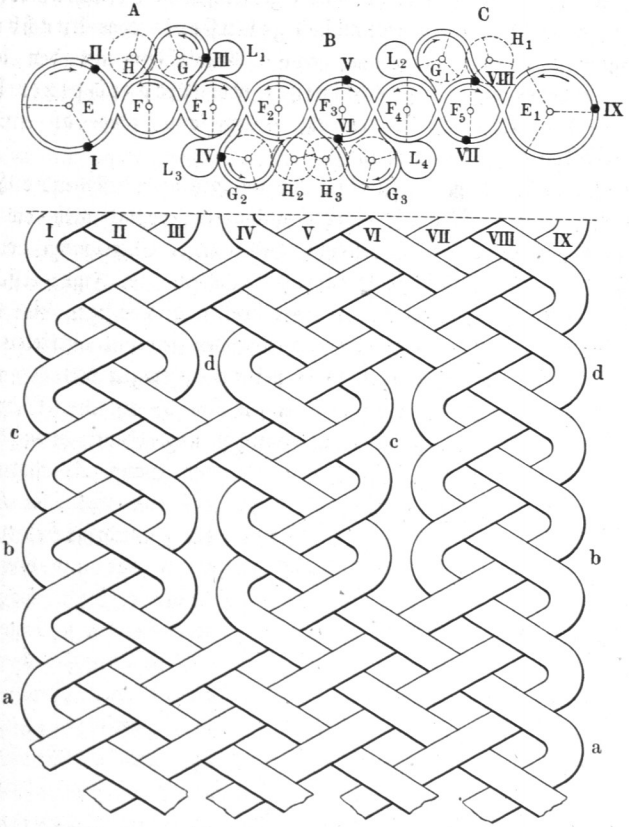
Fig. 1351.



[1]) E. Höffer, Ueber Flechtmaſchinen, Verhandl. des Vereins zur Beförd. des Gewerbefl. in Preußen, 1885.

flechten von mehr ſpitzenartiger Ausführung hat man wohl auch für die einzelnen Stränge beſondere Nadeln angewendet, auf welchen die Stränge nach der Flechtſtelle hingeleitet werden, und deren Spitzen in das Geflecht hineinragen. Wenn nun dieſe Nadeln zu geeigneter Zeit durch eine entſprechende Vorrichtung in Schwingungen verſetzt werden, ſo dehnen ſie das Geflecht an dieſer Stelle aus, und man kann in dieſer Weiſe mannigfaltige

Fig. 1352.



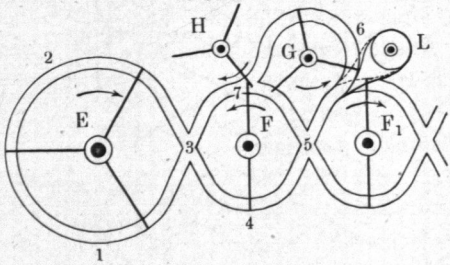
Geſtaltungen des entſtehenden Geflechtes erzielen, deren nähere Beſprechung hier zu weit führen würde.

Es ergiebt ſich aus dem Vorhergehenden, daß eine der beſprochenen Flechtmaſchinen nur zur Anfertigung eines beſtimmten Geflechtes verwendet werden kann, deſſen Beſchaffenheit von der Anzahl der in der Maſchine angeordneten Teller abhängt. Um bei der großen Mannigfaltigkeit der vorkommenden Geflechte mit einer beſchränkten Anzahl von Maſchinen auszu-

kommen, hat man vielfach die Einrichtung ſo getroffen, daß man Maſchinen mit vielen Tellern ausführt, von denen man nach Erfordern einzelne Teller ausſchalten kann, oder man ordnet mehrere Maſchinen in einem gemeinſchaftlichen Geſtelle ſo an, daß ſie nach Erfordern entweder ebenſo viele ſchmälere Geflechte anfertigen, oder daß mehrere zuſammen ein breiteres Geflecht erzielen laſſen. Man nennt dieſe einzelnen Maſchinen oder Gänge dann Partialgänge, und wenn man die Einrichtung ſo trifft, daß während des Betriebes die Gänge nach Erfordern einzeln ihre beſonderen Geflechte erzeugen oder dieſe letzteren zu einem gemeinſamen Geflechte verbinden, ſo kann man in dieſer Weiſe mannigfach gemuſterte oder durchbrochene Erzeugniſſe herſtellen, die eine gewiſſe Aehnlichkeit mit den bekannten Spitzen haben und als Flechtſpitzen oder Klöppelſpitzen bezeichnet werden. Die Art, wie dies erreicht werden kann, möge an einigen einfachen Beiſpielen erläutert werden.

In Fig. 1352 (a. v. S.) iſt ein aus neun Strängen beſtehendes Geflecht [1]) dargeſtellt, welches vermittelſt einer Maſchine angefertigt wird, die aus drei Partialgängen A, B und C beſteht. Jeder dieſer Einzelgänge arbeitet mit drei Klöppeln für einflechtige Herzlitzen. Wie aus der Figur erſichtlich iſt, ſind alle neun Stränge bei $a\,a$ zu einer breiten, einflechtigen Litze vereinigt, während bei $b\,b$ die drei Geflechte von einander getrennt auftreten und bei $c\,c$ die Geflechte von A und B, ſowie bei $d\,d$ diejenigen von B und C mit einander verbunden ſind. Dies zu erreichen, ſind die einzelnen Gänge etwas abweichend von den in Fig. 1343 für Herzlitzen angegebenen ausgeführt. In dem Gange A nämlich iſt nur der eine Endteller E in der für einflechtige Arbeit erforderlichen Art mit drei Flügelarmen verſehen, während anſtatt des zugehörigen ebenſo großen dreiflügeligen Endtellers eine Verbindung aus dem zweiflügeligen Teller F und dem kleineren Dreiflügelteller G angebracht iſt, Fig. 1353. Demgemäß iſt die Gleitbahn der Klöppel in 123456731 gegeben, und zwar iſt die Anordnung ſo zu treffen, daß die von einem Klöppel von der Kreuzungsſtelle 3 aus bis wieder zu derſelben zurückzulegende Bahn 345673 genau ſo lang iſt wie ein voller Umkreis in dem Dreiflügelteller E. Hierzu hat der Dreiflügelteller G nur einen halb ſo großen Durchmeſſer wie E erhalten, und um die Klöppel in der

Fig. 1353.



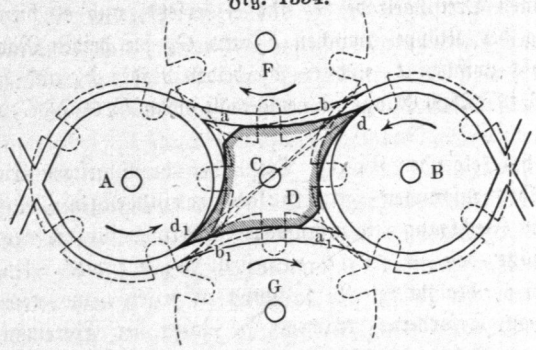
[1]) Handbuch der Weberei von R. Reiſer und J. Spennrath.

gehörigen Art in dieſer Bahn zwiſchen F und G und umgekehrt zwiſchen G und F zu bewegen, dient das Zweiflügelrad F_1 zur Führung der Klöppel von F nach G, während die Bewegung von G nach F durch die Arme des Dreiflügelrades H veranlaßt wird, das mit G von gleicher Größe iſt. Durch die zugehörigen Zahnräder wird, der allgemeinen Bedingung entſprechend, die Geſchwindigkeit der einzelnen Teller ſo geregelt, daß bei einer ganzen Umdrehung von E der Teller F 1,5 und jeder der beiden Teller G und H zwei Umdrehungen macht. Es iſt leicht zu erkennen, daß unter dieſen Verhältniſſen die Bewegung der Klöppel durch die Arme der beiden kleinen Dreiflügelräder G und H in regelrechter Art bewirkt wird. In gleicher Art beſteht auch der Gang C, Fig. 1352, aus dem gewöhnlichen Dreiflügelrade E_1 und einer Verbindung aus dem Zweiflügelrade F_5 und dem Dreiflügelrade G_1 von halbem Durchmeſſer, und ebenſo wird die Bewegung der Klöppel zwiſchen F_5 und G_1 durch das Zweiflügelrad F_4 und das kleine Dreiflügelrad H_1 veranlaßt. Bei dem mittleren Gange B ſind ſogar beide Dreiflügelräder durch Verbindungen von je einem Zweiflügelrade F_2 und F_3, ſowie einem kleinen Dreiflügelrade G_2 und G_3 erſetzt, und es dienen hierbei zur Bewegung der Klöppel zwiſchen F_2 und G_2 die beiden Räder F_1 und H_2 und ebenſo zwiſchen F_3 und G_3 die beiden Räder F_4 und H_3. Die Bahn der Klöppel in dieſem Gange iſt demgemäß durch $F_2\,G_2\,F_3\,G_3\,F_2$ dargeſtellt.

Dieſe Anordnung hat folgenden Zweck. Die beiden dreiflügeligen Endteller E und E_1 bilden zuſammen mit den ſechs zweiflügeligen Tellern $F, F_1, F_2 \ldots F_5$ einen Flechtgang mit zuſammen 18 Armen für die neunſträngige einflechtige Litze, wie ſie bei $a\,a$ dargeſtellt iſt, und man erkennt hieraus, daß man, um die beabſichtigte Verflechtung zu erzielen, nur nöthig hat, jeden Klöppel nach Erforderniß entweder in einem der Einzelgänge allein zu bewegen, oder nach dem benachbarten Gange überzuführen. Hierzu dienen die Zungenweichen L_1, L_2, L_3, L_4. Wenn eine ſolche Weiche die Stellung wie L_1 hat, ſo verbleiben die Klöppel in dem Gange A, wogegen eine Stellung der Weiche wie in L_2 die von C kommenden Klöppel in den Gang B überleitet. Man hat daher nur nöthig, dieſe Zungen in der für das herzuſtellende Geflecht erforderlichen Art zu verſtellen, was durch Anſtoßen der vorübergehenden Klöppel gegen die Weichen in der oben bei Fig. 1343 angegebenen Weiſe geſchehen kann. Auch hat man zur regelmäßigen Verſtellung der Weichen ſogenannte Rapporträder angebracht, d. h. man ordnet für jede Weiche ein Rad mit Daumen an, die bei der gleichmäßigen Umdrehung des Rades gegen einen auf der Axe der Weichenzunge angebrachten Hebel wirken und dadurch die Zunge je nach Erfordern in die eine oder andere Lage ſtellen. Da hierbei nach einer vollen Umdrehung eines ſolchen Rades die Wirkung ſich in der vorherigen Weiſe

wiederholt, ſo kann man mit ſolchen Rapporträdern nur eine geringe Abwechſelung in dem zu erzeugenden Flechtmuſter hervorbringen; man hat daher für freiere Muſter, d. h. für eine größere Mannigfaltigkeit des Geflechtes ſich auch der Jacquardvorrichtung bedient, indem man jede der vorhandenen Weichen durch zwei Platinen entweder in die eine oder andere der ihr zu gebenden Stellungen verſetzt. Die Wirkungsweiſe dieſer Vorrichtung und die Art, wie die Karten zu lochen ſind, ſtimmt im Weſentlichen mit der Anwendung der Jacquardvorrichtung bei den Schaftmaſchinen der Webſtühle überein, wo jeder Schaft ebenfalls in zwei verſchiedene Stellungen für das Ober- oder Unterfach gebracht werden muß. Daß man hierbei unter Verwendung einer hinreichend großen Anzahl von Jacquardkarten dem Flechtmuſter eine große Längenausdehnung (Rapport) geben kann, iſt erſichtlich. Die Breite der ſo hergeſtellten Flechtſpitzen iſt indeſſen immer nur verhältnißmäßig gering und dürfte kaum jemals größer ſein als etwa 0,3 m, weil die Breite weſentlich von einer großen Anzahl der mit einander zu vereinigenden Einzelgänge abhängt, welche Zahl bisher höchſtens bis zu 24 gewählt worden iſt. Es mag bemerkt werden, daß man die einzelnen Gänge dabei nicht, wie in Fig 1352 der Deutlichkeit wegen angenommen worden iſt, in einer geraden Linie neben einander anordnet, ſondern daß man zur Vermeidung der mit einer ſolchen Anordnung verbundenen, ſchon oben hervorgehobenen Uebelſtände die Mitten der Teller in einer Kreislinie anordnet, über deren Mitte die einzelnen Stränge zuſammenlaufen.

Fig. 1354.



Die Vereinigung von zwei Partialgängen pflegt man vielfach auch, anſtatt in der vorbeſchriebenen Art, mit Hülfe einer zwiſchen dieſe beiden Gänge unmittelbar eingeſetzten Doppelweiche, des nach dem Erfinder benannten Volkenborn'ſchen Drehtellers vorzunehmen, wovon Fig. 1354 eine Vorſtellung giebt. Hierin ſtellen A und B die beiden mit je fünf Einſchnitten verſehenen Endteller von zwei Partialgängen vor. Die kreisförmigen Gleitbahnen dieſer Teller ſind durch die beiden Gleitcurven $a\,b$ und $a_1\,b_1$ mit einander verbunden, und durch eine um den feſten Zapfen C drehbare Platte D, deren Spitzen d und d_1 zu Zungen ausgebildet ſind,

kann den Klöppeln die Bewegung in dieſen Verbindungscurven von einem Partialgange nach dem anderen geſtattet werden, wenn die Platte D, der Drehteller, die in der Figur gezeichnete Stellung einnimmt. Zur Beförderung in dieſen Verbindungsgeleiſen dienen zwei beſondere Hülfsteller F und G, welche durch Zahnräder unmittelbar von denjenigen der Endteller A und B in der erforderlichen Richtung umgedreht werden, wie die Pfeile in der Figur andeuten. Stellt man dagegen den Drehteller in die punktirt gezeichnete Stellung, ſo verbleiben die Klöppel in ihren Einzelgängen, deren Endteller ſie umkreiſen. Hierzu iſt erforderlich, daß jedesmal mit dem Uebergange eines Klöppels aus dem Gange A in denjenigen B ebenfalls ein Klöppel aus B nach A geführt werde, damit bei dem Abſchluſſe der Verbindung in jedem Einzelgange die für denſelben erforderliche Anzahl von Klöppeln enthalten iſt. Auch hier kann man den Drehteller entweder unmittelbar durch Anſtoßen vorübergehender Klöppel verſtellen, oder man kann ſich, wie vorſtehend angegeben, eines beſonderen Rapportrades oder auch einer Jacquardvorrichtung dazu bedienen.

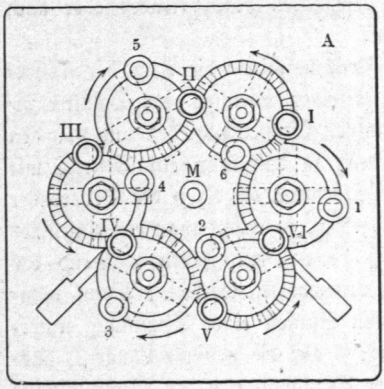
Wenn man bei den vorbeſprochenen Flechtmaſchinen die Axen der Tellerräder hohl macht, ſo kann man durch dieſelben Stränge oder Schnüre zuführen, die ſich von unterhalb angebrachten Spulen abziehen und von den Strängen der Klöppel umflochten werden, ſo daß man ein Geflecht mit Längsrippen erhält. Wenn in dieſer Weiſe durch die Axen der Tellerräder elaſtiſche Gummifäden eingeführt werden, ſo erhält man ein elaſtiſches Geflecht unter der Vorausſetzung, daß dieſe Gummifäden während des Flechtens einer beſtimmten Ausdehnung unterworfen werden. Wenn nämlich dieſe Fäden beim Abziehen von ihren Spulen einer Spannung unterworfen werden, durch welche eine Länge l auf die größere Länge L ausgedehnt wird, ſo ziehen ſie ſich nach der Entnahme von der Flechtmaſchine wieder auf die urſprüngliche Länge l zuſammen, womit auch eine entſprechende Verkürzung des ganzen Geflechtes verbunden iſt. Das letztere kann daher einem auf ihn ausgeübten Zuge ſo lange nachgeben, bis es wieder auf die Länge L ausgedehnt worden iſt, die es während des Flechtens erhielt.

Rundflechtmaſchinen. Denkt man ſich eine mehr oder minder dicke Einlage, z. B. eine Schnur oder eine elektriſche Leitung durch eine Anzahl von Strängen in parallelen Schraubenlinien umwickelt, welche vermöge ihres dichten Nebeneinanderliegens die Einlage vollſtändig bedecken, ſo hat die hierdurch erzielte Umhüllung keinen genügenden Zuſammenhang. Einen ſolchen erhält man aber, wenn man gleichzeitig eine ebenſo große Anzahl von Strängen in entgegengeſetzt laufenden Schraubenlinien auf die Einlage legt und dabei ein Verflechten der beiden Fadengruppen in der Weiſe vornimmt, wie bei den vorbeſprochenen flachen Litzen angegeben wurde. §. 315.

In Folge dieſer Ausführung geht jeder Strang der einen, etwa rechtsläufigen Gruppe abwechſelnd über und unter einem oder zwei oder drei Strängen der anderen Gruppe hinweg, je nachdem das Erzeugniß ein- oder zwei- oder dreiflechtig iſt. Jeder Strang der einen Gruppe wird daher mit allen Strängen der anderen in der angeführten Art verflochten, während zwei Stränge derſelben Gruppe überall parallel bleiben und ſich niemals mit einander kreuzen. Das in dieſer Weiſe entſtehende Geflecht bildet bei ſeiner Entſtehung dann einen zuſammenhängenden ſchlauch- oder röhrenartigen Ueberzug der Einlage, gegen welche die Stränge, entſprechend der ihnen ertheilten Spannung, ſich ſtraff anlegen.

Der vorſtehend beſprochenen Eigenthümlichkeit der Rundgeflechte gemäß müſſen die zu deren Herſtellung dienenden Maſchinen mit zwei von einander vollſtändig geſonderten Gleitbahnen für die Klöppel der beiden Fadengruppen verſehen ſein, und in jeder dieſer in ſich geſchloſſenen Bahnen müſſen die zugehörigen Klöppel unabläſſig immer in derſelben Richtung ohne Umkehr bewegt werden. Jeder Stelle, wo ein Strang der einen Gruppe mit einem ſolchen aus der anderen verflochten werden ſoll, entſpricht ein Kreuzungspunkt der beiderſeitigen Gleitbahnen. Die in Anwendung kommenden Klöppel ſind nicht verſchieden von den vorſtehend beſprochenen für flache Litzen, und auch die Bewegung der Klöppel erfolgt in derſelben Art mit Hülfe von Flügelrädern. Die Einrichtung und Wirkungsweiſe wird am einfachſten aus Fig. 1355 deutlich, welche die Gleitplatte einer mit zwölf Klöppeln arbeitenden Rundflechtmaſchine darſtellt.

Fig. 1355.

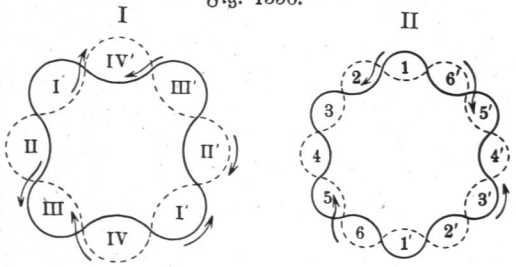


Hier ſind um die Mitte *M*, in welcher die Einlage von unten zugeführt wird, in einem Kreiſe ſechs gleiche vierflügelige Tellerräder aufgeſtellt, welche durch gleiche Zahnräder in der durch die Pfeile angegebenen Richtung umgedreht werden. Die Bahn für die links umlaufenden Klöppel I bis VI iſt durch Schraffirung von der Bahn der rechts laufenden Klöppel 1 bis 6 unterſchieden, und man erkennt aus der Figur leicht die ſechs Durchſchnitts- oder Kreuzungspunkte beider Bahnen, an denen die Verflechtung der Stränge ſtattfindet. Da jedes Tellerrad vier Arme hat, ſo entſteht eine zweiflechtige Schnur, ſo daß jeder Klöppel, wie z. B. II, nachdem er den Kreuzungspunkt überſchritten hat, ins Innere der Schnur tritt, wobei die Stränge der

beiden rechts laufenden Klöppel 5 und 4 über dem Strange von II auf der äußeren Fläche der Schnur liegen. In Folge deſſen gelangt jeder Strang dreimal nach innen und dreimal nach außen. Die Anzahl der Arme muß hier, wie leicht zu erſehen iſt, immer eine gerade ſein, und die Geſammtzahl aller Arme iſt wieder doppelt ſo groß zu machen wie die Klöppelzahl, damit jeder in einen Kreuzungspunkt tretende Klöppel in dem benachbarten Teller einen freien Arm zur Weiterbewegung vorfindet. Der Abzug der Schnur findet in gleicher Art wie der bei den vorbeſprochenen Maſchinen für flache Litzen ſtatt.

In Fig. 1356 I. iſt der Verlauf der beiden Bahnen für eine Maſchine mit achtfacher Kreuzung der Stränge angegeben. Die hier anzuwendenden acht Flügelräder ſind bei einflechtiger Schnur zweiarmig, bei zweiflechtiger Schnur vierarmig und bei dreiflechtiger Arbeit ſechsarmig zu machen, die Geſammtzahl der Klöppel in beiden Läufen zuſammen beträgt demgemäß in dieſen verſchiedenen Fällen acht oder ſechzehn oder vierundzwanzig. Ebenſo ſtellt Fig. II. die Gleitplatte für zwölf Tellerräder und ebenſo vielfachen Wechſel vor, welche mit zwölf, vierundzwanzig und ſechsunddreißig Klöppeln zu arbeiten hat, je nachdem das Erzeugniß ein-, zwei- oder dreiflechtig werden ſoll.

Fig. 1356.



Wenn ein Klöppel in einer Rundflechtmaſchine ſeine Bahn einmal vollſtändig durchlaufen hat, ſo iſt dadurch in dem von ihm nach der Flechtſtelle ausgehenden Strange eine Drehung oder Windung der Faſern hervorgerufen, und zwar wird dieſe Drehung bei den Strängen der einen Gruppe entgegengeſetzt derjenigen ſein, denen die Stränge der anderen Gruppe unterworfen ſind. Würde man nun für beide Stranggruppen Garn von derſelben Drehungsrichtung verwenden, ſo müßten durch die Verflechtung die Stränge der einen Gruppe draller werden, während diejenigen der anderen Gruppe in demſelben Maße aufgedreht werden würden, das Ergebniß wäre dann ein mangelhaftes Geflecht. Aus dieſem Grunde iſt es üblich, für die beiden Gruppen von Strängen dem Garn entgegengeſetzte Drehung zu geben, ſo daß durch das Verflechten die Drehung in beiden Gruppen in gleicher Weiſe entweder verringert oder vergrößert wird.

Das auf den vorbeſprochenen Maſchinen erzeugte Rundgeflecht nimmt in dem Falle eine bemerkenswerthe Geſtalt an, wenn die Maſchine nur aus

vier Tellern mit ebenſo vielen Kreuzungen beſteht. In Fig. 1357 [1]) iſt eine ſolche Maſchine dargeſtellt, welche, da die Teller mit je ſechs Armen

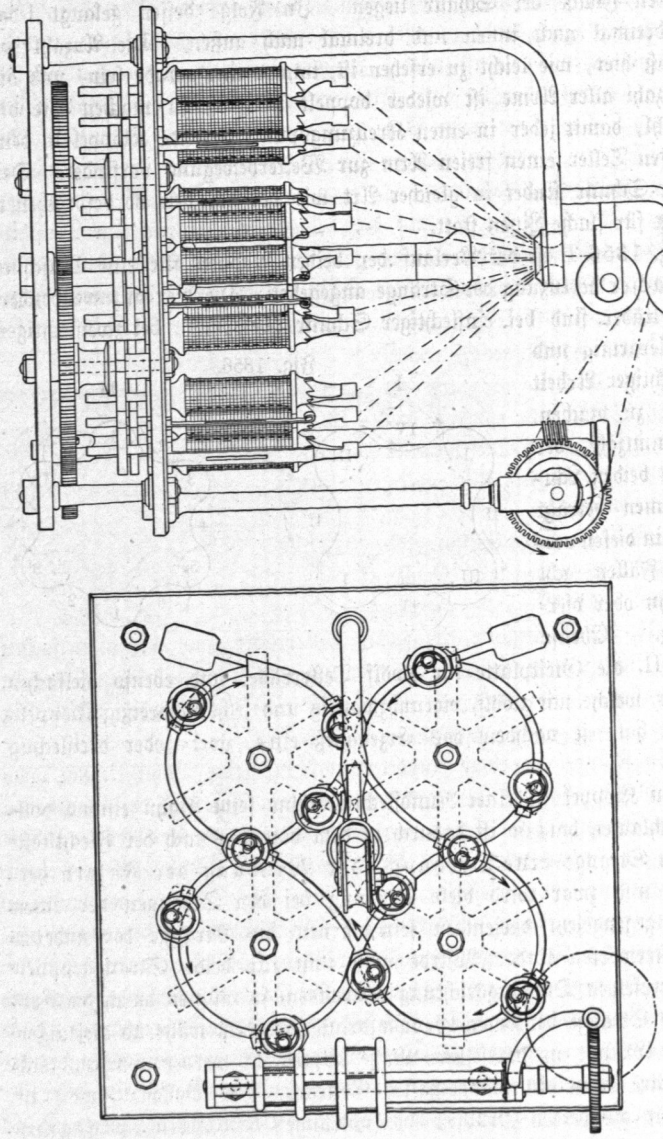


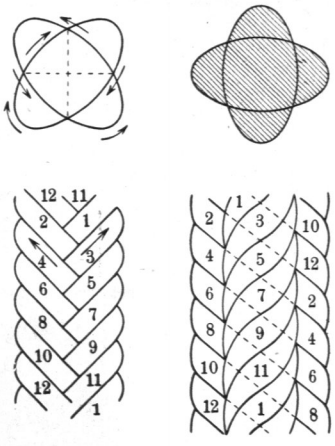
Fig. 1357.

verſehen ſind, mit zwölf Klöppeln arbeitet, von denen ſechs rechtsläufig

[1]) Prechtl, Technolog. Encyklopädie, Bd. 13.

und ſechs linksläufig ſind, wie die Pfeile andeuten. Jeder Strang wird hierbei, nachdem er ins Innere getreten iſt, von der Hälfte der entgegengeſetzt gerichteten Stränge überdeckt und überdeckt ſeinerſeits ebenſo die andere Hälfte dieſer Stränge. In Folge hiervon ſchließen ſich alle Stränge im Innern des Geflechtes vermöge ihrer Spannung dicht an einander, ſo daß dieſe Schnur auch ohne Einlage gearbeitet werden kann. Die Geſtalt, welche ſie hierbei annimmt, wird aus Fig. 1358 deutlich, man bezeichnet dieſe Schnüre wegen ihrer Querſchnittsgeſtalt als viereckige. Solche Schnüre werden vielfach als Spindeltriebſchnüre in Spinnereien und auch in ſtärkeren Ausführungen an Stelle der geſponnenen Hanfſeile zur Kraftübertragung angewendet.

Fig. 1358.



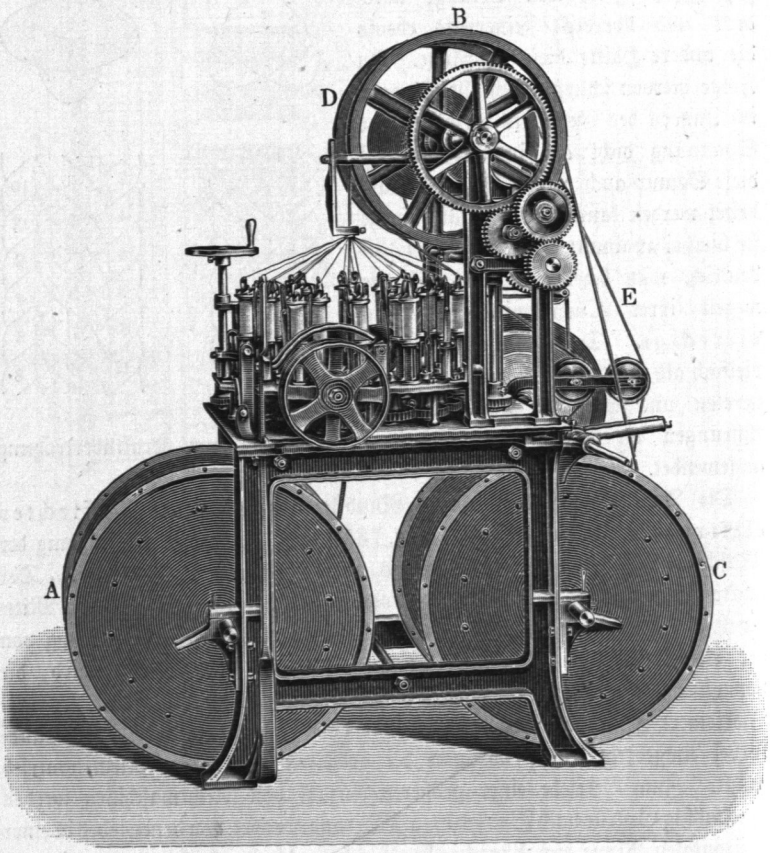
Die Anordnung einer ſolchen Rundflechtmaſchine zum Umflechten elektriſcher Leitungen zeigt Fig. 1359 (a. f. S.) in der Ausführung der Maſchinenfabrik von Rittershaus und Blecher in Barmen. Der nackte Leitungsdraht wird von der Trommel A abgezogen und in der Mitte durch die Gleitplatte hindurch geleitet, während die umflochtene Leitung von der Abzugswalze B angezogen und der Trommel C überliefert wird, die von einer Schnurſcheibe D durch die Schnur E angetrieben wird.

Kleinere Flechtmaſchinen werden von dem Arbeiter mittels einer Handkurbel umgedreht, während man bei größeren Maſchinen Riemenantrieb wählt. Zum Betriebe einer größeren Anzahl von Flechtmaſchinen werden zweckmäßig Geſtelle nach Fig. 1360 (a. f. S.) angewendet, von denen jedes in einer horizontalen Rinne eine Längswelle A enthält, die durch Kegelräder einzelne ſtehende Spindeln B mit Stirnrädern C umdreht. Jedes dieſer Stirnräder treibt zu beiden Seiten gleichzeitig zwei Flechtmaſchinen, die auf eiſernen Winkeln befeſtigt und außen durch eiſerne Stützen getragen werden. Da die ſenkrechten Spindeln und die Befeſtigungswinkel der Länge nach auf dem Geſtelle verſchoben werden können, ſo iſt die Aufſtellung der verſchiedenen Flechtmaſchinen dadurch weſentlich erleichtert.

Bobbinetmaſchinen. Unter Bobbinet oder Tüll (Spitzengrund) verſteht man ein eigenthümliches, aus feinen baumwollenen, zuweilen auch aus ſeidenen oder leinenen Zwirnen hergeſtelltes Gewebe oder Geflecht, §. **316.**

deſſen Beſchaffenheit aus Fig. 1361 erſichtlich iſt. Die regelmäßigen ſechseckigen Maſchen werden durch zwei verſchiedene Fadengruppen gebildet, von

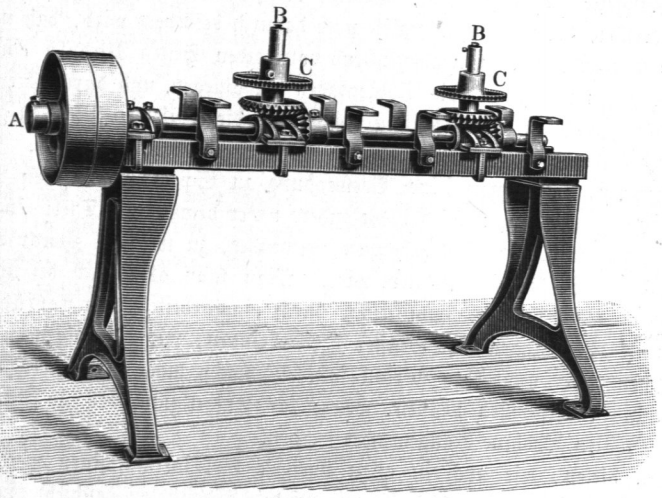
Fig. 1359.



denen die nach der Längsrichtung durch das Zeug gehenden Fäden k mit den Kettenfäden eines gewöhnlichen Gewebes verglichen werden können und auch als Kettenfäden bezeichnet werden. Die andere Gruppe beſteht aus Schuß- oder Spulenfäden s, welche das ganze Gewebe unter dem Winkel von 60 Grad gegen die Kettenfäden geneigt von einer Kante k_1 bis zur anderen k_2 durchziehen und durch Umſchlingung der Kettenfäden die feſte Verbindung bewirken. Die Anzahl der ſchräg liegenden Spulenfäden s ſtimmt genau mit derjenigen der Kettenfäden k überein, und man bemerkt, daß jeder dieſer Spulenfäden abwechſelnd von rechts oben nach links unten wie s und von links oben nach rechts unten wie s_1 durch die ganze Gewebe-

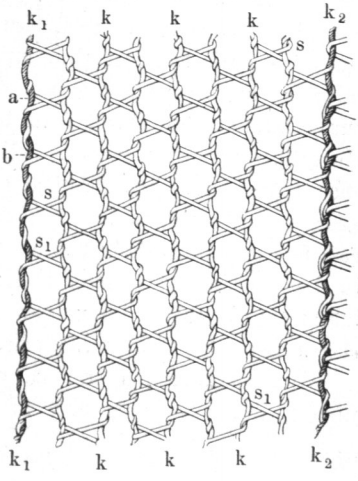
breite hindurchzieht, wobei er jeden einzelnen Kettenfaden in einer ganzen Schraubenwindung umſchlingt, während er die von der entgegengeſetzten

Fig. 1360.



Seite kommenden Spulenfäden einfach ohne beſondere Verbindung kreuzt. Man erſieht ferner aus der Zeichnung, daß ein ſolcher Spulenfaden an der Gewebekante oder dem Saume den Endfaden k_1 oder k_2 in anderthalb Schraubenwindungen umſchlingt, wie es erforderlich iſt, um in der entgegengeſetzten Richtung durch das Zeug hindurch zu ziehen. Nach der Figur ſind die Spulenfäden auf ihrem Wege von links oben nach rechts unten vorn liegend gezeichnet, d. h. ſo, daß ſie die entgegengeſetzt laufenden Spulenfäden bedecken, es mögen daher der Kürze halber die Spulenfäden als vordere und hintere unterſchieden werden, wobei nach dem Vorhergehenden feſtzuhalten iſt, daß jeder Spulenfaden abwechſelnd als vorderer s_1 und als hinterer s auftritt. Es iſt auch erſichtlich, daß die beſagten Schraubenwindungen überall rechtsläufig ſind.

Fig. 1361.



Wegen der den Spulenfäden bei der Herſtellung gegebenen Spannung werden die urſprünglich geradlinig ausgeſtreckten Kettenfäden durch die nach beiden Seiten hin auf ſie wirkenden Zugkräfte der Spulenfäden in die geſchlängelte Form gebracht, wodurch die ſechseckige Geſtalt der Maſchen ſich erklärt, deren Regelmäßigkeit noch dadurch befördert wird, daß man in die entſtehenden Maſchen abwechſelnd von beiden Seiten Nadeln einſtechen läßt, gegen welche ſich die Spulenfäden feſt anlegen, und durch deren Verſchiebung nach der Längsrichtung des Zeuges die gebildeten Maſchen gehörig weiter befördert werden, um den neu entſtehenden Raum zu geben. Dieſes Erzeugniß, das wegen ſeiner Verwendung zu Spitzen auch den Namen Spitzengrund führt, wird insbeſondere unter dem Namen Tüll (engliſcher Tüll) zu Gardinen und Vorhängen verwendet, zu welchem Zwecke es vielfach durch Stickarbeiten verziert wird. Man kann aber auch bei der Herſtellung des Bobbinets unmittelbar durch eingearbeitete Muſterfäden beſtimmte Zeichnungen oder Muſter hervorbringen, wie im folgenden Paragraphen näher angegeben werden ſoll. Zunächſt möge die Einrichtung der Maſchinen beſprochen werden, welche zur Anfertigung des in Fig. 1361 dargeſtellten Bobbinets angewendet werden.

In dieſen, wie auch in allen übrigen Bobbinetmaſchinen werden die Kettenfäden in ähnlicher Weiſe, wie bei den Webſtühlen geſchieht, in vielen Lagen über einander auf einen Baum, den Garnbaum, gewickelt, von welchem ſie ſich in dem Maße abziehen, in welchem ſie bei der Anfertigung des Geflechtes aufgearbeitet werden, und ebenſo wird das fertige Zeug auf einen Waarenbaum gewunden, der vermittelſt einer mit dem Regulator des Waarenbaumes bei Webſtühlen übereinſtimmenden Vorrichtung ſelbſtthätig das fertig werdende Zeug aufwindet. In dieſer Hinſicht, ebenſo wie in Bezug auf die Erzielung der erforderlichen Spannung der Kettenfäden durch Bremſung des Garnbaumes kann auf das in §. 296 über Webſtühle Angeführte verwieſen werden. Die Kettenfäden werden auch durch eine, etwa dem Blatte der Webſtühle entſprechende, mit regelmäßig vertheilten Löchern verſehene Platte in genau gleichen Abſtänden von einander gehalten, doch ſind zum Unterſchiede von den Webſtühlen hierbei die Kettenfäden nicht in einer wagerechten, ſondern in einer ſenkrechten Ebene ausgeſpannt, indem der Garnbaum im unteren und der Zeugbaum ſenkrecht darüber im oberen Theile des Maſchinengeſtelles gelagert iſt.

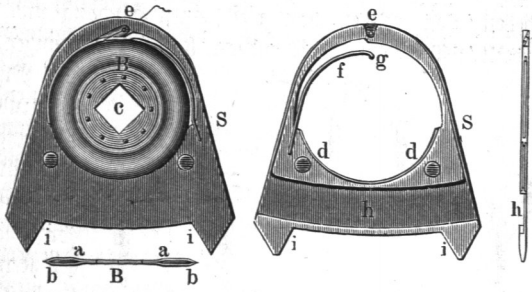
Die Spulenfäden, deren Zahl mit derjenigen der Kettenfäden übereinſtimmt, ſind auf ebenſo viele kleine Spulen [1]) gewickelt, welche, da die

---

1) Wie in dem Folgenden angegeben wird, iſt die Anzahl der zur Verwendung kommenden Spulen, des Wechſelns derſelben wegen, um eins größer als die Zahl der Kettenfäden.

Spulenfäden zur Erzielung der vorbeſagten Umſchlingung der Kettenfäden durch den engen Zwiſchenraum zwiſchen den letzteren abwechſelnd von vorn nach hinten und umgekehrt hindurchgeführt werden müſſen, in der aus Fig. 1362 erſichtlichen Form ausgeführt ſind. Die Spule oder, wie ſie hier meiſt genannt wird, die Bobbine *B*, beſteht aus zwei dünnen kreisrunden Blechſcheibchen, die im mittleren Theile *a a* durch einige Nieten feſt mit einander vereinigt ſind, während ſie nach außen zwiſchen *a* und *b* den zur Aufnahme der Fadenwindungen dienenden Raum zwiſchen ſich frei laſſen. Der Faden tritt bei dem Abzuge frei durch den feinen ringförmigen Spalt am Umfange *b* aus, die viereckige Oeffnung *c* in der Mitte dient nur für das Aufſpulen oder Füllen der leer gearbeiteten Bobbine mit neuem Faden, zu welchem Zwecke ſie auf einen ſchnell umlaufenden vierkantigen Dorn oder Stift geſchoben wird. Dieſe Bobbinen ſind nicht auf eine Axe geſteckt, ſondern ſie ruhen in beſonderen kleinen Rahmen oder Schlitten (Carriages), wie ein ſolcher durch *S* dargeſtellt iſt. Dieſer aus einem Stahlbleche gearbeitete Schlitten enthält eine kreisrunde Oeffnung zur Aufnahme der Bobbine *B*, welche mit ihrem unteren Umfange ſich auf eine feine, in den Spalt etwas hineinragende Rippe *d* des Schlittens ſetzt und auf dieſer Rippe ſchleift, wenn durch den Abzug des Fadens bei *e* die Bobbine gedreht wird. Um die Bobbine in dieſer Oeffnung feſt zu halten, dient eine kleine Feder *f*, die mit einem feinen Anſatze bei *g* ebenfalls in den Spalt der Spule eingreift und durch ihre Federkraft die Spule genügend feſt in den Schlitten preßt, um vermöge der entſtehenden Reibung die erforderliche Fadenſpannung zu erzielen. Durch das Auge *e* wird der von der Spule ablaufende Faden abgeführt. Der Schlitten dient nicht nur zur Unterſtützung der Spule, ſondern auch dazu, dieſelbe in der ſchon angeführten Art durch die Kette hindurch zu bewegen. Hierzu iſt der Schlitten auf der einen Seite mit einer eingefräſten kreisbogenförmigen Furche *h* verſehen, in welche der ebenfalls bogenförmige Zahn eines Kammes genau hineinpaßt. In Folge dieſer Anordnung, die weiterhin noch näher beſprochen werden mag, können ſämmtliche Schlitten mit den in ihnen befindlichen Bobbinen zwiſchen oder auf den Zähnen des beſagten Kammes hin und zurück geſchoben werden, und da auf jeder Seite der ſenkrecht ausgeſpannten

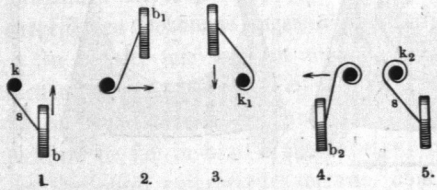
Fig. 1362.



Kette ein ſolcher Kamm ſich befindet, ſo iſt die Möglichkeit geboten, die Schlitten aus dem Kamme auf der einen Seite heraus, durch die Kette hindurch in den jenſeitigen Kamm hinein zu ſchieben. Die beiden Anſätze oder Füßchen i dienen zur Bewegung der Schlitten durch darunter angebrachte Ziehſtangen.

Ehe die Einrichtung einer Bobbinetmaſchine näher beſprochen wird, empfiehlt es ſich, die Art und Weiſe anzugeben, in welcher durch Verſchiebung der Bobbinen und gleichzeitige ſeitliche Bewegung der Kettenfäden die mehrfach angeführte Umwickelung der letzteren durch die Spulenfäden erreicht werden kann. Es ſei in Fig. 1363 k ein Kettenfaden im Durchſchnitt und b eine Bobbine, deren Faden s mit k verbunden ſein ſoll. Will man nun den Kettenfaden in einer ganzen Windung mit dem Spulenfaden umwickeln, ſo kann dies, ohne die Spule herumdrehen zu müſſen, einfach durch vier geradlinige Bewegungen oder Verſchiebungen geſchehen, von welchen man zwei, einen Hingang und Rückgang, der Spule ertheilt, während man die anderen beiden Bewegungen, ebenfalls einen Hin- und Rückgang, in einer zur Spulenbewegung ſenkrechten Richtung dem Kettenfaden k mittheilt. Verſchiebt man in der Figur zuerſt die Bobbine von b nach b_1, in Fig. 2, dann den Kettenfaden ſeitwärts nach k_1, in Fig. 3, hierauf die Bobbine zurück nach b_2, in Fig. 4, und dann den Kettenfaden ebenfalls zurück nach k_2, in Fig. 5, ſo iſt der Spulenfaden dadurch einmal um den Kettenfaden herum gelegt, und zwar wird dadurch eine ſchraubenförmige Umwindung erzielt werden, wenn der Kettenfaden gleichzeitig in ſeiner Längsrichtung um eine gewiſſe Größe angezogen wird, welche die Ganghöhe der betreffenden Schraubenwindung vorſtellt. Man kann hierbei bemerken, daß mit dieſer Umwickelung des Kettenfadens keine Verwindung der Faſern im Spulenfaden verbunden iſt, die Drehung oder der Drall des letzteren alſo dadurch nicht verändert werden kann, weil der ganze hier betrachtete Vorgang nur aus geradlinigen Verſchiebungen beſteht und Drehungen dabei nicht vorkommen.

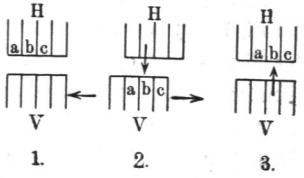
Fig. 1363.



Ebenſo kann man ſich auch leicht darüber Rechenſchaft geben, in welcher Weiſe die Verſetzung der einzelnen Schlitten von Faden zu Faden quer über das Zeug erfolgt, wenn man den einen, die Schlitten tragenden Kamm gegen den anderen in gehöriger Weiſe um eine Theilung hin und her ſchiebt. Es ſei zu dem Ende in Fig. 1364 der Kamm für die hintere Reihe der Spulenſchlitten in H dargeſtellt und feſtliegend gedacht, während der Kamm

V für die vordere Reihe um eine Theilung oder Bahn nach der Seite und wieder zurück verſchoben werden kann. Wenn die in H ſtehenden vorderen Schlitten durch $a, b, c \ldots$ dargeſtellt werden, und man verſetzt den vorderen Kamm V aus der Stellung in Fig. 1 um eine Theilung nach links in die Stellung der Fig. 2, ſchiebt dann die Schlitten in den vorderen Kamm, ſo nehmen dieſelben nach Rückverſetzung des vorderen Kammes in die urſprüngliche Lage und darauf folgender Rückſchiebung in den hinteren Kamm die in Fig. 3 dargeſtellte Lage ein, wonach ſie ſämmtlich um eine Theilung nach rechts verſtellt worden ſind. Dieſelbe Betrachtung läßt ſich auch für die Schlitten der hinteren Spulen anſtellen, welche nach links verſetzt werden; wie dieſe Verſetzung in regelrechter Aufeinanderfolge bei beiden Schlittenreihen erfolgt, und wie namentlich an den Zeugrändern einerſeits immer ein Schlitten aus der hinteren Reihe in die vordere und an der anderen Seite einer aus der vorderen in die hintere Reihe gelangt, wird ſich aus dem Folgenden ergeben.

Fig. 1364.



Eine Bobbinetmaſchine [1]) zur Herſtellung eines Zeugſtückes von 8/4 Yard = 1,829 m Breite iſt in Fig. 1365, I bis XI, dargeſtellt. Hierin bedeutet A den mit Schnüren und Gewichtshebeln zu beiden Seiten gebremſten Garnbaum und B den Waarenbaum, auf welchen das fertig werdende Zeug durch den aus einer Schraube ohne Ende und einem Schneckenrade beſtehenden Regulator C ſebſtthätig aufgewunden wird. Die durch eine durchlochte Platte D, nach Art des Harniſchbrettes der Webſtühle, gleichmäßig in vier Reihen aus einander gehaltenen Kettenfäden ſind ſenkrecht ausgeſpannt und werden an der abgerundeten Streichleiſte E durch die Spulenfäden mit einander zu dem Bobbinet verbunden. Vorher ſind aber alle Fäden durch die Augen oder Oeſen von zwei Fadenführerſtangen F_1 und F_2 abwechſelnd hindurch geführt, ähnlich der Art, wie die Kettenfäden eines einfachen Webſtuhles für Leinwand durch die Augen der beiden Schäfte hindurch gezogen werden, in Folge deſſen die vordere Fadenführerſchiene die Kettenfäden Nr. 1, 3, 5 ... und die hintere Nr. 2, 4, 6 ... in ihre Augen aufnimmt. Dieſe Fadenführerſchienen haben thatſächlich auch einen übereinſtimmenden Zweck mit den Webſtuhlſchäften, ſie ſollen nämlich zur gehörigen Zeit die beiden Hälften der Kette von einander trennen, alſo gewiſſermaßen ein Fach bilden, nur daß hierzu die Fadenführerſtangen ſich nicht ſenkrecht zur Ebene der Kette von dieſer fort bewegen, ſondern parallel zu derſelben ſeitlich hin

[1]) Aus Prechtl's Technolog. Encyklopädie, 1. Supplementband, Artikel „Bobbinet" von Schneider.

und zurück geſchoben werden, aus welchem Grunde die Augen für die Kettenfäden nicht in Schnüren, ſondern in ſteifen Zähnchen oder Stäbchen der Fadenführerſchienen angebracht ſind.

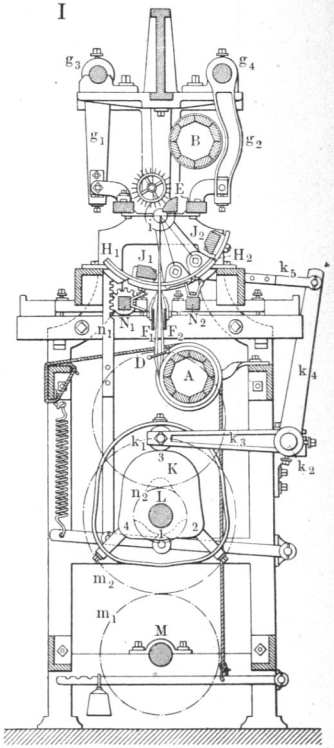
Die vorbeſprochenen Spulenſchlitten finden ihre Unterſtützung in zwei Kämmen zu beiden Seiten der Kette, einem vorderen H_1 und einem hinteren H_2, deren Zähne einander ganz genau gegenüber ſtehen, und in deren Zwiſchenräumen die Spulenſchlitten gleiten können. Dieſe Kammzähne und die zugehörigen Gleitnuthen in den Schlitten ſind nach einem Kreisbogen geformt, deſſen Mittelpunkt in der Kante der Streichleiſte E gelegen iſt, wo die Verbindung ſtattfindet; hierdurch wird erreicht, daß die freie Länge des Spulenfadens, und daher deſſen Spannung, durch die Verſchiebung der Spulenſchlitten auf ihren Bahnen nicht geändert wird. Von den beiden Kämmen iſt der hintere H_2 feſtliegend angebracht, während der vordere genau um eine Bahnbreite hin und zurück bewegt werden kann.

Die Bahnen der Kämme ſind ſo lang gemacht, daß zwei Schlitten neben oder hinter einander Raum finden, Fig. I und V, und wenn der eine Schlitten nach innen bewegt wird, ſo ſchiebt er den vor ihm befindlichen vor ſich her. Die Schlitten werden immer nur um eine Schlittenlänge verſchoben, und zwar ſo, daß die aus den beiden Fadenleitern nach oben gehenden Kettenfäden immer zwiſchen den Schlitten und Bahnen frei beweglich bleiben, wie die ſeitliche Verſchiebung der Fadenleitungsſchienen es erfordert. Zur Verſchiebung der Schlitten in ihren Bahnen dient ein Rahmen, der mit zwei Schienen oder Stangen J_1 und J_2 verſehen iſt, welche die Schlitten zwiſchen ſich faſſen und dieſelben vor ſich her ſchieben, ſobald der Rahmen um zwei ſeitlich angebrachte Zapfen i in ſchaukelnde Bewegung verſetzt wird, woher dieſer Rahmen den Namen der Wiege führt. Die geometriſche Axe dieſer beiden Zapfen fällt genau in die Kante des Streichbaumes E, um welche auch die Bahnen gekrümmt ſind, über denen die Stoßſtangen J ſich bewegen. Den Antrieb erhält die Wiege von einer Curvenſcheibe K, in deren Nuth ſich die Reibrolle k_1 eines auf der durchgehenden Axe k_2 befeſtigten Hebels k_3 befindet. Da dieſe Welle k_2 an beiden Enden mit anderen gleich gerichteten Hebeln k_4 verſehen iſt, welche mittels der Schubſtangen k_5 an der Wiege angreifen, ſo nimmt die letztere eine von der Form der Curvenſcheibe K abhängige ſchaukelnde Bewegung an. Wie dieſe Curvenſcheibe erkennen läßt, wird bei einer vollen Umdrehung derſelben die Reibrolle k_1 aus der tiefſten, dem Curvenpunkte 1 entſprechenden Stellung durch eine mittlere Lage hindurch in die höchſte Stellung gebracht, entſprechend dem Punkte 3 der Curve, um dann wieder in die tiefſte Lage zurück zu kehren. Da die Curve an den vier Stellen bei 1, 2, 3 und 4 durch kurze Kreisbogen concentriſch zur Axe L begrenzt iſt, ſo entſpricht dieſen Stellen eine gewiſſe Ruhepauſe der Wiege in den äußerſten

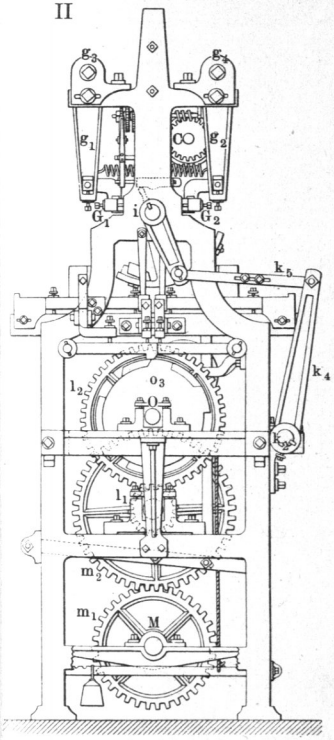
Zu Seite 2039.

Fig. 1365.

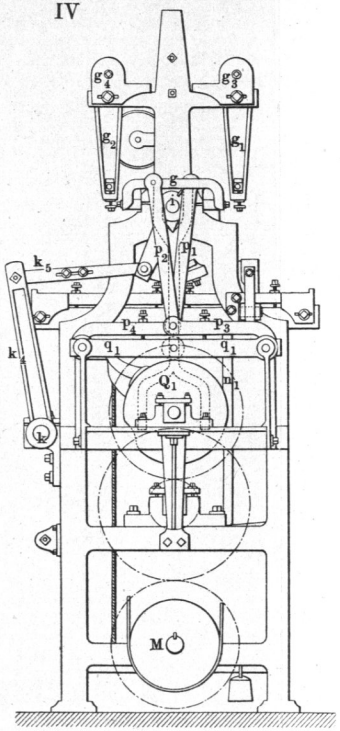
I



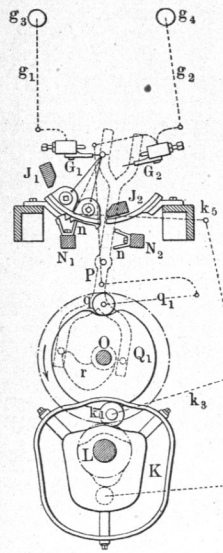
II



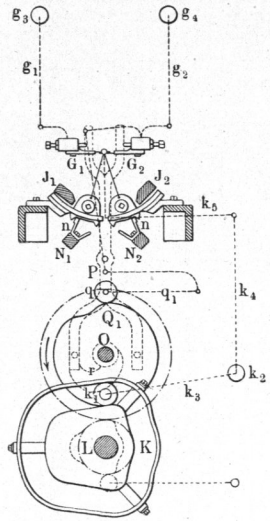
IV



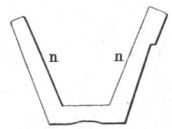
V



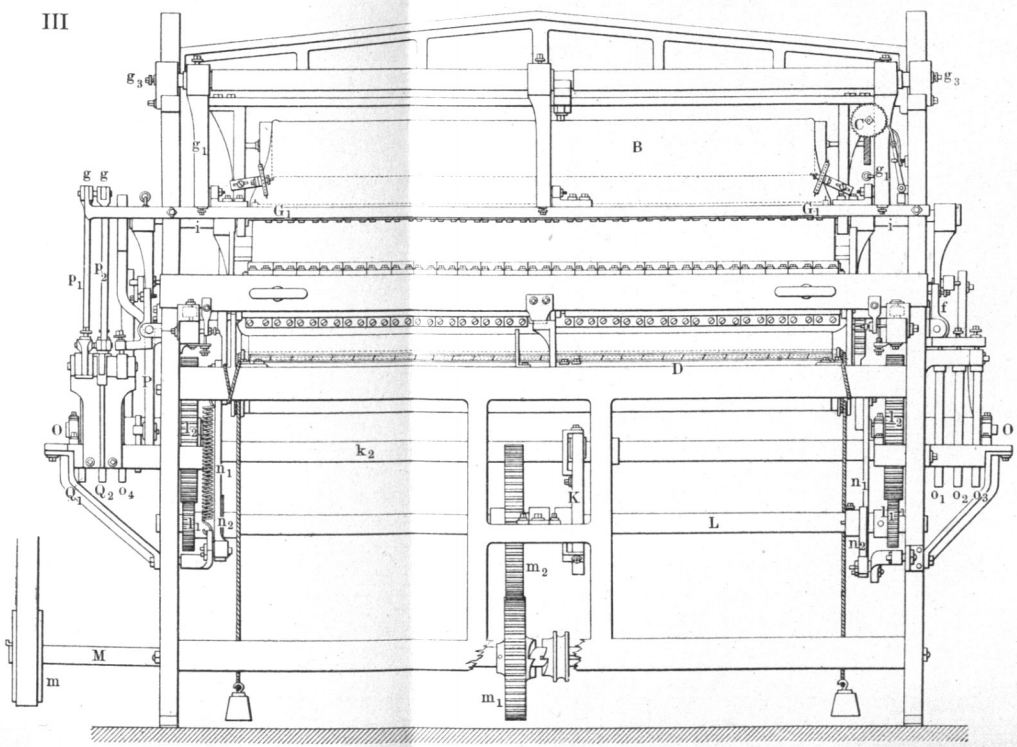
VI



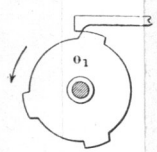
XI



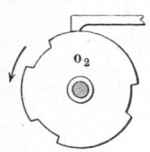
III



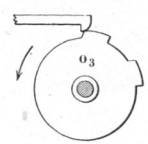
VII



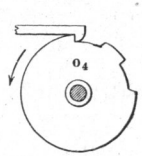
VIII



IX



X



Lagen zu beiden Seiten, wie Fig. I und V zeigt, ſowie bei dem zweimaligen Durchgange durch die mittlere Stellung, Fig. VI.

Es iſt erſichtlich, daß bei dieſer ſchwingenden Bewegung der Wiege von einer der beiden Stoßſtangen J_1 und J_2 die daran liegenden Schlitten und durch dieſe auch die vor ihnen ſtehenden verſchoben werden, daß es aber nicht möglich iſt, die Schlitten in dieſer Weiſe vollſtändig durch die Kette hindurch zu ſchieben, daß vielmehr hierzu noch gewiſſe andere Bewegungsmittel anzuwenden ſind. Dieſe Mittel beſtehen in zwei zu beiden Seiten der Kette unter den Bahnen drehbar um ihre Längsaxe gelagerten wagerechten Stangen N_1 und N_2, von denen jede mit zwei aus der Figur erſichtlichen Schienen oder Blättern n verſehen iſt, ſiehe Fig. XI. Dieſe Stangen, die ſogenannten Locker, werden ebenfalls durch Curvenſcheiben mit Hülfe von Zahnſtangen n_1 in Schwingungen um etwa 90 Grad hin und zurück verſetzt, wobei die beſagten Blätter, die Lockerblätter unter die Schlitten treten und dieſelben an den zu dieſem Zwecke angebrachten, nach unten hin vortretenden Füßchen vollſtändig durch die Kette hindurch ziehen. Iſt dies geſchehen, ſo hält das betreffende Lockerblatt die von ihm herangezogenen Schlitten feſt, wie aus den Figuren erſichtlich iſt, ſo daß die Schlitten nicht in Folge ihres Eigengewichtes auf den geneigten Bahnen zurück gleiten können. Es iſt erſichtlich, daß bei der hier beſchriebenen Schlittenbewegung abwechſelnd erſt das äußere Lockerblatt, Fig. VI, und darauf das innere Lockerblatt, Fig. I und V, zur Wirkung kommt. Auch die zur Bewegung der Locker dienende Curvenſcheibe n_2 iſt ſo geſtaltet, daß die Schwingungen durch kurze Ruhepauſen unterbrochen werden, welche zu gleicher Zeit mit den Ruhepauſen der Wiege eintreten. Die zur Bewegung der Locker dienenden Curvenſcheiben n_2 ſind ebenſo wie K auf der Axe L befeſtigt, welche letztere von der durch die Riemenſcheibe m bewegten Antriebswelle M mittels der beiden Stirnräder m_1 und m_2 umgedreht wird.

Von der Welle L der Curvenſcheiben wird auch die ſeitliche Verſchiebung der beiden Fadenleitungsſchienen F_1 und F_2, ſowie des vorderen Kammes H_1 abgeleitet, zu welchem Zwecke von der Welle L aus auf jeder Seite eine kurze Axe O durch Zahnräder umgedreht wird, die mit den zur Bewegung der gedachten Schienen dienenden Daumenſcheiben verſehen iſt. Die auf der rechts gelegenen Welle befindlichen Stoß- oder Zackenräder o_1 und o_2, ſiehe Fig. VII und VIII, wirken mit den auf ihren Umfängen angebrachten Vorſprüngen oder Erhöhungen gegen zwei Winkelhebel f, durch deren ſenkrechte Arme die beiden Fadenleitungsſchienen genau um eine Theilung der Schlittenbahnen verſchoben werden, wogegen die Rückführung um denſelben Betrag durch eine Feder veranlaßt wird, ſobald eine Vertiefung der Zackenräder unter die Winkelhebel f getreten iſt. In ähnlicher Weiſe wird die ſeitliche Bewegung des vorderen Kammes um eine Theilung bewirkt, nur iſt hierfür

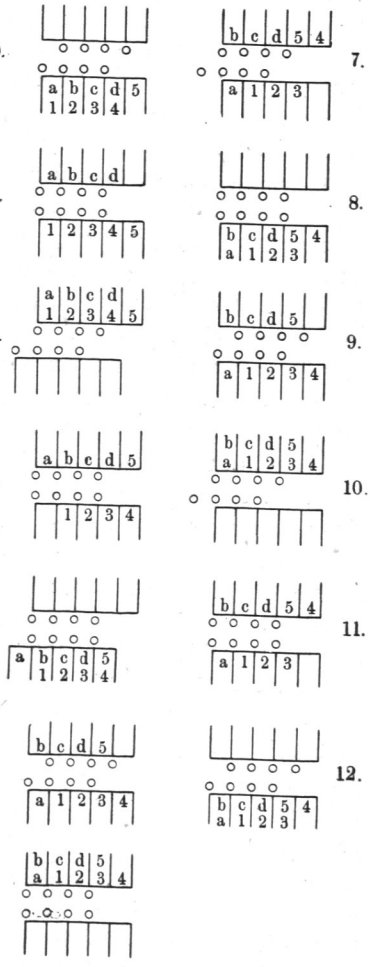
auf jeder Seite ein Zackenrad, o_3 rechts und o_4 links, ſiehe Fig. 9 und 10, zur Hin- und Zurückführung angeordnet, weil für die Rückführung der ſchweren Kammſtange mit den darauf befindlichen Schlitten eine Feder nicht die genügende Sicherheit gewähren würde.

In den Figuren ſind noch zwei Nadelſtangen G_1 und G_2 ſichtbar, das ſind wagerechte Schienen, die mit neben einander ſtehenden Nadeln von derſelben Theilung wie die Kämme und Fadenleiter verſehen ſind, und welche eine doppelte Bewegung erhalten, nämlich eine wagerechte nach der Kette hin und von derſelben wieder hinweg und eine aufwärts und darauf wieder abwärts gerichtete. Während die Nadeln des einen Stabes in die Kette einſtechen und durch ihr langſames Emportreten die ſich an ihnen bildenden Maſchen nach dem Zeugbaume hin fortſchieben, ſind die Nadeln der anderſeitigen Stange aus den Maſchen in wagerechter Richtung heraus getreten und fallen alsdann um ein geringes Stück, etwa 30 bis 40 mm nach unten, um dann in dieſer tieferen Lage wieder in die darauf ſich bildenden Maſchen einzutreten, ſo daß ſie nunmehr ebenfalls die Maſchen emporſchieben können, da in dieſem Augenblicke die Nadeln auf der anderen Seite aus der Kette ebenfalls wagerecht heraus gezogen worden ſind. Zu dieſem Zwecke ſind die Nadelſtangen drehbar in den unteren Augen der Hebel g_1 und g_2 gelagert, welche um die Axen g_3 und g_4 ſchwingen, ſo daß die Nadeln aus den Maſchen herausgezogen werden, ſobald dieſe Hebel auswärts bewegt werden. Dies wird durch den ſenkrechten, unten und oben gegabelten Hebel P bewirkt, welcher in der unteren Gabel durch einen auf der Welle O ſitzenden Daumen r abwechſelnd nach der einen oder anderen Seite ausgeſchlagen wird, wodurch die obere Gabel den einen oder anderen Schwingarm $g_1 g_2$ nach der Seite bewegt. Damit hierbei die Nadeln zuerſt nahezu wagerecht aus den Maſchen heraustreten und dann ſich ſenken, ſind die Nadelſtangen durch die Arme g auf zwei ſenkrecht ſtehende Pendel p_1 und p_2 geſtützt, welche wie Gegenlenker zu den Schwingarmen g_1 und g_2 wirken, in Folge welcher Anordnung der Weg der Nadeln anfänglich nahezu wagerecht ausfällt, um erſt dann ſich zu ſenken, wenn die Gegenlenker $p_1 p_2$ über die ſenkrechte Lage hinaus ſich nach außen bewegen. Die Hebung jeder Nadelſtange wird dann durch eine von zwei Muſchelſcheiben Q_1 und Q_2 bewirkt, auf deren Umfange eine mit dem Hebel q_1 verbundene Reibrolle q läuft. Da auf dieſen Hebel q_1 ſich ein anderer den zugehörigen Gegenlenker p_1 tragender Hebel p_3 ſtützt, ſo iſt mit einer Hebung der Reibrolle q auch diejenige des zugehörigen Gegenlenkers p_1 und ſeiner Nadelſtange verbunden. Der Daumen r und die Muſchelräder $Q_1 Q_2$ ſind natürlich ſo auf der Welle O zu befeſtigen, daß die Wirkung in der vorgedachten Weiſe abwechſelnd auf die beiden Nadelſtangen erfolgt.

Die Zähnezahlen der beiden Zahnräder l_1 und l_2 verhalten ſich wie 1 : 3,

ſo daß bei drei Umdrehungen der die Wiege in Schwingung verſetzenden Curvenſcheibe K die Wellen O mit den Muſchelſcheiben Q und den Zackenrädern o gerade einmal umgedreht worden ſind. In dieſer Zeit ſind dann quer über das Zeug zwei wagerechte Reihen halber Maſchen gebildet, ſo daß eine Zeuglänge gleich ab in Fig. 1361 hergeſtellt worden iſt. Damit dieſe Bildung in gehöriger Art ſtattfinde, müſſen die einzelnen Verſchiebungen der Fadenleiter und des vorderen Kammes in genau vorgeſchriebener Weiſe auf einander folgen, wozu die Zackenräder o entſprechend am Umfange zu geſtalten ſind. Ohne hier näher auf die conſtructive Ausführung der einzelnen Theile einzugehen, möge nur Folgendes bemerkt werden.

Fig. 1366.



Bei der hier dargeſtellten Maſchine finden in der gedachten Zeit einer ganzen Umdrehung der Zackenräder zwölf von einander unterſchiedene Bewegungen ſtatt, und demgemäß ſind die Zackenräder, von denen in Fig. VII und VIII die beiden o_1 und o_2 für die Fadenleiter und in Fig. IX und X diejenigen o_3 und o_4 für den vorderen Kamm dargeſtellt ſind, auf ihren Umfängen in Entfernungen gleich 1/12 des Umfanges oder Vielfachen davon mit den zugehörigen Erhöhungen und Vertiefungen verſehen. Die Aufeinanderfolge dieſer einzelnen Bewegungen wird am deutlichſten aus der Betrachtung der Fig. 1366, welche die verhältnißmäßigen Stellungen der Schlitten, Kettenfäden und der Kämme nach den gedachten zwölf Bewegungen darſtellt. Die in Fig. 1366, 0 dargeſtellte Lage iſt übereinſtimmend mit derjenigen in Fig. 12, mit Ausnahme der Schlitten, bei denen die erforderliche ſeitliche Verſetzung, ſowie der Wechſel an den Endfäden erſichtlich iſt. In den Figuren ſind der Einfachheit wegen nur acht Kettenfäden ange-

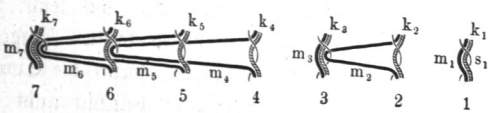
nommen, von denen vier in der vorderen und vier in der hinteren Reihe befindlich ſind. Die Anzahl der Spulen wird des Wechſelns wegen um eins größer gewählt, und zwar ſtellen *a*, *b*, *c* und *d* in Fig. 0 die vier Spulen für die hinteren Fäden vor, während die vorderen Spulen mit 1, 2, 3 und 4 und die Wechſelſpule mit 5 bezeichnet ſind. Nach der erſten Bewegung iſt die Stellung aller Theile die in Nr. 1 gezeichnete, nach der zweiten Bewegung die in Nr. 2 u. ſ. w., ſo daß nach der zwölften Bewegung die Stellung Nr. 12 übereinſtimmend mit derjenigen Nr. 0 zum Vorſchein kommt. Nur erkennt man, daß hierin die äußerſte hintere Spule *a* auf der linken Seite in die Reihe der vorderen getreten iſt, wofür rechts die Wechſelſpule 5 in die Reihe der hinteren Spulen gelangt und die letzte Vorderſpule 4 zur Wechſelſpule geworden iſt. Auch iſt erſichtlich, daß alle vorderen Spulen um eine Bahn nach rechts und alle hinteren gleichzeitig um eine Bahn nach links verſetzt worden ſind, wofür die Erklärung aus der Betrachtung der Figur mit Bezug auf das oben an der Hand der Fig. 1364 Geſagte ſich ergiebt. Auch iſt unſchwer aus der Figur zu erkennen, wie jeder Spulenfaden während der ſechs erſten Bewegungen den vor ihm befindlichen Kettenfaden der einen Abtheilung und darauf während der folgenden ſechs Bewegungen den zugehörigen Faden der anderen Abtheilung in je einer vollen rechtsläufigen Schraubenwindung umwickelt hat.

Da bei der vorſtehend beſchriebenen Maſchine jede Bahn zwei Schlitten hinter einander aufnehmen kann, ſo folgt daraus auch, daß die Zahl der auf jeder Seite befindlichen Bahnen nur halb ſo groß iſt wie die der Kettenfäden oder der Spulen. Dieſe Anordnung gewährt gegenüber den älteren Maſchinen, in denen jede Bahn nur einen Schlitten aufnahm, in denen alſo die Zahl der Bahnen jederſeits mit derjenigen der Spulen übereinſtimmte, den Vortheil, daß bei der doppelten Bahnentfernung die Spulen, Schlitten und Bahnen entſprechend geräumiger und dauerhafter ausgeführt werden können. Dies iſt um ſo wichtiger, als die Entfernung der Kettenfäden bei dem gebräuchlichen Bobbinet immer nur ſehr klein iſt. Man kann etwa annehmen, daß für jede Breite von 1 Zoll engliſch 20 bis 28 Kettenfäden vorhanden ſind, ſo daß die Entfernung zweier Kettenfäden zwiſchen 1,25 und 0,9 mm beträgt und die oben beſprochene Maſchine von 2 Yard = 72 Zoll engl. Breite zwiſchen 1440 und 2016 Bobbinen aufnehmen muß. Die Umdrehungszahl der Zackenräder, alſo auch die Zahl der Maſchenreihen kann etwa zu 15 in der Minute angenommen werden, wonach ſich die Leiſtungsfähigkeit einer ſolchen Maſchine beurtheilen läßt. In der Regel wird Bobbinet in großen Breiten bis zu etwa 6 Yards = 5,5 Meter hergeſtellt. Von den Maſchinen, die zur Herſtellung mehrerer Streifen neben einander dienen, Streifenmaſchinen, ſoll nicht weiter hier geſprochen werden, da dieſe Maſchinen im Weſentlichen mit der vor-

beſprochenen übereinſtimmen. Dagegen mögen im folgenden Paragraphen diejenigen Maſchinen angeführt und wenigſtens der Hauptſache nach beſprochen werden, deren man ſich zur Herſtellung von gemuſterten Bobbinetwaaren bedient, wie ſie z. B. für Vorhänge und Gardinen vielfach in Gebrauch ſind.

Fortſetzung. Zur Herſtellung von gemuſterter Bobbinetwaare iſt §. 317.
die im vorigen Paragraphen beſprochene Bindungsart nicht geeignet, weil die dazu erforderlichen Maſchinen die Verwendung der Jacquardvorrichtung nicht wohl geſtatten und daher freie Zeichnungen nicht herſtellbar ſind. Man erzeugt deshalb den Muſterbobbinet durch eine anders geartete Fadenverbindung, wie ſie aus der Fig. 1367 [1]) erſichtlich iſt. Hierbei werden dreierlei Fäden verwendet, und zwar außer den auch bei dem einfachen Bobbinetgrunde gebräuchlichen Kettenfäden k und den zur Verbindung dienenden Spulen oder Bobbinenfäden s noch beſondere Muſterfäden m. Die Kettenfäden gehen wie bei dem Spitzengrunde

Fig. 1367.



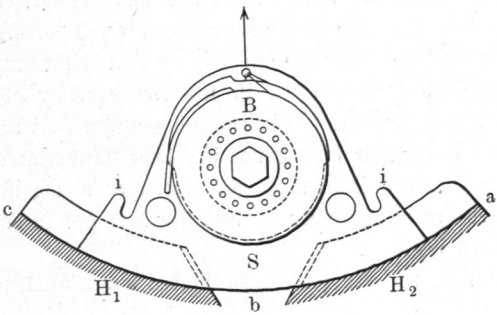
parallel in gleichen Abſtänden von einander der ganzen Länge nach durch das Gewebe und ziehen ſich in bekannter Weiſe von einem Garn- oder Kettenbaume ab. Die Muſterfäden dagegen ſind in zickzackförmigen Lagen zwiſchen den Kettenfäden geführt, mit welchen ſie durch die Bobbinenfäden durch Umwickelung verbunden werden. Zu dieſem Behufe wird für jeden Kettenfaden ein zugehöriger Bobbinenfaden angeordnet, welcher abweichend von dem vorher beſprochenen Tüllgeflechte immer nur dieſen ihm zugehörigen Kettenfaden umwindet, ſo daß alſo eine ſeitliche Verſetzung der Bobbinen nach jeder Maſche hier nicht vorkommt, ebenſowenig wie der dort beſprochene Richtungswechſel. Die Anzahl der Muſterfäden iſt um eins geringer als die Zahl der Kettenfäden, indem für jeden Zwiſchenraum zwiſchen zwei benachbarten Kettenfäden ein Muſterfaden erforderlich iſt; dieſe Muſterfäden ziehen ſich von ebenſo vielen einzelnen Spulen ab, was deswegen nöthig iſt, weil die Länge der verſchiedenen Muſterfäden je nach der Art des zu erzeugenden Muſters verſchieden iſt.

Aus der Figur iſt erſichtlich, wie der feine Spulenfaden s den Ketten-

[1]) Dieſe und die folgenden Figuren dieſes Paragraphen ſind der Arbeit von E. Müller, „Ueber Bobbinetmaſchinen mit Jacquard“, im Civilingenieur, 1884, entnommen.

faden k mit dem Muſterfaden m dadurch verbindet, daß er die beiden in Schraubenwindungen umſchlingt. Fände an allen Kettenfäden die Verbindung, wie bei dem Faden 1 gezeichnet iſt, nur mit dem auf der einen Seite benachbarten Muſterfaden ſtatt, ſo würden die Kettenfäden mit einander gar nicht zuſammenhängen; dieſe Verbindung wird durch die Muſterfäden dadurch bewirkt, daß dieſelben von dem links gelegenen Kettenfaden nach dem rechts benachbarten und umgekehrt gelegt werden, ſo daß ſie mit beiden Kettenfäden durch deren Spulenfäden mittelſt Umwickelung verbunden werden, wie die Figur zwiſchen den beiden Fäden 2 und 3 zeigt. Hierbei werden mit dem Kettenfaden 3 die beiden benachbarten Muſterfäden durch den Spulenfaden in derſelben Umwickelung gleichzeitig verbunden. Wollte man in dieſer Weiſe die Verbindung überall vornehmen, ſo würde ein gleichförmiges Geflecht entſtehen, und man könnte eine gewiſſe, jedenfalls nur einfache Muſterung etwa dadurch erreichen, daß man an einzelnen Stellen die Muſterfäden nur mit einem Kettenfaden verbindet, wie bei dem Faden 1 gezeigt iſt. An dieſen Stellen würden dann entſprechende Durchbrechungen oder Oeffnungen im Gewebe entſtehen, die in ihrer Geſammtheit ein gewiſſes Muſterbild ergeben, das aber, wie leicht zu erkennen iſt, immer nur einen einfachen Charakter haben kann. Dagegen laſſen ſich reiche und freie Zeichnungen hervorbringen, wenn die Einrichtung ſo getroffen wird, daß man jeden Muſterfaden beliebig nicht allein zwiſchen ſeinen beiden benachbarten Kettenfäden, ſondern auch über den einen derſelben hinweg nach dem dritten Faden führen kann, wie dies in der Figur zwiſchen den Fäden 4 und 7 angedeutet iſt. Hieraus iſt erſichtlich, wie der Muſterfaden m_6 nur mit den beiden benachbarten Kettenfäden k_6 und k_7 verbunden iſt, während die Muſterfäden m_4 und m_5 über je zwei Zwiſchenräume hinweg geführt und an drei Kettenfäden angeheftet ſind. Demgemäß hat der Spulenfaden ſeinen Kettenfaden bei 4 mit nur einem, bei 5 mit zwei und bei 6 und 7 mit drei Muſterfäden zu verbinden. Es iſt erſichtlich, daß man vermittelſt dieſer Ausführungsart die Zeugfläche an verſchiedenen Stellen beliebig mehr oder minder dicht mit Fadenlagen bedecken kann, um die mannigfachſten zeichneriſchen Wirkungen zu erzielen. Dies zu erreichen, iſt zur geeigneten

Fig. 1368.



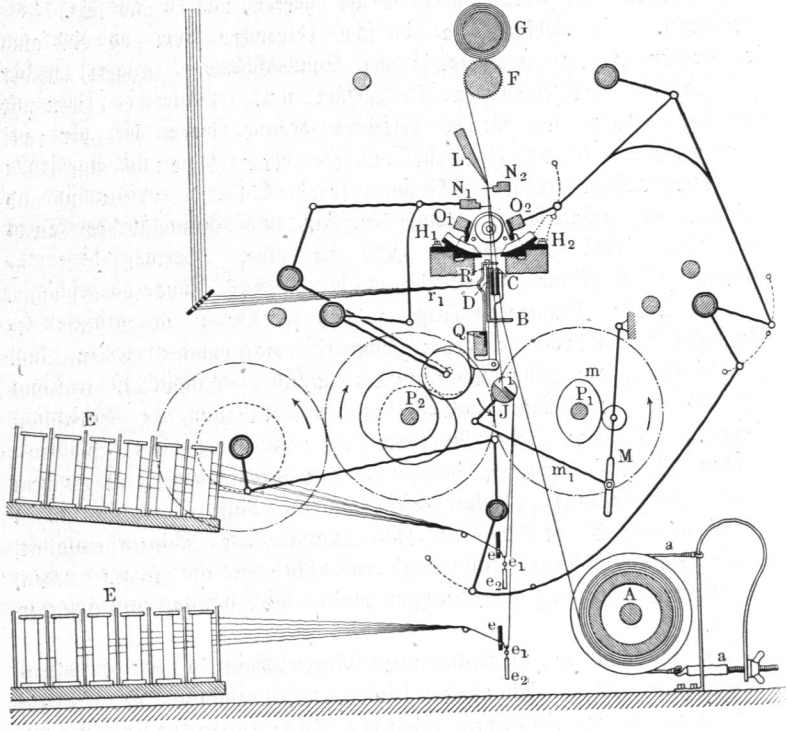
Auswahl der Muſterfäden eine Jacquardvorrichtung nöthig, deren Wirkungsweiſe für den vorliegenden Fall aus dem Folgenden ſich ergeben wird.

Die Spulen für die zur Umwickelung der Ketten- und Muſterfäden dienenden Fäden ſind auch hier auf Bobbinen gewickelt, die vermöge ihrer geringen Dicke geſtatten, in derſelben Art, wie bei der Herſtellung des Tülls zwiſchen den Kettenfäden hindurch von der einen Seite der Kette auf die andere und wieder zurückgeführt zu werden. Nur hat man den Schlitten und ihren Bahnen eine zweckmäßigere Geſtalt gegeben, wie ſie aus Fig. 1368 hervorgeht. Die Bobbine B hat die ſchon beſprochene Form und wird auch in derſelben Art, wie angegeben, in dem Spulenſchlitten S gelagert, welcher gleichfalls in einem Kreisbogen abc geführt wird. Anſtatt der beiden mit einzelnen Zähnen oder Bahnen verſehenen Kämme dienen hier aber zwei maſſive Platten H_1 und H_2, welche auf ihrer oberen Fläche mit eingefräſten kreisbogenförmigen Furchen als Bahnen für die Schlitten verſehen ſind und zwiſchen ſich ebenſo wie die Kämme der Fig. 1365 Raum für den Durchgang der ſenkrecht ausgeſpannten Kette frei laſſen. Vermöge dieſer Anordnung iſt die Gefahr eines Verbiegens der einzelnen Zähne ausgeſchloſſen, wie ſie bei den Kämmen vorliegt, ſo daß der Betrieb mit größerer Geſchwindigkeit und doch genügender Sicherheit vorgenommen werden kann. Da hierbei in jeder Bahn immer nur ein Schlitten befindlich iſt, ſo ſtimmt die Theilung der Bahnen natürlich mit der Entfernung der Kettenfäden überein. In Folge dieſer Anordnung der nach unten hin geſchloſſenen Bahnen müſſen die Schlitten hierbei von oben bewegt werden, zu welchem Zwecke jeder Schlitten zu beiden Seiten mit den Naſen i verſehen iſt, in welche abwechſelnd auf der einen und anderen Seite Schienen einfallen, durch welche die Schlitten entſprechend nach rechts oder links gezogen werden. Die nähere Einrichtung dieſer Bewegungstheile wird ſich aus dem Folgenden ergeben.

Eine Maſchine zur Herſtellung von Muſterbobbinet iſt in den weſentlichen Theilen aus dem Schema Fig. 1369 (a. f. S.) erſichtlich. Die Kette zieht ſich von dem mit der Seilbremſe a verſehenen Garnbaume A ab und wird durch eine feſtliegende Lochplatte B und von da durch die Augen einer Fadenleitungsſchiene C geführt, die in ihrer Längsrichtung hin und her bewegt wird. Durch dieſelbe feſte Platte und einen zweiten verſchieblichen Fadenleiter D werden die Muſterfäden geführt, die von einer großen Anzahl von Spulen kommen, welche in mehreren Geſtellen E hinter und neben einander aufgeſtellt ſind. Die Verbindung durch die Spulenfäden erfolgt an der Kante der Streichleiſte L, um welche wiederum die Bahnen H_1 und H_2 für die Spulenſchlitten concentriſch gekrümmt ſind. Das erzeugte Gewebe wird hierauf durch die Stachelwalze F angezogen und auf den Zeug-

baum G gewickelt, ſo daß der Anzug immer dieſelbe Größe behält, wie groß auch der Durchmeſſer des Waarenbaumes G durch die aufgewickelten Zeuglagen geworden ſein mag. Zwei Nadelſtäbe N_1 und N_2 werden in der ſchon gedachten Weiſe bewegt, ſo daß ihre Nadeln abwechſelnd von außen nach innen in die entſtehenden Maſchen einſtechen und dieſelben emporſchieben, um ſich dann wieder nach außen aus dem Zeuge heraus zu ziehen und zu ſenken, während welcher Zeit die Maſchen von den Nadeln des auf der

Fig. 1369.

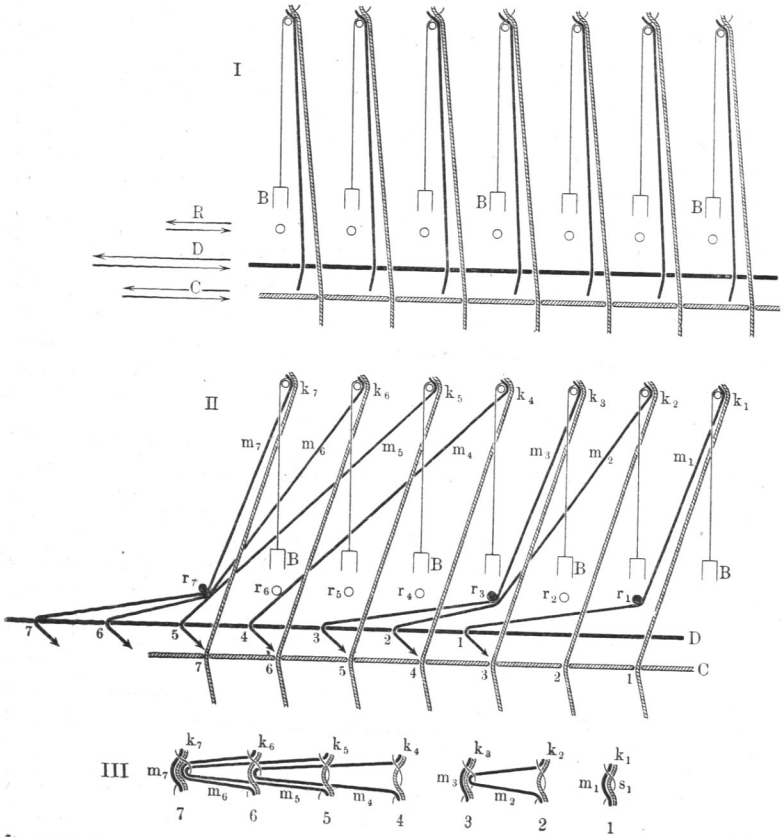


anderen Seite befindlichen Nadelſtabes in derſelben Weiſe gehalten und nach oben befördert werden. Zur Verſchiebung der Spulenſchlitten in ihren Bahnen dienen die beiderſeits angeordneten Ziehſtangen O_1 und O_2, welche mit angeſchraubten Klingen in die Naſen der Schlitten eingreifen und dieſelben in der noch zu erläuternden Weiſe abwechſelnd nach der einen oder anderen Seite durch das Zeug hindurchziehen.

Zur Erzeugung des beabſichtigten Muſters dient ein dritter Kamm R, deſſen Zähne aus längeren federnden Drähten gebildet werden, die unterhalb in der Schiene Q befeſtigt und oberhalb in wagerechter Richtung um-

gebogen ſind. Dieſe Drähte können einzeln durch Zugſchnüre r_1 nach der Seite gezogen werden, zu welchem Zwecke dieſe Zugſchnüre an die Hebeplatinen einer Jacquardvorrichtung geknüpft ſind, ſo daß ſie durch deren aufſteigendes Meſſer nach Maßgabe der in den Jacquardkarten befindlichen Löcher gezogen werden, ſiehe §. 304. Die Wirkungsweiſe dieſes Kammes wird aus Fig. 1370, II erſichtlich. Hierin ſtellt C die Fadenleitungsſchiene

Fig. 1370.



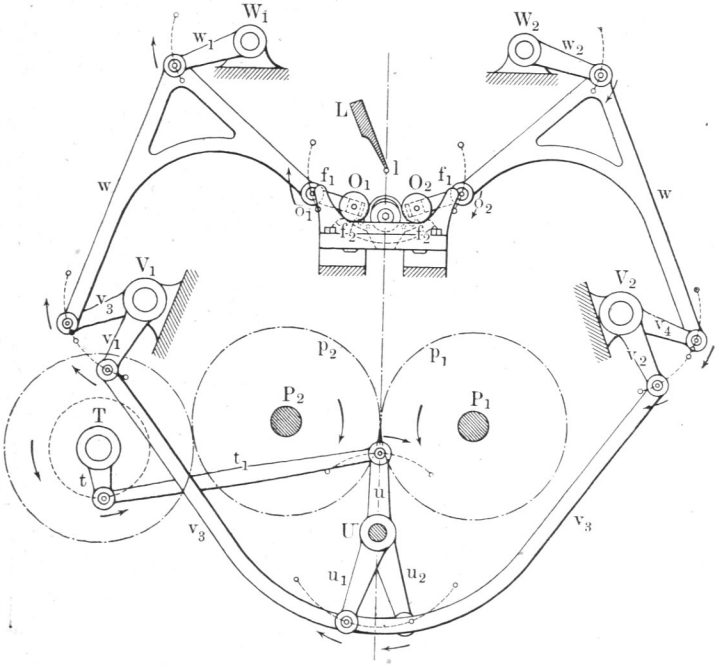
für die Kettenfäden und D diejenige für die Muſterfäden vor, beide der Ueberſichtlichkeit wegen in zwei verſchiedenen Ebenen über einander gezeichnet. Ebenſo ſtellen die kleinen Kreiſe in der Wagerechten durch R die umgebogenen Enden der Drähte vor, welche für gewöhnlich zwiſchen die Kettenfäden und die Muſterfäden eintreten, aber durch den Zug einer Jacquardplatine nach hinten hin fortgezogen werden. Die Bobbinen ſind in B angedeutet und ſämmtliche Fäden mit fortlaufenden Nummern 1 bis 7

bezeichnet. Die Fadenleitungsſchiene C für die Kettenfäden und der Kamm R mit den Drahthaken werden aus ihrer einen Grenzlage, welche ſie in Fig. I einnehmen, für jede Bindung ſo weit nach der Seite bewegt, daß ihre Fäden in der Höhe der Bobbinen um eine Theilung oder Entfernung von zwei benachbarten Kettenfäden zur Seite rücken, wogegen die Fadenleitungsſchiene D für die Muſterfäden um drei Theilungen verſchoben wird, wie aus der Betrachtung der Fig. II ſich ergiebt, welche die andere Grenzlage der Schienen vorſtellt. Wenn man nun feſthält, daß die Bobbinen vor der Seitenbewegung der Schienen nach vorn, und vor der Rückbewegung der Schienen wieder nach hinten bewegt werden, ſo muß eine Umwickelung der Ketten- und Muſterfäden m durch die Spulenfäden veranlaßt werden, wie ſchon vorſtehend mit Rückſicht auf die Fig. 1364 angeführt worden iſt. Die Drähte r haben hierbei folgenden Einfluß: Wenn ein Draht nicht nach hinten aus der Kette herausgezogen iſt, wie in 1 angegeben, ſo legt ſich der betreffende Muſterfaden gegen dieſen Stift, und die Verſchiebung der Schiene D kommt nur in dem einfachen Betrage zur Geltung, der Bobbinenfaden umwickelt daher auch nur den Kettenfaden k_1 mit dem einen Muſterfaden m_1, wie in Fig. III veranſchaulicht iſt. Wenn dagegen ein Stift wie 2 durch die Jacquardplatine nach hinten hin ausgelenkt worden iſt, der daneben befindliche Stift 3 aber ſeine Lage beibehalten hat, ſo wird der zugehörige Muſterfaden m_2 bis an dieſen nicht fortgezogenen Stift nach der Seite bewegt, und dieſer Muſterfaden wird mit den beiden ihm benachbarten Kettenfäden k_2 und k_3 verbunden, ſo wie in Fig. III angegeben iſt. Wenn endlich mehrere auf einander folgende Drähte durch Platinen gezogen werden, wie 4, 5 und 6 in der Fig. II, ſo werden die Muſterfäden m_4 und m_5 mit je drei Kettenfäden k_4, k_5, k_6 und k_5, k_6, k_7 verbunden, während derjenige m_6 wiederum nur über einen Zwiſchenraum hinweg geführt wird, weil der benachbarte Draht r_7 nicht gezogen worden iſt, wie dies in Fig. III dargeſtellt iſt. Hieraus erkennt man, daß es nur der geeigneten Lochung der Jacquardkarten bedarf, um die Muſterfäden je nach der beabſichtigten Muſterung über einen oder mehrere Zwiſchenräume zwiſchen den Kettenfäden hinweg zu führen. Es iſt auch erſichtlich, daß jedesmal nach einer Hin- und Herbewegung der Fadenleiter und der Spulenſchlitten eine Bindung erreicht wird, die einer halben Maſche entſpricht, alſo eine ganze Maſche zwei Hin- und Rückbewegungen, ſowohl der Schlitten wie der Fadenleiter und des Kammes erfordert.

Die Bewegung der einzelnen Theile wird aus Fig. 1371 erſichtlich. Die durch einen Riemen angetriebene Hauptwelle P_1 iſt der ganzen Länge nach durch die Maſchine geführt und trägt an jeder Stirnſeite ein Zahnrad p_1, das in ein gleiches Rad p_2 auf der Zwiſchenwelle P_2 eingreift, welche wieder durch Räder die Kurbelwelle T bewegt. Von der auf dieſer befind-

lichen Kurbel t wird durch die Schubſtange t_1 die Welle U an dem Hebel u in regelmäßige Schwingungen verſetzt, die von den beiden Hebeln u_1 und u_2 an jedem Ende der Maſchine auf zwei andere Axen V_1 V_2 vermittelſt der Hebel v_1 und v_2 und der gekrümmten Schubſtangen v_3 weiter übertragen werden. Endlich iſt zu jeder Seite eine Axe W_1 und W_2 gelagert, auf welcher ein mit v_3 oder v_4 gleicher und parallel ſtehender Hebel w_1 oder w_2 die Schwingung vermittelſt der Schubſtange w erhält. In Folge dieſer Anordnung der beiden Parallelkurbeln w_1 und v_3, ſowie w_2 und v_4 bewegt ſich jeder Punkt der Schubſtangen bekanntlich in einem Kreiſe, deſſen Halb-

Fig. 1371.

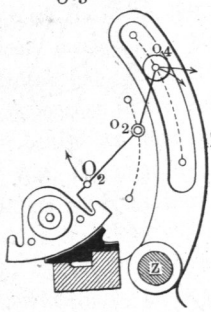


meſſer mit der Länge der Kurbeln v_3 oder v_4 übereinſtimmt, und die Bewegungsrichtung iſt in jedem Augenblicke parallel mit derjenigen der beiden Kurbelzapfen. Dies gilt auch von den mit den Schubſtangen w feſt verbundenen Punkten o_1 und o_2, an welchen die Ziehſtangen zur Bewegung der Schlitten drehbar angeſchloſſen ſind. Die auf beiden Seiten der Kette angeordneten Ziehſtangen O_1 und O_2, welche in der Figur in ihrer mittleren Stellung gezeichnet ſind, müſſen ſo bewegt werden, daß ſie ſich von dieſer Mittelſtellung aus, entſprechend der Schlittenbewegung, in einem Kreisbogen um die Mitte l nach außen bewegen, wogegen die Bewegung nach innen hin

ſo zu erfolgen hat, daß die betreffende Schiene ſich aus den Naſen der Schlitten nach oben heraushebt, um die Bewegung der Schlitten aus der Mittellage nach der anderen Seite hin allein der jenſeitigen Ziehſtange zu überlaſſen. Um dies zu erreichen, iſt jede Ziehſtange an beiden Enden mit Führungsrollen verſehen, die auf entſprechend geformten Führungscurven $f_1 f_2$ geführt werden. Dieſe Führungsbahnen ſind von der Mittelſtellung der Rollen aus nach außen als zwei zu l concentriſche Kreisbogen geſtaltet, während ſie nach innen in geradliniger Richtung $f_2 f_2$ horizontal in einander übergehen. In Folge dieſer Anordnung werden die Mittelpunkte der Rollen von O_1 und O_2, und mit ihnen auch die Kanten der Ziehſchienen, von der Mitte nach außen in Kreisbogen um die Kante l geführt, wogegen eine Schiene ſich aus den Naſen der Schlitten nach oben heraushebt, ſobald ihre Rollen auf die horizontale Bahn $f_2 f_2$ auflaufen, während die Schlitten in ihren kreisförmigen Bahnen verbleiben.

Dieſe Anordnung einer Bewegung der beiderſeitigen Ziehſtangen von beiden Enden her iſt wegen der großen Länge dieſer Ziehſtangen gewählt worden. Bei der bis gegen 7 m betragenden Länge und geringen Stärke dieſer Ziehſtangen wird deren Antrieb außer an den beiden Enden in der Regel auch noch an zwei zwiſchen gelegenen Punkten vorgenommen, und da an dieſen Stellen die Anbringung der von einer Seite des Zeuges nach der anderen hindurch gehenden Führungsbahnen nicht möglich iſt, ſo werden die Arme der Ziehſtangen über die kreisförmig geführten Punkte o_1 und o_2 hinaus nach außen hin verlängert, um mit Leitrollen o_3 und o_4, ſiehe Fig. 1372, in beſonderen Curvenſchlitzen von Hebeln Z geführt zu werden, die feſt am Geſtelle angebracht ſind. Dieſe Curven hat man ſo zu beſtimmen, daß ſie genau dieſelbe Bewegung der Ziehſtangen in der Mitte veranlaſſen, wie es für deren Enden durch die Führungsbahnen $f_1 f_2 f_1$ geſchieht. Wenn dieſe Führungscurven, wie die Figur erkennen läßt, in Hebeln angebracht werden, die um feſte Drehzapfen z umgelegt werden können, ſo iſt dadurch ein bequemes Mittel gegeben, um die betreffende Ziehſtange nach Erfordern emporheben zu können, ſobald dies etwa behufs Einſetzens neu gefüllter Spulen in die Schlitten nöthig wird. Während des Betriebes werden natürlich dieſe Hebel unwandelbar feſt gehalten.

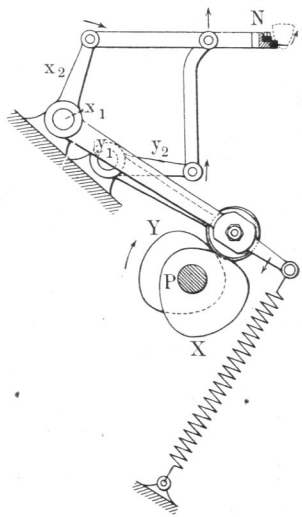
Fig. 1372.



Aus Fig. 1373 iſt zu erkennen, in welcher Art bei der beſprochenen Maſchine die Nadelſtangen N die ſchon gedachte Bewegung empfangen. Auf jeder der beiden Axen P_1 und P_2 ſind zwei Daumenſcheiben X und Y angebracht, welche mittels Reibrollen zwei Axen x_1 und y_1 in Schwingung

verſetzen. Dieſe Schwingungen werden von den Axen x_1 und y_1 durch Hebel x_2 und y_2 auf die Nadelſtange N übertragen; die Figur läßt erkennen, wie durch die Daumenſcheibe X die wagerechte und durch diejenige Y die ſenkrechte Schwingung der Nadelſtange N veranlaßt wird. Durch die gehörige Aufeinanderfolge dieſer beiden Schwingungen wird die ſchon erläuterte ſogenannte Vierſeitbewegung der Nadelſtangen hervorgebracht.

Fig. 1373.



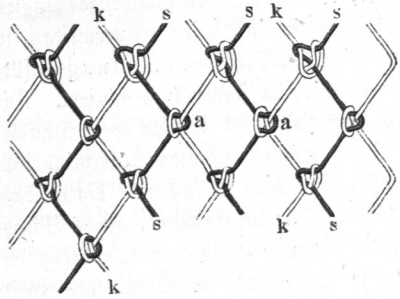
Um die von den Spulen ſich abziehenden Muſterfäden immer in gleichbleibender Spannung zu erhalten, iſt jeder dieſer Fäden nach Durchführung durch ein Auge in der feſten Platte e, Fig. 1369, noch durch eine Oeſe e_1 geleitet, die mit einem kleinen Gewichte e_2 zum Spannen des Fadens verſehen iſt. So lange dieſe Oeſe unterhalb des Auges in der Lochplatte e hängt, wird die Spannung des nach der Flechtſtelle emportretenden Muſterfadens lediglich durch das angehängte kleine Spanngewicht beſtimmt. Sobald indeſſen die Gewichtsöſe in dieſelbe Höhe wie das Auge in der Platte e gehoben wird, muß bei weiterem Fadenverbrauch eine Abwickelung von der Spule ſtattfinden, und in Folge der Reibung an der ſcharfen Umbiegeſtelle in der Lochplatte e wird die Spannung größer werden, womit eine entſprechende Ungleichförmigkeit des entſtehenden Zeuges verbunden iſt. Dies zu vermeiden, ſind alle Muſterfäden durch eine gemeinſame Abzugsvorrichtung geführt, welche von jeder Spule gerade die erforderliche Fadenlänge abzieht. Dieſe Vorrichtung beſteht aus der durch den Hebel M mittels des Daumens m und der Schubſtange m_1 in Schwingung verſetzten halbcylindriſchen Stange J, welche mit einem darauf geſchraubten Plättchen i einen Schlitz zum Durchgange der Muſterfäden bildet. Die innere Kante dieſes Schlitzes fällt mit der geometriſchen Drehaxe der Stange J zuſammen. Wenn dieſe Stange aus der gezeichneten linken Grenzſtellung im Sinne des Pfeiles ausſchwingt, ſo wird durch die äußere Schlitzkante der Muſterfaden mit den daran hängenden Spanngewichten gehoben, bis die Oeſe e_1 des Gewichtes in der Höhe des Auges in der feſten Platte e ſteht, worauf bei weiterem Schwingen des Schlitzes das erforderliche Fadenſtück von der Spule abgezogen wird. Bei dem Rückſchwingen der Stange J in die in der Figur gezeichnete Stellung wird dann das abgezogene Fadenſtück frei, ſo daß das

Spanngewicht e_2 dem entſprechend herabſinken kann; demgemäß ſinken die Gewichtsöſen aller Muſterfäden um dieſelbe, von dem Anzug der Schwinge J abhängige Größe unter die Augen der Lochplatte e herab. Dieſe Größe iſt ſo zu bemeſſen, daß der in der Schleife zwiſchen dem Führungsauge in e und der Gewichtsöſe e_1 dargebotene Fadenvorrath ausreichend iſt für die größte Länge, welche von irgend einem Muſterfaden zur Bildung einer halben Maſche verbraucht wird. Die Schwinge J muß daher für jede Umdrehung der Welle P_1, wodurch zwei halbe Maſchen erzeugt werden, auch zwei Doppelſchwingungen machen, wie aus der Form des Daumens m erſichtlich iſt.

Die zuletzt beſprochenen Maſchinen werden in ſehr großen Breiten, bis 256 Zoll engl. = 6,5 Meter ausgeführt, ſo daß die Zahl der Bobbinen dafür 3072 beträgt, wenn die Entfernung der Kettenfäden von einander ſo gewählt wird, daß 12 derſelben auf einen engliſchen Zoll gehen (Zwölfpunktmaſchine). Die Zahl der Muſterfäden beträgt dann 3071, und die Zahl der Jacquardplatinen iſt dabei der Ausdehnung des Muſters entſprechend ſehr groß. Die Betriebskraft für eine ſolche Maſchine wird bei 80 Umdrehungen in der Minute, alſo ebenſo viel in dieſer Zeit erzeugten Reihen von Doppelmaſchen, zu einer Pferdekraft angegeben.

§. 318. **Netzſtrickmaſchinen.** Zum Knüpfen der Fiſchnetze hat man Maſchinen in Anwendung, welche daſſelbe Geſtrick erzeugen, wie die bekannte Handarbeit des Filetſtrickens. Die Verbindung wird aus Fig. 1374 deutlich. Die das Netz bildenden rhombiſchen Maſchen werden bei der Handarbeit aus einem einzigen Faden hergeſtellt, der abwechſelnd von rechts nach links und umgekehrt in zickzackförmigen Querreihen ſo hindurch geführt wird, daß die auf einander folgenden Zickzackreihen an den einander zugekehrten Eckpunkten durch einen Knoten mit einander verbunden werden. Die Form dieſes Knotens iſt bei den durch Maſchinen hergeſtellten Netzen dieſelbe, wie bei den aus freier Hand geknüpften, der Unterſchied beſteht nur darin, daß hierbei viele Fäden verwendet werden, welche in zwei Gruppen, ähnlich wie die Ketten- und Einſchlagfäden bei den Geweben, unterſchieden werden können, und auch ſo bezeichnet werden. In der Figur ſind die nicht ſchraffirten Fäden k als Kettenfäden zu denken, die, von einem

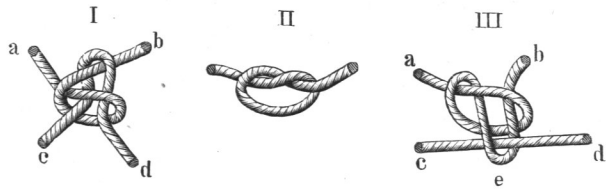
Fig. 1374.



gemeinsamen Kettenbaume sich abwickelnd, in senkrechten, parallel neben einander liegenden Zickzackreihen das Netz durchziehen, während die schraffirten Schußfäden s ebenfalls zickzackförmig in den Zwischenräumen von je zwei benachbarten Kettenfäden verlaufen, die von ihnen abwechselnd in einem Knoten a umschlungen werden, woraus folgt, daß die Anzahl dieser Schußfäden um Eins kleiner ist, als die der Kettenfäden. Diese Schußfäden sind, wie aus dem Folgenden sich als nothwendig ergeben wird, auf ebenso viel einzelne Spulen nach Art der Bobbinen gewunden, und werden auch wie diese durch die senkrecht ausgespannte Kette hindurch von einer Seite derselben nach der anderen verschoben.

Zum Verständniß der Wirkungsweise der hierfür dienenden Maschinen muß man sich die Art der Verschlingung eines Netzknotens nach Fig. 1375 verdeutlichen. Die vier in einem solchen Knoten zusammenlaufenden Fadentheile bilden zwei Schleifen, von denen diejenige des Kettenfadens ab gekreuzt und diejenige des Schußfadens cd offen ist. Die Schußfadenschleife tritt vollständig, d. h. mit ihren beiden Fadentheilen c und d, durch die

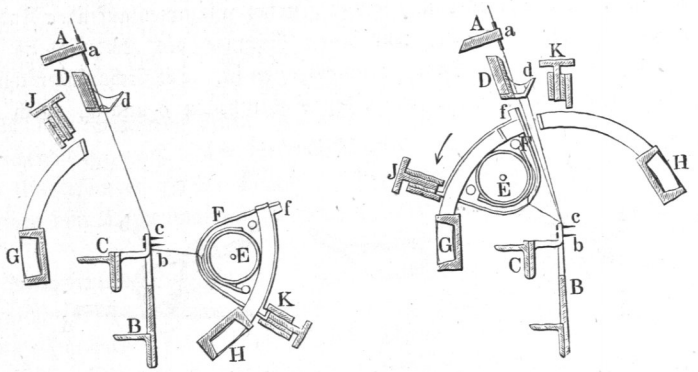
Fig. 1375.



Schleife des Kettenfadens ab hindurch, so daß also der Schußfaden in diese Schleife hinein und auch wieder daraus zurückgeführt werden muß. Ein eigentlicher Knoten, wie er in Fig. II angegeben ist, wird daher durch den Schußfaden nicht gebildet. Auch der Kettenfaden bildet für sich allein keinen solchen Knoten, sondern ebenfalls nur eine einfache und zwar gekreuzte Schleife, und die Verknotung wird dadurch erzeugt, daß der eine Theil b dieser Schleife durch diejenige des Schußfadens hindurchgeführt ist, ohne aber durch dieselbe Schleife wieder zurückzutreten. Bei diesem letztgedachten Fadenverlaufe wird daher der Schußfaden zuerst auf der linken Seite des Kettenfadens b an demselben vorbei und dann auf seiner rechten Seite wieder zurückgeführt. Denkt man sich den Schußfaden durch straffe Anspannung gerade gezogen, wie Fig. III zeigt, so erkennt man, daß er nur einfach durch die Schleife e des Kettenfadens hindurchgezogen ist, was nur erreicht werden kann, wenn der ganze Fadenvorrath der Spule, also diese selbst durch die Schleife des Kettenfadens hindurchgeführt wird; hieraus erklärt sich die Nothwendigkeit, die Spule des Schußfadens als dünne Bobbine auszuführen.

Als Beiſpiel einer Netzſtrickmaſchine möge die von Galland und Chaunier[1]) in ihren weſentlichſten Beſtandtheilen beſprochen worden. Hierbei ſind die Kettenfäden in gehöriger Zahl auf einen wagerechten Kettenbaum gewunden, deſſen Länge der Breite des herzuſtellenden Netzwerkes entſpricht, und der im oberen Theile der Maſchine mit ſeinen beiden Zapfen in Hebeln gelagert iſt, durch deren Schwingungen er geſenkt und wieder erhoben werden kann. Dies geſchieht zu dem Zwecke, um die zur Maſchenbildung erforderliche Fadenlänge darzubieten und den Faden wieder ſtraff zu ziehen. Die Kettenfäden gehen ſenkrecht herab durch die Röhrchen *a* einer Fadenleitungsſchiene *A* (Fig. 1376) nach den zuletzt fertiggeſchürzten Knoten, die auf den wagerechten Nadeln *b* einer Schiene *B* hängen, auf

I Fig. 1376. II



denen ſie gebildet wurden. Eine andere Schiene *C* enthält ebenfalls ſolche Nadeln *c*, und zwar in den Mitten zwiſchen den Nadeln von *B* und in einer der Maſchenweite entſprechenden Entfernung davon, indem nämlich auf dieſen Nadeln die neuen Maſchen gebildet werden. Zu dieſem Zwecke wird die Fadenleitungsſchiene *A* zuerſt abwärts nach den Nadeln *c* hin und dann wieder zurück nach einem Kamme *D* hin bewegt, wodurch jeder Kettenfaden in einer Schleife oberhalb über einen Finger des Kammes *D* und unterhalb über eine Nadel von *C* gehängt wird. Durch dieſe zwiſchen dem Kamme *D* und der Nadelſchiene *C* gebildete Schleife wird die Bobbine *E* mit ihrem Schußfaden zuerſt von vorn nach hinten und dann wieder zurückbewegt, wobei indeſſen während dieſer beiden Verſchiebungen das von dem Fadenführer *A* nach der Nadel *c* ausgeſpannte Fadenſtück derartig ſeitwärts bewegt wird, daß die Bobbine vorwärts an der einen und rückwärts an der anderen Seite dieſes Fadenſtückes vorüber geht, entſprechend der aus

[1]) D. R.-P. Nr. 37348; Dingl. polyt. Journ. 1887, Bd. 266.

Fig. 1375, I ersichtlichen Fadenverschlingung des Knotens. Die Bobbinen für die Schußfäden sind in derselben Art wie bei den vorher besprochenen Bobbinetmaschinen, nur in kräftigerer Ausführung, angeordnet, und ihre Schlitten F werden zwischen den Zähnen der beiden Kämme G und H bewegt. Diese Zähne oder Bahnen sind kreisbogenförmig um den Zahn b als Mittelpunkt gebildet, und zwar ist der eine Kamm G feststehend, während der andere H aus der Stellung in Fig. II in die der Fig. I gedreht werden kann, um der Fadenleitungsschiene die zum Ueberhängen der Kettenfäden auf die Nadeln c erforderliche Bewegung zu ermöglichen. Auch ist der Kamm H in der Längsrichtung, also quer zu den Kettenfäden, um eine Bahntheilung verschieblich gemacht, wie es erforderlich ist, um jeden Bobbinenfaden abwechselnd mit dem einen und anderen der beiden benachbarten Kettenfäden zu verbinden. Zur Verschiebung der Schlitten in ihren Bahnen sind erstere mit den nach oben vorstehenden Füßchen, ähnlich wie in Fig. 1362, versehen, an denen die mit federnden Stoßriegeln ausgerüsteten Schubstangen J und K angreifen, die ebenfalls um den Punkt b gedreht werden.

An dem mit den Fingern d versehenen Kamme D ist unterhalb noch eine dünne, nach der Länge etwas verschiebliche Kammschiene angebracht, deren Zähnezahl mit derjenigen der Finger und der Kettenfäden übereinstimmt und deren Zweck darin besteht, die gedachte seitliche Verschiebung des von den Fadenleitungsröhren a herabgehenden Fadenstückes während der beiden Bobbinenbewegungen zu veranlassen.

Wenn durch die gehörig auf einander folgenden Bewegungen der gedachten Theile ein Knoten auf jeder Nadel c geschürzt und durch die aufwärts gerichtete Bewegung des schwingenden Kettenbaumes fest zugezogen worden ist, zieht sich die Nadel b zurück, so daß der darauf hängende, vorher gebildete Knoten frei wird, worauf c sich um die halbe Entfernung der Maschen senkt, um an die Stelle von b zu treten und das Geflecht bei der Bildung des folgenden Knotens zu halten. Die Nadeln b dagegen treten in die Höhe an die Stelle von c und auf ihnen wird der folgende Knoten geschürzt. Damit dabei der Spulenfaden mit dem anderen der beiden Kettenfäden verknüpft wird, zwischen denen er sich befindet, wird der Kamm H mit den Schlittenführungen um eine Bahnbreite nach der Seite verschoben.

Zur besseren Verdeutlichung der Maschenbildung diene die Fig 1377, I bis V(a. f. S.). In Fig. I erkennt man, wie der durch das Röhrchen a gezogene Kettenfaden, der unten an der Nadel b mit dem soeben entstandenen Knoten verbunden ist, an der Nadel c vorbei und über den gerundeten Finger d gehängt worden ist, wobei der Fadenführer mit den Röhrchen a sich um 90 Grad gedreht hat, damit die letzteren bequem zwischen zwei Fingern d hindurchtreten können. Die Spule E steht dabei vor der Kette, in der

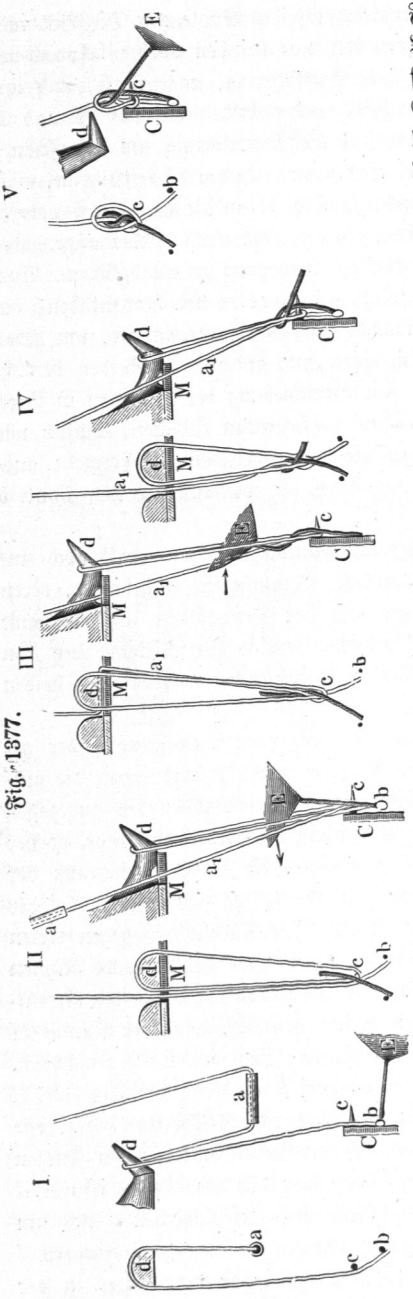


Fig. 1377.

Figur auf der rechten Seite. Wenn darauf das Röhrchen a ſich geſenkt und auf der anderen Seite der Nadel c wieder erhoben hat, ſo zeigt der Kettenfaden den Verlauf in Fig. II, und es wird nun die Spule E durch die auf dem Finger d hängende Schleife hindurchgeſchoben. Hierauf wird das neben der Schleife befindliche Fadenſtück a_1 durch die ſeitliche Verſchiebung der gezahnten Platte M in die aus Fig. III erſichtliche Lage gebracht, zu welchem Zwecke der Finger d unterhalb mit einer halbrunden Furche zur Aufnahme des Fadens verſehen iſt. Wenn dann die Spule E wieder durch die Schleife zurückgeführt wird, ſo legt ſich ihr Faden in der oben beſprochenen Weiſe um das Fadenſtück a_1 herum (Fig. IV), ſo daß bei gehörigem Anziehen der Fäden die in Fig. V dargeſtellte Verknüpfung hergeſtellt wird.

Von der ganzen Maſchine, die in ihrer Einrichtung eine gewiſſe Aehnlichkeit mit den Bobbinetmaſchinen zeigt, möge nur eine ſchematiſche Endanſicht in Fig. 1378 gegeben werden, während hinſichtlich der Einzelheiten auf die oben angezeigten Quellen verwieſen werden muß. Aus dieſer Figur erkennt man in L den um die Axe O ſchwingenden Kettenbaum, der durch eine Curvenſcheibe auf der Welle R vermittelſt geeigneter Hebel bewegt

wird. Um die Axe N drehbar ist der bewegliche Führungskamm H für die Spulenschlitten angebracht, den eine Curvenscheibe auf der mittleren Triebwelle P bewegt, während zwei Kammscheiben auf den beiden seitlichen Wellen R und S für den Antrieb der Schubstangen J und K angeordnet sind. Eine andere Curvenscheibe auf S dient für die auf- und niedergehende Bewegung der Fingerschiene D, während die Fadenleiterschiene A durch eine Curvenscheibe auf der mittleren Betriebswelle P angetrieben wird.

Fig. 1378.

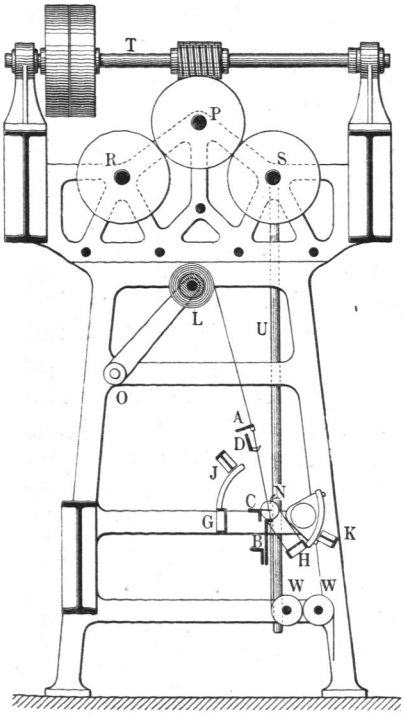
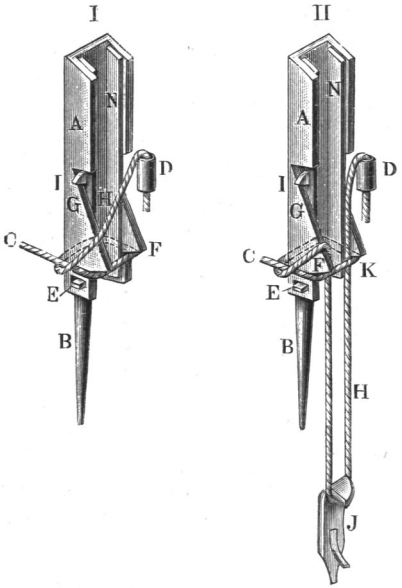


Fig. 1379.



Diese drei durch Zahnräder mit einander verbundenen Triebwellen R, P, S werden von der durch einen Riemen angetriebenen Welle T mittelst einer Schraube und eines Schneckenrades umgedreht, und von der Welle S wird durch Kegelräder an jeder Stirnseite eine stehende Welle U angetrieben. Diese Wellen bewirken vermittelst geeigneter Curvenscheiben die seitliche Verschiebung der Schiene H mit den Schlittenführungen und der Nadelhalter B und C, ebenso wie der gezahnten Schiene M und der Fadenleiterschiene A, wie sie nach dem Vorstehenden nöthig ist, um die Nadeln c mit den Kettenfäden zu umschlingen. Das fertige Netz wird durch die Walzen W abgeführt.

Durch Verstellung der beiden Nadelschienen C und B läßt sich die Maschen-

weite der Netze verändern. Der Abstand zweier Knoten von einander oder die Seitenlänge der rhombischen Maschen schwankt bei den verschiedenen Netzen sehr bedeutend, etwa zwischen 6 und 90 mm. Die Zahl der mit der vorbesprochenen Maschine zu knüpfenden Maschen wird von dem Erbauer auf 2 400 000 für zehn Arbeitsstunden angegeben, was bei 500 Maschen nach der Breite acht, und mit Rücksicht auf die eintretenden Betriebsunterbrechungen etwa zehn Maschenreihen für jede Minute ergiebt.

Von der vorstehenden Maschine unterscheidet sich die von John Hooper[1]) angegebene in Betreff der Bildung der Knoten, in welcher Beziehung nur die dazu dienenden Theile in Fig. 1379 (a. v. S.) angegeben werden mögen. Hier sind zwischen den von einzelnen Spulen ablaufenden Kettenfäden Finger von der Form A befindlich, die oberhalb U-förmigen Querschnitt haben und unten in die Spitze B auslaufen. Um jeden dieser Finger wird der nebenbefindliche Kettenfaden C durch das Führungsröhrchen D anderthalb Mal herumgeschlungen, wobei die vorstehenden Stiftchen E die Schleife am Abgleiten nach unten und die Nasen F am Emporgleiten verhindern. Durch die schräge Form der Einschnitte G wird das Fadenstück H so weit nach hinten gedrängt, daß es von einem Haken J (Fig. II) erfaßt werden kann, welcher in dem U-förmigen Finger abwärts gleitet. Hierdurch wird dieses Fadenstück H in Gestalt einer langen Schleife durch die Schleife K nach unten hindurch gezogen, und es wird durch diese Schleife die Bobbine mit dem Spulenfaden einmal von vorn nach hinten, und bei der folgenden Masche wieder zurück von hinten nach vorn hindurch geschoben. Man erkennt aus der Betrachtung der Fig. 1375, III, daß hierbei durch Anziehen der Fäden ebenfalls der gewöhnliche Netzknoten entstehen muß. Hier behalten die Bahnen der Spulenschlitten ihre Lage unverrückbar bei, ohne daß eine Versetzung nach der Seite stattfindet, es wird vielmehr, um jeden Kettenfaden abwechselnd mit dem einen oder anderen seiner benachbarten Spulenfäden zu verknüpfen, der Kettenfaden abwechselnd nach links um den rechts benachbarten oder in entgegengesetzter Richtung um den anderen benachbarten Finger herumgelegt. Damit die um die Finger gelegten Schleifen sich bei dem Anzuge der Fäden von den Fingern nach unten abstreifen können, werden die Stiftchen E nach innen zurückgezogen, was dadurch ermöglicht wird, daß diese Stifte an zwei im Innern des Fingers angebrachten Blattfedern N befestigt sind, die nach innen zurückgepreßt werden, wenn über die abgeschrägten Ansätze J eine Schiene abwärts bewegt wird. Diese Schiene streift dann die Schleifen von den Fingern ab und läßt sie auf die Spitzen B fallen, durch welche sie während der Verknotung festgehalten werden.

Wie man aus der Fig. 1375, III erkennt, ist der gewöhnliche Netzknoten,

[1]) D. R.-P. Nr. 72015.

wie er durch die Handarbeit und die beſprochenen Maſchinen hergeſtellt wird, nicht gegen Verſchiebung ſicher, denn bei einſeitigem Anſpannen des Fadens *cd* wird derſelbe gerade gezogen, ſo daß die Schleife des anderen Fadens *aeb* auf ihm verſchoben werden kann. Um dies zu vermeiden, hat man auch wohl die Verbindung durch eine doppelte Verknotung in der Weiſe vorgenommen, daß der Kettenfaden ſowohl wie der Schußfaden zu einem wirklichen Knoten nach Art der Fig. 1375, II geſchlungen wird, und daß dieſe beiden Knoten in einander gehängt ſind, wodurch natürlich jede Verſchiebung verhindert wird. Eine Netzſtrickmaſchine zur Herſtellung derartiger Verbindungen iſt von R. Semmler[1]) angegeben.

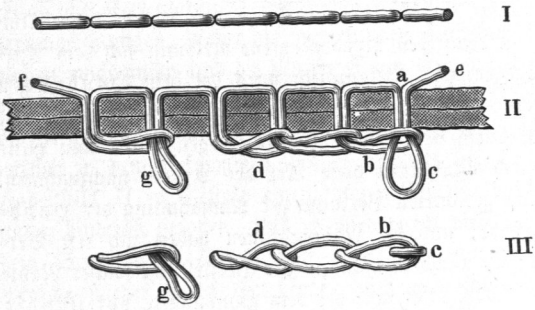
Nähmaſchinen. Die Verbindung von zwei oder mehreren Zeugſtücken §. 319.
durch Nähen geſchieht bekanntlich in der Art, daß ein die Verbindung bewirkender Faden, Nähfaden, in Schlingenform durch die beiden Zeugſtücke hindurchgeführt wird, ſo daß die in Folge der verſchiedenen Umbiegungen des Fadens an demſelben hervorgerufene Reibung ſich dem Ausziehen des Fadens entgegenſetzt. Bekanntlich wird bei dem Handnähen hierzu der ganze, in das Nadelöhr gezogene Fadenvorrath bei jedem Stiche der ganzen Länge nach durch den Stoff hindurchgezogen, und man hatte anfänglich verſucht, durch Maſchinen dieſe Art der Arbeit nachzuahmen. Indeß haben alle hierauf gerichteten Verſuche zur Nachahmung der Handnaht keinen Erfolg gehabt, und die Nähmaſchinen haben ſich erſt Verbreitung verſchaffen können, nachdem man ſie zur Herſtellung ſolcher Nähte anwandte, bei denen die Nadel nicht, wie bei dem Handnähen, vollſtändig durch den Stoff hindurchgeführt werden muß, ſondern wo ihre Spitze durch daſſelbe Loch, in das ſie einſticht, auch wieder zurückgeführt wird. Demgemäß iſt auch die dabei angewendete Nadel nicht an dem der Spitze abgekehrten Ende, ſondern in der Nähe der Spitze mit dem Nadelöhr verſehen, während das andere Ende in einem zur Bewegung der Nadel dienenden Schieber oder Hebel befeſtigt iſt. In Folge dieſer Anordnung wird der Faden beim Hindurchſtechen der Nadel in den Stoff in doppelter Lage durch denſelben gezogen, und man hat nur dafür zu ſorgen, daß dieſer Faden bei dem Rückgange der Nadel von derſelben nicht wieder mitgenommen wird, ſondern in einer Schleife oder Schlinge zurückbleibt, welche in ſolcher Art feſtzuhalten iſt, daß ſie bei der fertigen Naht ſich nicht wieder herauszieht. Es iſt erſichtlich, daß dieſe Art des Nähens geſtattet, den durch das Nadelöhr geführten Faden von einer Spule zu entnehmen, die, feſt im Geſtelle der Maſchine gelagert, eine große Fadenlänge aufnehmen kann, eine Bedingung, welche für die praktiſche Verwendung der Nähmaſchine unerläßlich iſt.

[1]) D. R.-P. Nr. 60248.

Die Art, wie man die von der Nadel in dem Stichloche gebildete Schleife zurückhält und befeſtigt, iſt verſchieden, je nachdem hierzu derſelbe durch die Nadel gezogene Faden, der Nadelfaden, oder ein zweiter Faden verwendet wird, der auf einer beſonderen Spule befindlich iſt und in der Regel als Unterfaden bezeichnet wird, da er meiſtens auf der Unterſeite des Zeuges zur Befeſtigung der daſelbſt gebildeten Schleife des Nadelfadens in die letztere eingeführt wird. Demnach hat man die Einfadennaht und die Zweifadennaht zu unterſcheiden, und danach ſind auch die zur Herſtellung dieſer beiden Nähte dienenden Maſchinen geſondert zu beſprechen.

Die gedachte Einfadennaht, Fig. 1380, zeigt die auch bei der Handſtickerei übliche und daſelbſt als Tambourir- oder Kettenſtich bekannte Stichbildung. Der Faden tritt, wie bei allen Nähmaſchinen, durch daſſelbe Loch *a* in den Stoff hinein und auch wieder heraus, und die bei dem vorherigen Stiche unterhalb gebildete Schleife *b* iſt ſo weit nach der Seite umgebogen, daß die Nadel durch dieſe Schleife hindurchtritt, ſo daß die neue Fadenſchleife *c* bei dem darauf folgenden Umbiegen die vorherige Schleife *b* am Zurückgehen verhindert. Denkt man ſich in der bei jeder Näharbeit erforderlichen Art die auf einander folgenden Stiche in gleichen Abſtänden regelmäßig neben oder hinter einander angeordnet, ſo erſcheinen bei dieſer Naht auf der einen, in der Figur oberen Fläche des Stoffes die Stiche unmittelbar an einander gereiht, wie Fig. I zeigt, während auf der unteren Seite die in Fig. III dargeſtellte kettenartige Verſchlingung erſcheint, die der Naht den Namen der Kettennaht verſchafft hat. Hierbei kann man noch den Unterſchied zwiſchen *b* und *d* bemerken, indem in *d* die Schleife um 180 Grad verdreht worden iſt, eine Wirkung, die bei einer gewiſſen Art der zur Herſtellung dieſer Naht angewendeten Tambourirmaſchinen auftritt, wie aus dem Folgenden ſich ergeben wird. Aus der Figur iſt zu erſehen, daß die letzte Fadenſchleife *c* in geeigneter Weiſe, etwa durch die Handnadel, zu befeſtigen iſt, weil ſonſt ein auf das Fadenende *e* ausgeübter Zug die ſämmtlichen Schleifen nach einander, ähnlich wie bei einer geſtrickten Waare, ausziehen und die Naht löſen würde, wogegen ein auf das Fadenende bei *f* ausgeübter Zug dieſe Wirkung nicht hat. Daraus ergiebt ſich

Fig. 1380.



weiter, daß eine derartige leicht lösliche Naht den Anforderungen beſonders großer Feſtigkeit nicht genügen kann, da ſchon das Durchreißen einer einzigen Schleife während des Gebrauches oder das Vorkommen eines Fehlſtiches, wie bei *g*, die Gefahr einer ſelbſtthätigen Auflöſung der Naht nahe legt. Andererſeits iſt die leichte Auflöſung der Verbindung durch einfaches Ausziehen des Fadens in allen ſolchen Fällen erwünſcht, wo es ſich nur um vorübergehende Verbindung handelt, z. B. bei dem Zuſammennähen der Zeugſtücke in Kattunfabriken behufs der leichteren Behandlung beim Waſchen, Färben u. ſ. w. Auch für die Befeſtigung der Sohlen an Schuhwerk iſt dieſe Naht vielfach im Gebrauch, weil daſelbſt der gepichte Faden ein ſelbſtthätiges Löſen erſchwert und eine Beſchädigung der Schleifen nicht zu befürchten iſt, wenn dieſelben in einen furchenförmigen Riß der Sohle eingelegt werden. Wie ſich aus dem Folgenden ergeben wird, zeichnen ſich die Maſchinen zur Anfertigung der Kettennaht durch ihre Einfachheit und größtmögliche Arbeitsgeſchwindigkeit aus.

Für alle Gegenſtände, deren Verbindung größeren Anſprüchen in Bezug auf Feſtigkeit genügen muß, wendet man eine Zweifadennaht an, wie ſie in Fig. 1381 dargeſtellt und unter dem Namen der Doppelſteppſtich-

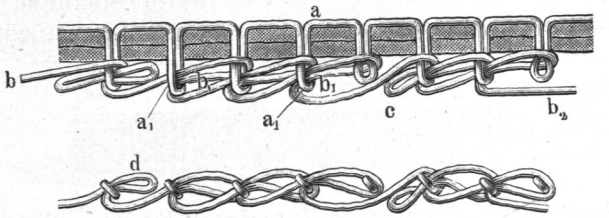
Fig. 1381.

naht bekannt iſt. Hierbei wird ein Unterfaden *b* wie ein Riegel durch die Schleifen des Nadelfadens *a* hindurchgezogen, wodurch dieſe Schleifen verhindert werden, ſich zu löſen. Wenn hierbei der Unterfaden *b*, wie bei *c* gezeichnet, geradlinig ausgeſtreckt durch alle Schleifen des Oberfadens hindurchgelegt wäre, ſo würde der Unterfaden durch einen Zug an ſeinem Ende leicht ausgezogen und die Naht daher gelöſt werden können. Auch würden die Schleifen des Nadelfadens an den frei liegenden Umbiegeſtellen der Abnutzung und Beſchädigung unterworfen ſein. Um dieſe Uebelſtände zu vermeiden, wird der Nadelfaden *a* derartig ſtraff geſpannt, daß ſeine Schleifen bis in die Zeugmitte emporgezogen werden, wodurch der Unterfaden ebenfalls bis zu dieſer Mitte erhoben wird, ſo daß nun die Reibung an den vielen Umbiegeſtellen dem Ausziehen des Unterfadens wirkſam entgegen tritt. Auch werden hierdurch nicht nur die Umbiegeſtellen des Oberfadens der Abnutzung entzogen, ſondern auch das Abreißen der Fäden bei einem Biegen des Stoffes vermieden, wie es bei geradegeſtrecktem Faden *b* unvermeidlich iſt. Es iſt erſichtlich, daß eine zu ſtarke Spannung des Oberfadens die fehlerhafte Stichbildung bei *d* zur Folge haben müßte, bei welcher der Nadelfaden *a* ſich ausziehen ließe, und daß man daher auch

dem Unterfaden eine beſtimmte Spannung geben muß, wie ſie zur Herſtellung einer regelrechten Naht erforderlich iſt, bei der die beiden Fäden ſich in der Mitte des Zeuges kreuzen. Dieſe Naht wird von den meiſten Nähmaſchinen hergeſtellt, insbeſondere von allen zur Anfertigung von Wäſche, Kleidern u. ſ. w. und für den Familiengebrauch dienenden. Dieſe Naht hat auf beiden Seiten des Stoffes übereinſtimmend das Ausſehen wie Fig. 1380, I.

Bei der Herſtellung der vorgedachten Doppelſteppſtichnaht muß der Unterfaden ſeiner ganzen Länge nach durch die Schlinge des Nadelfadens hindurchgeführt werden, ſo daß er auf der einen Seite in dieſe Schlinge ein- und auf der anderen Seite aus derſelben heraustritt. Hierzu iſt erforderlich, daß der ganze Vorrath dieſes Unterfadens, alſo auch die denſelben enthaltende Spule, durch die Schlinge des Nadelfadens hindurchtreten muß. Dies iſt mit gewiſſen Schwierigkeiten verbunden, indem einestheils die betreffende Unterfadenſpule nur ſehr klein ausgeführt werden kann, daher

Fig. 1382.



einer häufigen Auswechſelung bedarf, und andererſeits die Schleife des Nadelfadens bedeutend erweitert werden muß, um die Unterfadenſpule durch ſie hindurchführen zu können. Ehe man durch geeignete Anordnungen dieſe Schwierigkeiten überwinden gelernt hatte, wurde eine andere Zweifadennaht erſonnen, bei welcher der Unterfaden nicht ſeiner ganzen Länge nach durch die Schleife des Nadelfadens geführt werden muß, ſondern auf derſelben Seite dieſer Schleife wieder aus derſelben heraustritt, auf welcher er in ſie hineingeführt iſt. In Folge deſſen bildet auch der Unterfaden, in ähnlicher Art wie der Nadelfaden, eine Schleife, in welche die Nadel bei dem folgenden Stiche wieder hineinſticht, um ſie in derſelben Art, wie bei der Tambourirnaht (Fig. 1380), zu befeſtigen. Hierdurch entſteht die in Fig. 1382 dargeſtellte **Doppelkettennaht**, die auch nach ihren Erfindern als **Grover und Baker-Naht** bezeichnet wird. Der Unterfaden b iſt hierbei in Form einer Schleife b_1 durch die Schlinge a_1 des Nadelfadens a eingeführt, und zur Befeſtigung dieſer Schleife b_1 dient wieder der Nadelfaden, der bei dem folgenden Stiche durch b_1 hindurchgeführt wird, ſo daß die beiden Fäden ihre Schleifen gegenſeitig feſthalten. In Folge dieſer Ausführung bildet

ſich auf der unteren Zeugfläche eine ſchnurähnliche Fadenlage (Fig. II), die man vielfach, z. B. bei Handſchuhen, zum Zwecke der Verzierung anwendet. Im Uebrigen iſt die Anwendung dieſer Naht zur Verbindung von Stoffen heute nicht mehr gebräuchlich, und die zu ihrer Herſtellung dienenden Maſchinen finden nur noch hin und wieder als Stickmaſchinen Verwendung. Die Gründe hiervon ſind leicht erſichtlich, denn abgeſehen, daß auch dieſe Naht durch den Zug an dem freien Fadenende b_2 ſich ſelbſtändig auflöſt, und auch Fehlſtiche leicht vorkommen, wie bei c und d angedeutet worden, iſt der Verbrauch an Garn erheblich größer, als für die Doppelſteppnaht. Während dieſe letztere nämlich für je 1 m Länge zwiſchen 2,5 und 3 m Nähgarn gebraucht, je nach der Dicke der Stoffe, beſtimmt ſich dieſe Garnlänge für 1 m Doppelkettennaht zwiſchen 4,5 und 6 m und für die Tambourirnaht zwiſchen 3,5 und 4 m. Es iſt daher auch in wirthſchaftlicher Hinſicht die Doppelſteppſtichnaht die vorzüglichſte.

Außer dieſen hier beſprochenen Nähten ſtellt man durch Maſchinen auch wohl noch die ſogenannte überwendliche Naht her, wobei der Faden in der bekannten Art um den Rand des Stoffes herumgelegt wird, wie es bei den Knopflöchern von Kleidungsſtücken geſchieht. Dieſer Stich wird insbeſondere von den verſchiedenen Arten der ſogenannten Knopflochnähmaſchinen angefertigt. Die ſonſt noch durch Maſchinen hergeſtellten Nähte mit zwei und auch mehreren Fäden dienen hauptſächlich nur als Ziernähte und haben hier nur ein untergeordnetes Intereſſe.

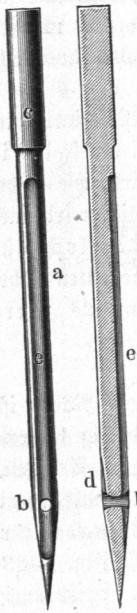
Die Stichbildung. Die in den Nähmaſchinen benutzte Nadel iſt meiſtens eine Oehrnadel, d. h. mit einem zum Fadendurchgang dienenden Oehr oder geſchloſſenen Auge verſehen, nur für manche Arbeiten, insbeſondere für Lederarbeiten, bedient man ſich einer am Ende mit einem Häkchen verſehenen Nadel von der Art der bekannten Häkelnadel für die Handarbeit. Eine Oehrnadel der gewöhnlichen Form ſtellt Fig. 1383 (a. f. S.) vor. Der genau cylindriſche, unten in eine coniſche Spitze auslaufende Schaft a enthält das beſagte Auge oder Oehr b in geringer Entfernung, etwa 3 bis 5 mm über der Spitze, und iſt an dem oberen Ende in der Regel zu einem verdickten ſogenannten Kolben c geſtaltet, mit dem die Nadel in der Nadelbarre befeſtigt wird, d. h. einem in ſenkrechter Richtung beweglichen Schieber, der regelmäßig auf- und niederbewegt wird. Durch jeden Auf- und Niedergang dieſes Nadelſchiebers wird ein Stich hergeſtellt. Wenn anſtatt des in gerader Bahn beweglichen Nadelſchiebers ein um einen Drehzapfen ſchwingender Hebel zur Bewegung der Nadel verwendet wird, die in dieſem Falle mit dem Ende dieſes Hebels feſt verbunden wird, ſo hat man den Nadelſchaft gekrümmt auszuführen, ſo zwar, daß derjenige Theil, welcher durch den Stoff hindurchtritt, genau nach dem Bogen

§. 320.

geformt iſt, in welchem die Spitze der Nadel bewegt wird. Man wählt die Bogenbewegung hauptſächlich für ſehr ſchnell arbeitende Weißzeugmaſchinen, auch wendet man bei gewiſſen Sohlenaufnähmaſchinen für Schuharbeit krumme Nadeln an, die entſprechend ihrer Krümmung im Kreiſe bewegt werden. Die meiſten Nähmaſchinen indeſſen arbeiten mit geraden Nadeln wie Fig. 1383.

Die Nadel, welche wegen ihrer ſtärkeren Beanſpruchung in der Maſchine immer erheblich dicker ausgeführt wird, als die feinen Handnähnadeln, enthält zu beiden Seiten des Oehrs, das zur Schonung des Fadens mit möglichſt glatten und gerundeten Rändern zu verſehen iſt, zwei eingefräſte Nuthen oder Längsfurchen (Fohren), in welche der Faden ſich beim Durchziehen durch den Stoff theilweiſe einlegen kann. Von dieſen Furchen iſt die eine kurze *d* nur in unmittelbarer Nähe des Oehrs angebracht, während diejenige *e* auf der entgegengeſetzten Seite ſich über die ganze Länge des Schaftes erſtreckt. Dieſer Umſtand iſt von beſonderer Wichtigkeit für die das Maſchinennähen ermöglichende Schlingenbildung des Fadens, wie aus folgender Bemerkung ſich ergiebt.

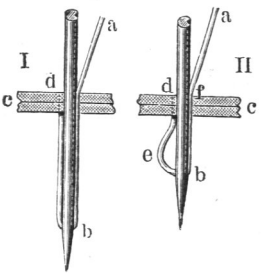
Fig. 1383.



Man denke ſich den von der Garnrolle kommenden Faden *a* (Fig. 1384) durch das Oehr *b* hindurchgeführt, und die Nadel in ſenkrechter Richtung bis zu einer gewiſſen Tiefe durch den Stoff *c* hindurchtretend, ſo wird dabei der Faden, deſſen eines Ende bei *d* mit der ſchon fertigen Naht zuſammenhängt, zu beiden Seiten der Nadel an dieſer ſtraff anliegend durch das Stichloch im Zeuge hindurchgezogen. Sobald hierauf die Nadel wieder emporſteigt (Fig. II), wird der Faden von ihr nicht mitgenommen werden, weil dazu die Reibung überwunden werden müßte, die ſich der Bewegung des Fadens im Zeuge *c* entgegenſetzt Da dieſe Reibung in Folge der zwiſchen der Nadel und dem Faden und Zeuge ausgeübten Preſſung bedeutend iſt, ſo wird das unter das Zeug geführte Fadenſtück bei dem Hochgehen der Nadel ſchlaff werden und ſich auf einer oder auf beiden Seiten der Nadel ſchleifenförmig ausbiegen. Nun iſt es für die Wirkſamkeit der Maſchine nothwendig, dieſe Schleifenbildung nur an der einen Seite vorzunehmen, auf derjenigen nämlich, an welcher die zum Erfaſſen und Feſthalten dieſer Schleife dienende Vorrichtung angebracht iſt, und um dies zu erreichen, iſt an dieſer Seite die gedachte Längsnuth an der Nadel weggelaſſen. Bei dieſer Anordnung wird nämlich beim Hochgehen der Nadel das beſagte, unterhalb befindliche Fadenſtück ſich nur auf der nicht mit

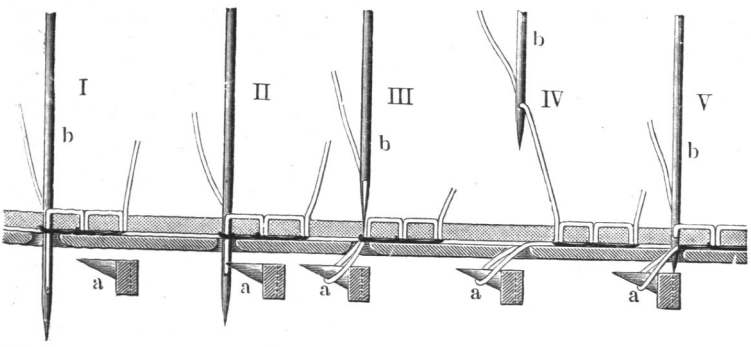
einer Nuth verſehenen Seite der Nadel zu einer Schleife ausbiegen, während das in der Furche auf der anderen Seite gelegene Fadenſtück in gerader Linie verbleibt und das Nadelöhr an dieſem Fadenſtück ſich emporſchiebt. Man kann ſich dieſe Wirkung dadurch erklären, daß der Punkt, wo die Reibung im Zeuge auf den Faden wirkt, der Faden alſo feſtgehalten wird, auf der nicht genutheten Seite bei *d* weiter von der Mittellinie der Nadel entfernt iſt als auf der Seite der Nuth bei *f*, und daß deswegen der Widerſtand, den der Faden ſeiner Biegung entgegenſetzt, der kleinere iſt, wenn die Biegung nach der nicht genutheten Seite hin erfolgt. Bei allen mit einer Oehrnadel arbeitenden Nähmaſchinen benutzt man dieſe Wirkungsart, indem man möglichſt dicht an der Nadel auf der nicht mit einer Furche verſehenen Seite die Vorrichtung anbringt, welche bei Einfadenmaſchinen die Schlinge feſtzuhalten und der Nadel bei dem folgenden Stiche darzubieten, oder die bei Zweifadennähten die Spule mit dem Unterfaden hindurchzuführen hat. In Betreff dieſer Vorrichtung unterſcheiden ſich die Nähmaſchinen weſentlich von einander, wie ſich aus den folgenden Bemerkungen ergeben wird.

Fig. 1384.



Die einfachſte Vorrichtung zur Herſtellung einer einfachen Kettennaht beſteht in der Anordnung eines ſchwingenden Hakens (Schneppers), der in

Fig. 1385.



die beim Beginn des Nadelaufſteigens ſich bildende Schleife eintritt, und dieſe Schleife während des weiteren Nadelaufſtieges und auch noch ſo lange feſthält, bis die Nadel bei dem folgenden Niedergange wieder durch das Zeug hindurchgeſtochen und mit ihrer Spitze in die feſtgehaltene Schleife eingetreten iſt, in welchem Augenblicke der Haken die Schleife frei giebt. In Fig. 1385 iſt dieſe Wirkungsweiſe durch mehrere auf einander folgende

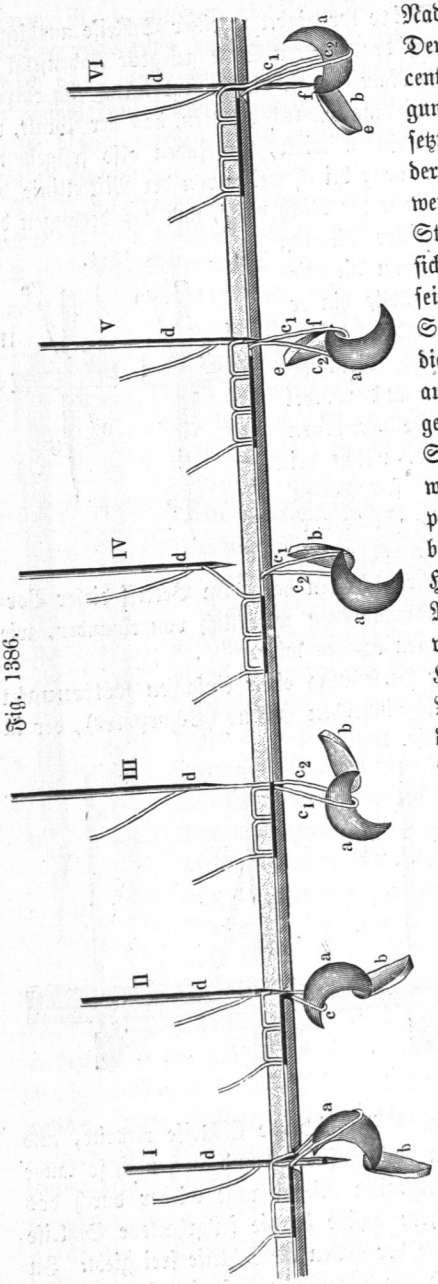


Fig. 1386.

Nadelſtellungen veranſchaulicht. Der durch eine Kurbel, ein Excenter oder ſonſtwie in Schwingungen um eine feſte Axe verſetzte Haken *a* ſteht in Fig. I in der äußerſten Stellung rechts, wenn die Nadel *b* ihren tiefſten Stand erreicht hat, und nähert ſich der Nadel, ſo daß er mit ſeiner Spitze in die gebildete Schleife eintritt, Fig. II, ſobald die Nadel um einige Millimeter aus der tiefſten Stellung emporgetreten iſt. Bei der weiteren Schwingung des Hakens, Fig. III, während die Nadel weiter emporſteigt, Fig. IV, wird die gebildete Fadenſchleife von dem Haken feſtgehalten, indem ſich das Nadelöhr an dem Faden entlang verſchiebt, und die Bewegung des Hakens im Vergleich zu der der Nadel wird ſo eingerichtet, daß der Haken aus der Schleife wieder zurücktritt, ſobald die Nadelſpitze wieder in ſie eingeſtochen hat, Fig. V. Da während der Zeit, in welcher die Nadel ſich ganz außerhalb des Zeuges befindet, das letztere um die Entfernung zweier Stiche ſeitlich verſchoben wird, ſo entſteht bei dem folgenden Niedergehen der Nadel der nächſte Stich in der richtigen Entfernung von dem vorhergehenden. Wenn dann die Nadel weiter niedergeht, wobei der Faden zu beiden Seiten ſtraff angezogen wird, ſo geſchieht dies auf Koſten der nunmehr von dem Haken losgelaſſenen Schleife, die

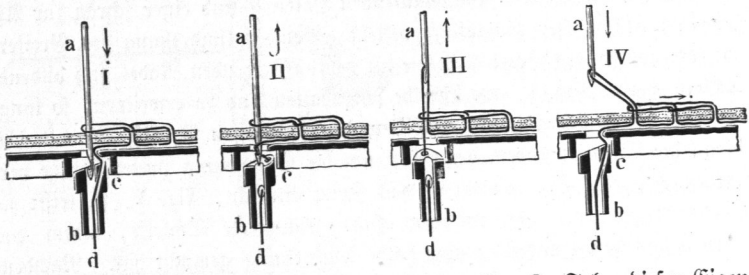
dadurch straff an das Zeug gezogen wird, und bei der tiefsten Nadelstellung, Fig. I, hat sich von der Vorrathsspule die zur Bildung eines Stiches aufgebrauchte Fadenlänge abgewickelt. Die Bewegung des Hakens *a* wird in der Regel durch eine Curvenscheibe bewirkt, durch deren Form man erreichen kann, daß der Haken unmittelbar nach dem Eintritt der Nadelspitze in die Schleife, Fig. V, möglichst schnell zurückschlägt, daher der Name Schnepper. Die Schlinge wird nämlich von der Nadel um so sicherer erfaßt, Fig. V, je später der Haken zurückbewegt wird, doch muß diese Rückführung schon vollendet sein, ehe das Nadelöhr mit dem Faden an den dicht neben der Nadel schwingenden Haken herantritt, weil sonst der Faden beschädigt werden würde.

Anstatt des schwingenden Hakens oder Schneppers hat man vortheilhaft einen stetig umlaufenden Haken oder Greifer angewendet, wovon Fig. 1386 die Einrichtung und Wirkungsweise erläutert. Hier ist auf dem freien Ende einer gleichmäßig umlaufenden Axe der von Wilcox und Gibbs angegebene Greifer angebracht, welcher aus dem hornförmig gekrümmten, in eine Spitze auslaufenden Haken *a* und einer schräg zur Axe gestellten Fläche oder Schaufel *b* besteht. Bei der Umdrehung des Greifers tritt die Spitze des Hornes in die an der aufsteigenden Nadel sich bildende Schleife *c* ein, Fig. I, um dieselbe festzuhalten und zu erweitern, so lange die Nadel *d* in der aufsteigenden Bewegung begriffen ist, Fig. II und III. Wenn die Nadel, nachdem der Stoff um die Entfernung zweier Stiche verschoben ist, Fig. IV, wieder in das Zeug einsticht, Fig. V, so trifft sie gerade in die unter ihr auf dem Horne hängende Schleife, indem das Horn *a* bis dahin ungefähr eine halbe Umdrehung gemacht hat. Nachdem dies geschehen, muß die Schleife von dem Horne abgeworfen werden, was durch die Schaufel *b* bewirkt wird. Von den beiden die Schleife bildenden Fadenstücken c_1 und c_2, von denen c_1 vorn über das Horn gespannt ist, während c_2 hinter demselben herabgeht, legt sich nämlich das letztere bei der Umdrehung des Greifers gegen die Fläche *b* und wird vermöge der schrägen Stellung derselben derart in der Richtung der Axe nach dem freien Ende hin verschoben, daß es in der Stellung des Hornes, Fig. VI, auf dessen vordere Seite tritt und sich über das zuvor vorn gewesene Fadenstück c_1 legt. Bei dieser Stellung kann dann die Schleife bei der weiteren Umdrehung des Hornes über dessen Spitze hinweg abgezogen werden, wobei sie die überschüssig in ihr enthaltene und nicht zur Bildung des Stiches erforderliche Fadenlänge zur Herstellung der neuen Schleife hergiebt, Fig. I. Um sich die Form und Stellung zu verdeutlichen, die man der besagten Fläche *b* zu geben hat, damit sie in gedachter Weise die Schleife von dem Horne abwirft, denke man sich eine zur Umdrehungsaxe des Greifers senkrechte Ebene, welche die vordere Fläche des Hornes berührt. In dieser

Ebene muß dann auch der mittlere Theil *f* der abwerfenden Kante *ef* gelegen ſein, damit er in der Stellung Fig. V die ſich gegen ihn legende Schleife in der gedachten Art richtig abwirft; nach außen hin iſt dieſe Kante in der aus der Figur erſichtlichen Weiſe abgerundet.

Aus der hier angeführten Wirkungsweiſe dieſes Greifers ergiebt ſich, daß die Schleife während dieſes Abwerfens in ſich um 180 Grad verwendet wird, und da ſie in dieſer Lage durch die eintretende Nadel auch noch erhalten wird, nachdem ſie von dem Horne abgeglitten iſt, ſo folgt eine Stichbildung, wie ſie in Fig. 1380 bei *d* dargeſtellt iſt, während die Stichbildung bei *b* der durch einen ſchwingenden Haken bewirkten entſpricht. Die Anwendung eines rotirenden Greifers hat gegenüber derjenigen des ſchwingenden Hakens den Vortheil der einfacheren Geſtaltung der Maſchine, indem hierbei die gleichmäßig umlaufende Axe des Greifers durch eine Kurbel oder ein Excenter die Bewegung der Nadel veranlaſſen kann, während die beſprochene Wirkungsweiſe des Schneppers aus dem angeführten Grunde eine

Fig. 1387.



Bewegung durch Curvenſcheiben erforderlich macht. In Folge dieſer Eigenthümlichkeit kann die Geſchwindigkeit der Greifermaſchinen auch erheblich größer gewählt werden, als die von Maſchinen mit ſchwingendem Haken, und man wendet daher bei den noch in Anwendung kommenden Kettenmaſchinen meiſtens dieſen Wilcox'ſchen Greifer an.

Von der Bildung des Stiches bei den vorſtehend beſprochenen Kettenmaſchinen mit Oehrnadel iſt diejenige weſentlich verſchieden, die bei der Anwendung von Hakennadeln ſtattfindet. Eine ſolche Hakennadel iſt in Fig. 1387 [1]) dargeſtellt. Der cylindriſche Nadelſchaft *a* iſt unmittelbar über ſeiner Spitze zu einem Haken geſtaltet, von ſolcher Form, daß ein in dem Haken hängender Faden bei dem Aufgange der Nadel von dieſer mitgenommen wird, während er ſich bei dem Niedergange der Nadel aus dem Haken nach oben aushebt. Zur Stichbildung gehört hier ein Schlingen-

[1]) Siehe E. Müller, Handb. der mechan. Technologie von Karmarſch. 6. Aufl., 1896.

leger, das iſt ein unterhalb der Nadel angeordneter drehbarer Fadenführer *b*, aus welchem der in der Axe zugeführte Faden *d* durch ein excentriſch angebrachtes Auge *c* austritt. Wenn dieſer Schlingenleger in der tiefſten Stellung der Nadel, Fig. I, um ſeine Axe gedreht wird, ſo legt ſich der durch das Auge *c* austretende Faden in den Haken ein, Fig. II, ſo daß er bei dem Aufgange der Nadel in Form einer Schleife nach oben durch das Zeug und die Schlinge des vorherigen Stiches hindurchgezogen wird, Fig. III. Wird nun das Zeug um die Entfernung zweier Stiche verſchoben und der Schlingenleger wieder in ſeine Anfangslage gebracht, Fig. IV, ſo muß bei dem folgenden Niedergange der Nadel das Spiel ſich wiederholen, und man erſieht aus der Figur, wie jede neu gebildete Schleife durch die vorher entſtandene hindurchgezogen wird und dieſelbe feſthält. Der Schlingenleger kann hierbei entweder fortlaufend in derſelben Richtung umgedreht werden, und macht dann für jeden Stich, d. h. für jeden Nadelauf- und Niedergang eine ganze Umdrehung, oder er ſchwingt während dieſer Zeit in einem Bogen von etwa 270 Grad hin und zurück.

Bei dieſer Art der Stichbildung entſteht die kettenförmige Fadenlagerung auf der oberen Seite des Stoffes. Man wendet dieſe Hakennadeln insbeſondere bei den Maſchinen zum Aufnähen der Sohlen auf Stiefel an, wobei der Fadenleger im Innern eines den Stiefel aufnehmenden Hornes angeordnet iſt; die aus Pechfaden gebildete Kette findet dann in einer Vertiefung auf der Außenfläche der Sohle Raum, und wird nachher durch Ueberhämmern der Lederränder dieſer Vertiefung überdeckt.

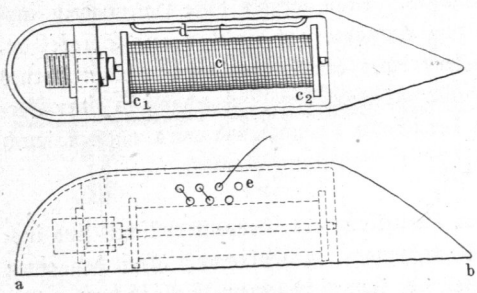
Doppelsteppstich. Zur Herſtellung des Doppelſteppſtiches ſind insbeſondere drei verſchiedene Vorrichtungen in Gebrauch. Bei der einen wird die den Unterfaden enthaltende Spule in einem Schiffchen untergebracht, das durch die Fadenſchleife etwa in der Art hindurchgeführt wird, wie man ein Weberſchiffchen durch das Fach der Webkette hindurchbewegt. Die in dieſer Art arbeitenden Nähmaſchinen heißen Schiffchenmaſchinen. Bei einer zweiten Art der Stichbildung wird die von dem Nadelfaden gebildete Schleife durch einen rotirenden Greifer ſo viel erweitert, daß ſie über die Spule mit dem Unterfaden geſtülpt werden kann, welche Spule hierbei feſtſteht. Dadurch wird dieſelbe Wirkung erzielt, als wenn die Unterfadenſpule durch die Schleife hindurchbewegt würde. Der beſagte Greifer iſt hierbei ähnlich dem Greifer der Wilcox'ſchen Kettenmaſchine feſt auf dem freien Ende einer gleichmäßig umlaufenden Axe angebracht, woraus ſich ergiebt, daß die von dem Horne dieſes Greifers erfaßte und erweiterte Schleife des Nadelfadens ebenfalls wie dort über daſſelbe Horn auch wieder abgeworfen werden muß. Es wird daher ebenſo, wie bei dem Greifer nach Fig. 1386, auch hier die §. 321.

Nadelfadenſchleife in ſich um 180 Grad verwendet oder verdreht werden. Man nennt die in ſolcher Art arbeitenden Maſchinen in der Regel ſchlechtweg Greifermaſchinen.

Bei der dritten Art der Stichbildung wird ebenfalls ein rotirender Greifer und eine im Innern deſſelben feſtſtehende Spule für den Unterfaden angewendet. Dieſer Greifer iſt hierbei aber nicht feſt mit ſeiner bewegenden Axe verbunden, ſondern wird in ſolcher Art von derſelben angetrieben, daß er ſelbſt ganz durch die Schleife des Nadelfadens hindurchgeführt werden kann, ebenſo wie das Schiffchen der zuerſt angeführten Maſchinen. In Folge deſſen wird zwar die Nadelfadenſchleife auch hier über die Spule des Unterfadens geſtülpt, aber ohne Verdrehung in ſich, indem dieſe Schleife nicht bloß über die Spule, ſondern auch über den Greifer hinweggeführt wird. Man bezeichnet dieſe Vorrichtung in der Regel als Ringſchiffchen oder auch als Greiferſchiffchen.

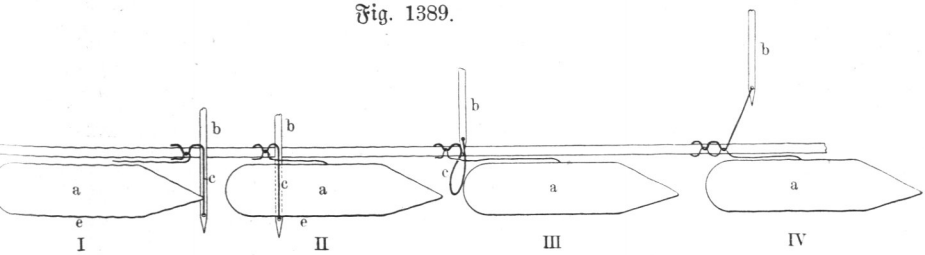
In Fig. 1388 iſt ein Schiffchen für Nähmaſchinen von der üblichen Einrichtung dargeſtellt. Das Schiffchen iſt ein aus dünnem Metall hergeſtelltes, außen möglichſt glattes, und ſchön polirtes Gehäuſe, das an der ebenen Fläche ab offen, ſonſt ringsum geſchloſſen iſt. Im Innern des Schiffchens iſt die Spule c gelagert, die zwiſchen zwei Endſcheiben c_1 und c_2 den Unterfaden enthält, der durch einen langen Schlitz in der einen Wand oder über einen Bügel d im Innern und durch einige Löcher e nach außen geführt iſt, um mit dem Nähſtoffe verbunden zu werden. Die erforderliche Spannung kann dem Faden entweder dadurch mitgetheilt werden, daß man die Spule durch eine Feder bremſt, ſo daß der Faden die an der Spule auftretende Reibung überwinden muß, oder aber dadurch, daß an dem Faden ſelbſt eine beſtimmte Reibung hervorgerufen wird, durch welche die Fadenſpannung beſtimmt wird. Die letztere Anordnung iſt in der Figur vorausgeſetzt, und zu dem Zwecke iſt der Faden durch mehrere Löcher e geführt; je nachdem man ihn hierbei mehr oder minder häufig umbiegt, kann man die Fadenſpannung innerhalb gewiſſer Grenzen regeln. Die verſchiedenen Ausführungen von Schiffchen unterſcheiden ſich hauptſächlich in der Art, wie die Spannung des Fadens hervorgebracht und geregelt wird, ſowie etwa in den Größenverhältniſſen; jedoch ſtimmen ſie hinſichtlich ihrer Wirkungsart und im Allgemeinen auch in ihrer Form überein.

Fig. 1388.



Wie die Stichbildung bei den Schiffchenmaſchinen vor ſich geht, wird durch Fig. 1389 veranſchaulicht. Das Schiffchen *a* wird mit der beſagten ebenen, ſenkrecht ſtehenden Fläche dicht an der Nadel in wagerechter Richtung hin- und zurückgeführt, und zwar auf derjenigen Seite der Nadel, an welcher wegen der fehlenden Furche der Faden bei dem Aufſteigen der Nadel in der ſchon beſprochenen Weiſe zu einer Schlinge ausgebogen wird, wie in Fig. I dargeſtellt iſt. Bei der weiteren Bewegung des Schiffchens in die Stellung der Fig. II wird dieſe Schlinge ausgeweitet, ſo daß das Schiffchen durch ſie hindurchtreten kann, und wenn die Nadel *b*, die während dieſer Zeit ſich nur wenig gehoben hat, noch weiter aufſteigt, gleitet die Fadenſchlinge *c* über das hintere abgerundete Ende des Schiffchens ab, Fig. III, und wird bei dem vollſtändigen Hochgehen der Nadel zugezogen, Fig. IV. Da das Zeug in der Zeit, während die Nadel ſich außerhalb deſſelben befindet, um die Stichlänge verſchoben wird, ſo ſticht die Nadel bei dem folgenden Niedergange wieder in der richtigen Entfernung in den Stoff, um den

Fig. 1389.

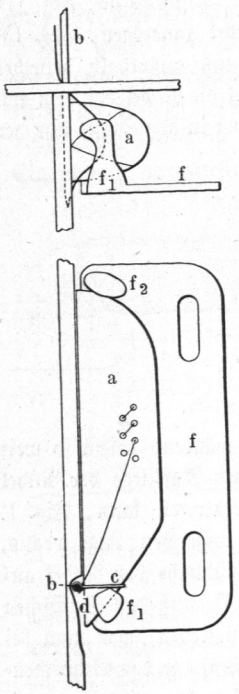


nächſten Stich zu bilden. Das Schiffchen hat ſich während deſſen ſo weit nach links zurückgezogen, daß es nach dem begonnenen Aufſtiege der Nadel wieder in derſelben Weiſe in die neue Schlinge eintreten kann, Fig. I. Damit hierbei das Schiffchen, wenn es aus der äußerſten Lage rechts, Fig. III, wieder zurückgeht, nicht eher unter dem Stichloche der Nadel ankommt, ehe die Schlinge bereits zugezogen iſt, Fig. IV, muß das Schiffchen in dieſer äußerſten Stellung eine kurze Zeit über ſtill ſtehen, was man bei gewiſſen Nähmaſchinen dadurch erreicht, daß die Schubſtange des Schiffchentreibers durch ein Curvengetriebe bewegt wird. Man kann indeſſen auch der Einfachheit wegen das Schiffchen durch eine Kurbel antreiben, wenn man es noch um eine gewiſſe Größe von etwa 3 bis 5 mm über die Nadel nach rechts ſich bewegen läßt, wodurch man, ehe das hintere Schiffchenende wieder unter die Nadel gelangt, die genügende Zeit erhält, um durch die während deſſen aufſteigende Nadel die Schlinge feſtzuziehen, ſo daß dieſelbe daher nicht von dem rückkehrenden Schiffchen getroffen wird. Beide Arten der Bewegung des Schiffchens durch ein Curvengetriebe ſowie durch eine Kurbel ſind gebräuchlich, die Anwendung der letzteren wird insbeſondere

noch dadurch ermöglicht, daß die Schubſtange in dem Todtpunkte der Kurbel ſich nur mit geringer Geſchwindigkeit bewegt.

Zur Bewegung der Nadel kann man ſich eines einfachen Kurbelgetriebes deswegen nicht wohl bedienen, weil die Nadel zwiſchen den Stellungen I und II eine gewiſſe Zeit lang ſtill ſtehen muß, um dem Schiffchen Zeit zum Durchgange durch die Fadenſchlinge zu gewähren. Wollte man die Nadel nämlich während dieſer Zeit emporſteigen laſſen, ſo würde das Nadelöhr über die Kante *e* ſich erheben und der Faden würde an dieſer Kante eingeklemmt und beſchädigt, wahrſcheinlich auch abgeriſſen werden. Man pflegt daher in der Regel die Nadel ſo zu bewegen, daß ſie nach der durch geringe Erhebung veranlaßten Schlingenbildung und nach dem Eintritte der Schiffchenſpitze ſich wieder um ſo viel ſenkt, daß das Oehr unter die Kante *e* des Schiffchens herabgeht und dann erſt wieder aufſteigt. Zu dem Ende wendet man ein entſprechendes Curvengetriebe an, vielfach in Geſtalt einer mit dem Nadelſchieber vereinigten herzförmigen Führungsbahn (Singer'ſches Herz), in welche ein auf der Haupttriebwelle angebrachter Kurbelzapfen eingreift, wie dieſe Anordnung in Theil III, 1, Fig. 628 näher unterſucht und beſchrieben worden iſt. Will man eine ſolche Hin- und Herbewegung der Nadel im tiefſten Punkte vermeiden, ſo kann dies dadurch erzielt werden, daß man unter Vergrößerung des erforderlichen Nadelhubes die Nadel noch um einige Millimeter unter die Schiffchenkante hinabgehen läßt, in welchem Falle man auch die Schiffchenſpitze etwas unter die wagerechte Mittellinie verlegt, wie in der Figur angegeben iſt.

Fig. 1390.

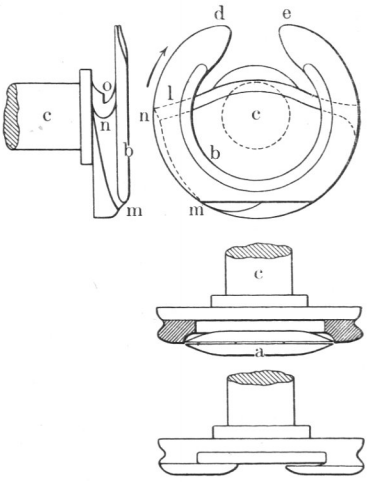


Die das Schiffchen bewegende Schubſtange darf mit demſelben nicht feſt verbunden ſein, weil ſonſt das Schiffchen nicht durch die Fadenſchlinge hindurchgeführt werden könnte. Um dies zu ermöglichen, wird das Schiffchen *a* loſe in einen kleinen Schieber *f*, Fig. 1390, eingelegt, der durch die Schubſtange in einer wagerechten Geradführung hin und her bewegt wird und durch zwei vorſtehende Knaggen oder Anſätze f_1 und f_2 das Schiffchen antreibt. Zwiſchen dem letzteren und dieſen Anſätzen iſt ein geringer, der Fadenſtärke entſprechender Zwiſchenraum vorhanden, durch den die Fadenſchleife *c* hindurchſchlüpfen kann.

Man hat vielfach auch das Schiffchen in einer kreisbogenförmigen anſtatt in einer geraden Bahn bewegt, und zwar ſowohl in einem wagerechten wie auch in einem ſenkrechten Bogen. Selbſtredend muß dann die Schiffchenform entſprechend abgeändert werden. In allen Fällen muß das Schiffchen an einer ſenkrechten Wandfläche geführt werden, welche mit einer Nuth oder Furche *d* zum Eintritt für die Nadel verſehen iſt, an welcher das Schiffchen möglichſt dicht, doch ohne eigentliche Berührung, und zwar an der nicht mit einer Längsnuth verſehenen Seite vorüber geführt wird. Dieſe verſchiedenen Anordnungen bedingen keinen weſentlichen Unterſchied in der Wirkungsweiſe, ebenſo wenig wie die verſchiedenen Getriebe, die zur Schiffchenbewegung angewendet werden.

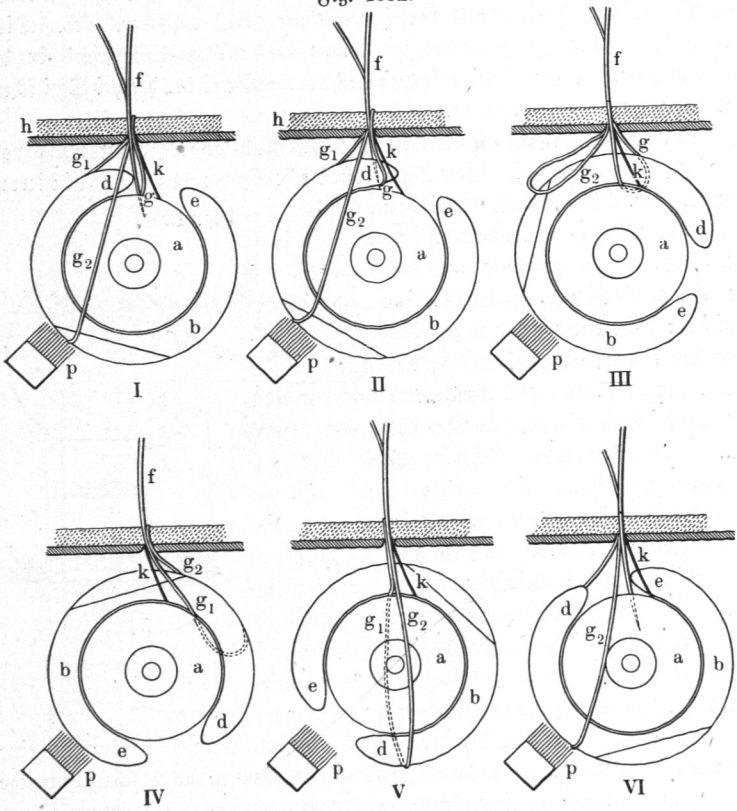
Bei den Greifermaſchinen iſt eine weſentlich andere Anordnung vorhanden. Die hierbei in feſter Lage befindliche Spule hat die Bobbinenform, Fig. 1391, wie ſie bei den Bobbinetmaſchinen beſprochen iſt (§. 316). Dieſe Spule *a* wird loſe in einen Greifer *b* eingeſetzt, der auf dem Ende einer ſtetig umlaufenden Axe *c* befeſtigt, auf der Vorderfläche zur Aufnahme der Spule entſprechend ſchalenförmig ausgehöhlt iſt. Eine vor dieſen Greifer geſchobene und durch eine Schraube feſtgeſtellte Brille hält die Spule in dem Greifer zurück, ſo daß ſie aus dem letzteren nicht herausfallen kann. Die Spule findet übrigens zwiſchen dem Greifer und dieſer Brille ſo viel Zwiſchenraum, daß die Schleife des Nadelfadens ſich durch denſelben bewegen kann. Der mit der Axe *c* feſt verbundene Greifer iſt eine kreisförmige Scheibe, deren Rand ringsum die ſchon gedachte ſchalenförmige Aushöhlung hat und an einer Stelle unterbrochen und zu zwei Hörnern *d* und *e* geſtaltet iſt, von denen das in der Richtung der Bewegung vorangehende *d* ſich dicht an der Nadel vorbei bewegt. Die Nadel geht ſenkrecht über der Mitte des Greifers auf und nieder, ſo daß das Horn *d* in die bei beginnendem Nadelaufgange ſich bildende Fadenſchlinge eintreten und ſie erweitern kann. Wie dies geſchieht, und wie der Oberfaden über die Spule *a* geworfen wird, iſt durch die Fig. 1392 (a. f. S.) verdeutlicht. In Fig. I iſt die Stellung der Nadel *f* und des Greifers *b* gezeichnet, in welcher das Horn *d* vor der Nadel angekommen iſt, an welcher der Faden ſich in der mehrfach

Fig. 1391.



beſprochenen Art zu einer Schleife g ausbiegt. Das Zeug iſt durch h und der von der Spule ſich abziehende Unterfaden iſt durch k dargeſtellt. Bei einer geringen Umdrehung des Greifers in die Lage der Fig. II hat das Horn d dieſe Schlinge erfaßt und ſchiebt ſich durch dieſelbe ohne weſentliche Erweiterung, bis der Greifer die Stellung Fig. III einnimmt, in welcher der Greifer mit der Schulter l hinter dem Horne d (Fig. 1391) die Schlinge

Fig. 1392.



erfaßt und weiter auszieht. Hierbei wird der vor dem Horne liegende Zweig g_1 der Fadenſchlinge g zwiſchen dem Greifer b und der Spule a nach hinten treten, ſo daß dieſes Fadenſtück g_1 in der Stellung, Fig. V, hinter der Spule gelegen iſt, wie die punktirte Linie andeutet. Der andere in Fig. IV hinter dem Horn gelegene Theil g_2 der Fadenſchlinge dagegen legt ſich bei der Umdrehung in die hinter dem Horn angebrachte Rille n, Fig. 1391, ein, und da dieſe Rille von n aus in allmählicher Krümmung nach der Vorderfläche des Greifers geführt iſt, wo ſie bei m verläuft, ſo

wird der Faden g_2 dadurch gezwungen, von der hinteren Seite des Hornes d auf deſſen Vorderſeite über die Spule a hinwegzuſchlagen, wie Fig. V veranſchaulicht. Dies wird insbeſondere dadurch befördert, daß die Nadel während dieſer Zeit fortwährend emporgeſtiegen iſt und den Faden daher angeſpannt hat.

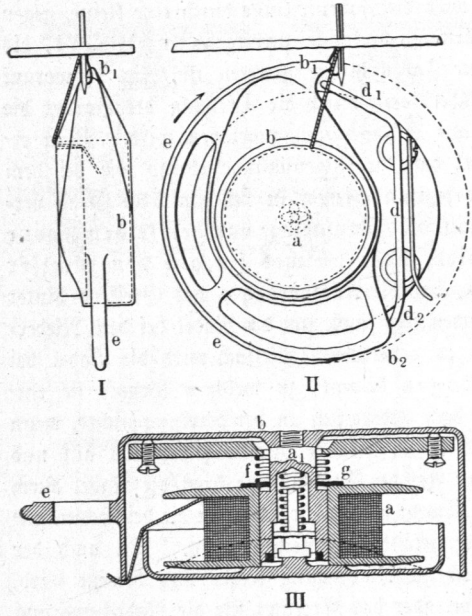
Wenn nun die Nadel wieder niedergeht, um in das während deſſen verſchobene Zeug von Neuem einzuſtechen, Fig. VI, ſo würde die über die Spule gelegte Fadenſchlinge g_2 ſchlaff werden, und die Gefahr vorliegen, daß dieſe Schlinge zum zweiten Male von dem Greifer erfaßt würde oder in den Bereich der Nadel käme, was ein Reißen des Fadens zur Folge haben müßte. Dies zu vermeiden, wird die Fadenſchlinge durch eine kleine, gegen den Greifer herangeſtellte Bürſte p ſo lange zurückgehalten, Fig. VI, bis das Horn in die neu gebildete Fadenſchlinge getreten iſt, Fig. I, worauf nun durch die aufſteigende Nadel ſowie durch die Drehung des Hornes die von der Bürſte losgelaſſene alte Schleife $g_1 g_2$ zugezogen wird. Man erkennt aus dieſer Wirkungsart, daß die Fadenſchlinge ebenſo wie bei dem Greifer von Wilcox für Kettenmaſchinen in ſich um 180 Grad verdreht wird, aus dem Grunde, weil die Fadenſchlinge von demſelben Horne auch wieder abgezogen wird, über welches ſie auf den Greifer gelangt. Auch iſt erſichtlich, daß die Ausſparung o des Greifers hinter dem Horne, Fig. 1391, vorhanden ſein muß, um der Nadel bei dem Niedergange den genügenden Raum zu gewähren. Vielfach wird die Nadel bei dieſen Maſchinen im Kreisbogen bewegt, zu welchem Behufe ſie entſprechend gekrümmt ſein muß, doch ändert ſich an der Wirkung nichts, wenn die Nadel mittelſt eines Schiebers in gerader Richtung ſenkrecht auf und nieder geführt wird. Bei dieſer Art der Stichbildung kann die Nadel durch ein gewöhnliches Kurbelgetriebe bewegt werden, ſo daß man die bei Schiffchenmaſchinen erforderlichen Curvengetriebe vermeiden kann. Da auch der Greifer in einfachſter Art durch die Umdrehung ſeiner Axe bewegt wird, welche Axe gleichzeitig die Kurbel oder das Excenter für die Nadelbewegung erhalten kann, ſo zeichnen ſich dieſe Greifermaſchinen durch eine bemerkenswerthe Einfachheit im Bau aus, womit ein leichter Gang und die Möglichkeit großer Arbeitsgeſchwindigkeit verbunden iſt. Dagegen iſt ein Nachtheil darin enthalten, daß die loſe hängenden großen Nadelſchlingen namentlich bei ſchnellem Arbeiten leicht zu Verſchlingungen Veranlaſſung geben und daß die Spulen wegen ihres geringen Faſſungsraumes zu häufiger Auswechſelung nöthigen. Dieſe Uebelſtände zu beſeitigen, hat man hauptſächlich die Maſchinen mit Ringſchiffchen ausgeführt.

Ein ſolches Ringſchiffchen iſt in Fig. 1393[1]) (a. f. S.) dargeſtellt. Daſſelbe

[1]) Siehe Th. Beier, Entwickelung der Doppelſteppſtichmaſchinen. Zeitſchr. deutſch. Ing. 1886.

beſteht aus einem cylindriſchen Gehäuſe b zur Aufnahme der geräumigen Spule oder Bobbine a, deren Lagerung in Fig. III in doppeltem Maßſtabe gezeichnet iſt. Dieſes mittlere Gehäuſe iſt mit einer kreisförmigen Rippe e verſehen, die ſich etwa über 200 Grad des vollen Kreisumfanges erſtreckt und in einem Ringe gelagert iſt, in welchem das Schiffchen ſich loſe drehen kann. Bei b_1 iſt die beſagte Rippe zu einer Greiferſpitze geformt, die dicht an der Nadel vorbeigeht, um in der gewöhnlichen Art in die Fadenſchlinge einzutreten und dieſelbe bei der weiteren Drehung zu erweitern. Damit dieſe Fadenſchlinge vollſtändig über das Schiffchen und die darin enthaltene Spule übergeworfen werden kann, wird das Schiffchen von einer umlaufenden Axe vermittelſt des an dieſer befeſtigten Treibers d bewegt. Dieſer Treiber enthält dazu die beiden Arme d_1 und d_2, die ſich gegen das Schiffchen anlegen, und zwar ſo, daß, wenn der eine Arm, wie d_2 in der Figur, die Bewegung des Schiffchens bewirkt, zwiſchen dem anderen Arme d_1 und dem Schiffchen b der zum Durchſchlüpfen der Fadenſchlinge erforderliche Zwiſchenraum vorhanden iſt. Wenn nach etwa einer halben Umdrehung des Schiffchens deſſen hinteres Ende b_2 unter die Nadel getreten iſt, genügt der Zug des Fadens an der Schlinge, um dieſer daſelbſt das Ausſchlüpfen unter dem anderen Arme d_2 zu ermöglichen. Die Spule a iſt hierbei auf dem im Spulengehäuſe b befeſtigten Stifte a_1 durch die Reibung an der vermittelſt einer Feder f angepreßten Scheibe g feſtgehalten, ſo daß ſie ſich um ihre Axe nur in dem Maße dreht, wie die Länge des bei jedem Stiche ſich abziehenden Fadens bedingt. Demgemäß nimmt die Spule an der Bewegung des Schiffchens Theil, d. h. ihre etwas excentriſch zu der Mitte des Führungsringes von e gelagerte Axe wird um dieſe Mitte der Schiffchenbahn herumgeführt. Derartige Schiffchen hat man auch vielfach in ſolcher Art ausgeführt, daß das Schiffchen im Kreiſe nicht fortlaufend nach der-

Fig. 1393.



ſelben Richtung, ſondern hin und zurück bewegt wird, in welchem Falle die Wirkungsart im Weſentlichen mit derjenigen der gewöhnlichen Schiffchenmaſchinen übereinſtimmt.

Bei der Anwendung der Ringſchiffchen hat man hauptſächlich die Verwendung einer möglichſt großen Spule angeſtrebt; bei einigen Ausführungen iſt man ſogar ſo weit gegangen, die gewöhnlichen im Handel käuflichen Garnſpulen zu gebrauchen, um das Aufſpulen der Bobbinen zu umgehen. Bei großen Abmeſſungen der im Schiffchen befindlichen Spule bedarf man natürlich zur Herſtellung einer hinreichend weiten Fadenſchlinge des Nadelfadens auch einer entſprechend großen Fadenlänge, die bei jedem Stiche verfügbar ſein muß, wovon aber zu dem Stiche ſelbſt nur ein geringer Theil wirklich verbraucht wird. Zu dieſem Zwecke dienen beſondere Vorrichtungen, durch die der Faden in gehöriger Menge frei gegeben und durch die nach der Durchführung des Schiffchens die vorher gebildete Schleife wieder zugezogen wird. Dieſe Vorrichtungen ſollen weiter unten noch näher beſprochen werden, hier genügt die Bemerkung, daß bei den vorbeſagten Ringſchiffchenmaſchinen *jeder Stich für ſich fertig zugezogen wird*, ebenſo wie bei den gewöhnlichen Schiffchenmaſchinen, im Gegenſatz zu den Greifermaſchinen, bei denen die Schlinge *jedes folgenden Stiches erſt auf Koſten derjenigen des vorherigen gebildet* wird, ein Umſtand, welcher, wie ſchon bemerkt wurde, leicht Veranlaſſung zu Fadenverwirrungen geben kann, beſonders bei ſchnellem Gange der Maſchine.

Die Stoffſchiebung. Zur Herſtellung der in gleichen Abſtänden §. 322.
von einander befindlichen Stiche muß das zu nähende Zeug nach jedem Stiche um eine beſtimmte Entfernung verſchoben werden. Dieſe Verſchiebung kann nur während derjenigen Zeit geſchehen, während der die Nadel ſich ganz außerhalb des Stoffes befindet, und zwar iſt es am beſten, das Zeug erſt zu verſchieben, wenn die Nadel anfängt, aus ihrer höchſten Stellung niederzugehen. Dies empfiehlt ſich deshalb, weil in dieſem Augenblicke die Fadenſpannung abnimmt, wie aus dem Folgenden ſich ergiebt, während meiſtentheils gegen das Ende des Nadelſteigens der Faden zum Zuſammenziehen des Stiches die größte Spannung erhält, ſo daß ein Verſchieben des Zeuges in dieſem Augenblicke leicht eine Faltenbildung im Stoffe veranlaſſen könnte. Für die Herſtellung der erforderlichen Nähte muß die Vorſchiebevorrichtung ſo eingerichtet ſein, daß die jedesmalige Verſchiebung verſchieden groß gemacht werden kann, entſprechend der gewünſchten Stichlänge, zu welchem Zwecke die Vorrichtung mit einem ſogenannten *Stichſteller* verſehen iſt. Die meiſt gebräuchlichen Stoffſchieber verſchieben in faſt allen Fällen den Stoff nur nach einer ganz beſtimmten Richtung, und unter ihrer alleinigen Einwirkung werden daher

geradlinige Nähte hergeſtellt, für welche man behufs beſonderer Regelmäßigkeit den Stoff auch wohl noch durch geeignete Anſchlagleiſten geradlinig führt. Wenn es ſich indeſſen um gekrümmte oder geſchweifte Nähte handelt, ſo muß die Wirkung des Stoffſchiebers in der Art durch die Hand des Nähenden unterſtützt werden, daß man den Stoff fortwährend in ſolcher Weiſe dreht, daß die Verſchiebungsrichtung des Stoffſchiebers immer tangential an die herzuſtellende Naht gerichtet iſt, welche letztere in dem Falle auf dem Zeuge vorgezeichnet zu ſein pflegt, in dem es ſich um die Anfertigung von Stickarbeiten zur Verzierung handelt. Wenn es hierzu in gewiſſen Fällen nicht thunlich iſt, den Nähſtoff ſelbſt in der hierzu erforderlichen Weiſe zu drehen und zu wenden, ſo kann man dem Stoffſchieber eine ſolche Einrichtung geben, daß er nach jeder gewünſchten Richtung beliebig verſchieben kann.

Der Nähſtoff ruht bei allen Nähmaſchinen auf einer glatten, möglichſt gut polirten Platte, der *Stichplatte*, auf der er ſich leicht verſchieben läßt. Auf dieſer Platte wird er während der Stichbildung feſtgehalten und zwar durch den *Drücker*, d. h. ein ſenkrechtes Stäbchen, das mit ſeiner unteren Fläche durch eine Feder auf den Stoff gedrückt wird. Bei manchen Maſchinen dient dieſer Drücker gleichzeitig zur Fortrückung des Stoffes, zu welchem Zwecke der *Drückerfuß* mit einzelnen Zähnchen auf das Zeug drückt, um daſſelbe bei der ſeitlichen Verſchiebung um die Stichlänge mitzunehmen. Zu dem Ende erhält der Drückerfuß eine wagerechte Hin- und Herbewegung, ſo daß er vermöge der Hinbewegung den Stoff um die gewünſchte Stichlänge verſchiebt. Damit nun aber bei dem Rückgange der Stoff nicht wieder mit zurückgenommen werde, muß der Drücker während dieſes Rückganges von dem Zeuge abgehoben werden, ſo daß er frei über demſelben zurückkehren kann. Demgemäß wendet man für dieſen Drücker die ſogenannte *Vierſeitbewegung* an, indem man ihn nach zwei zu einander ſenkrechten Richtungen in Schwingungen verſetzt, die in nachſtehender Art auf einander folgen: Niederſenken, Fortrücken des Stoffes, Abheben des Drückers von dem Stoffe, leerer Rückgang des Drückers.

Dieſe Anordnung eines von oben wirkenden Stoffſchiebers findet aber nur noch bei ſolchen Maſchinen Anwendung, wo unterhalb der genügende Raum zur Anordnung des Stoffſchiebers nicht vorhanden iſt, alſo insbeſondere beim Nähen von *Hohlkörpern*, wie z. B. Stiefeln. Die ſtarken Erſchütterungen, die der durch eine Feder niedergepreßte Stoffdrücker bei dem wiederholten ſchnellen Heben und Senken veranlaßt, und die Unbequemlichkeiten des oben angebrachten Stoffſchiebers überhaupt ſind die Urſachen, weshalb man meiſtens den Stoffſchieber *unter der Stichplatte* anordnet und mit den zur Verſchiebung dienenden Zähnchen in Geſtalt eines geriffelten Plättchens durch einen Einſchnitt in der Nähplatte nach oben hinaus-

ragen läßt. Dieſem gezahnten Plättchen ertheilt man dann ebenſo, wie beſchrieben, die erforderliche Vierſeitbewegung, indem man das Zahnplättchen durch geringes Anheben aus der Nähplatte hindurch gegen das Zeug drückt, auf welchem der Stoffdrücker nachgiebig laſtet, worauf durch die Verſchiebung des Zahnplättchens das Zeug um die Stichlänge verſchoben wird. Nachdem alsdann das Plättchen unter die Stichplatte geſenkt worden iſt, folgt ſeine Rückführung. Zur Bewegung des Plättchens in der beſagten Weiſe hat man die verſchiedenſten Mittel, insbeſondere Excenter und Daumen mit Hebeln, angewendet; alle die hierzu gebrauchten Anordnungen ſtimmen, ſo verſchieden ſie auch äußerlich ſein mögen, doch in der vorbeſprochenen Wirkungsweiſe weſentlich mit einander überein.

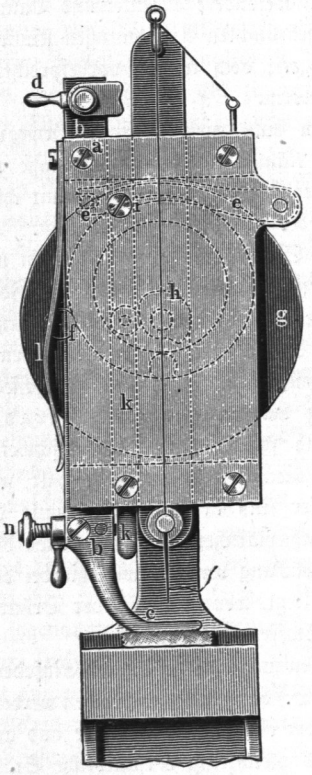
Anſtatt des gezahnten Plättchens, dem eine wiederkehrende Bewegung mitzutheilen iſt, hat man auch unter der Nähplatte eine am Umfange mit Zähnen verſehene *Scheibe* angebracht, die dicht neben der Nadel mit ihren oberſten Zähnen aus einem Einſchnitte der Stichplatte hervorragt. Da das Zeug durch den darüber angebrachten Stoffdrücker zwiſchen dieſem und der gezahnten Scheibe wie in einer Zange feſtgehalten wird, ſo iſt zur Fortrückung des Stoffes nur erforderlich, dieſe Scheibe nach jedem Stiche ruckweiſe um einen gewiſſen kleinen Winkel zu drehen, durch deſſen Veränderung man den Vorſchub oder die Stichlänge regeln kann. Derartige Vorſchiebevorrichtungen ſind wohl recht zweckmäßig bei der Herſtellung *gerader Nähte*, dagegen weniger empfehlenswerth für krumme oder geſchweifte Nähte, inſofern der Stoffdrücker das Zeug hierbei fortwährend feſthält, wodurch das Wenden erſchwert wird. Beſſer ſind in dieſer Beziehung die Stoffſchieber mit von unten wirkenden Zahnplättchen, und am beſten diejenigen, bei denen der Drückerfuß die Fortrückung bewirkt, weil hierbei das Zeug zeitweiſe ganz frei auf der Nähplatte liegt, wenn nämlich der Drückerfuß behufs der Zurückbewegung von dem Stoffe abgehoben wird.

Als Beiſpiel für eine Stoffrückung von oben möge die bei älteren Einfadenmaſchinen angewendete, in Fig. 1394 [1]) (a. f. S.) dargeſtellte beſprochen werden. Das an dem Geſtelle der Maſchine bei *a* um einen Stift drehbare und auf demſelben vermittelſt eines länglichen Auges gleichzeitig verſchiebliche Stäbchen *b* iſt am unteren Ende mit dem geriffelten Fuße *c* verſehen, der durch eine Schraubenfeder immer mit beſtimmter Kraft auf den Stoff gepreßt wird, ſobald man nicht durch Umlegen des Griffes *d* um 90 Grad den Drücker von dem Stoffe abhebt, wenn es ſich um Fortnahme des Stoffes handelt. Ein Querhebel *e* trägt mit ſeinem gabelartigen Ende den Stoffdrücker *b* an einen vorſtehenden Stift, ſo daß der Stoffdrücker gehoben wird, wenn ein Röllchen *f* unter dieſen Hebel tritt, das an einer auf dem

[1]) Die Nähmaſchine, von Dr. Rudolph Herzberg, 1863.

vorderen Ende der Hauptwelle befindlichen Scheibe g angebracht ist. Auf dieser Hauptwelle ist außerdem die excentrische Scheibe h befindlich, welche bei der Umdrehung ein um i schwingendes Pendel k seitlich hin und zurück bewegt, eine Bewegung, die sich unmittelbar auf den Stoffdrücker überträgt. Durch dieses Excenter wird daher der geriffelte Drückerfuß behufs der Stoffschiebung in der tiefsten Lage nach außen verschoben, während der Rückgang durch die Blattfeder l veranlaßt wird, die gegen den Drücker wirkt. Während dieses Rückganges, der in Folge der Gestalt des Excenters h möglichst schnell erfolgt, wird der Drücker durch das unter den Gabelhebel e getretene Hubröllchen f von dem Stoffe entfernt, zu welchem Ende dieser Gabelhebel in der Angriffsstelle für das Röllchen concentrisch zur Axe geformt ist. Die Länge der Stiche wird hierbei in einfacher Art durch die Schraube n erzielt, die in dem Stoffrücker ihr Muttergewinde hat und mit dem Ende sich unter dem Druck der Blattfeder l gegen das Gestell anlegt. Je weiter diese Schraube durch den Stab b hindurchgeschraubt wird, desto geringer wird die seitliche Verschiebung durch das Excenter und damit die Stichlänge. Diese Art der Veränderung der Stichlänge durch Verstellung eines Anschlages, gegen den der Stoffrücker durch eine Feder gedrückt wird, ist vielfach in Gebrauch, während man andererseits auch die durch das Excenter oder einen Daumen veranlaßte Verschiebung veränderlich macht, wie die folgende, von unten wirkende Stoffrückung, Fig. 1395[1]), zeigt.

Fig. 1394.

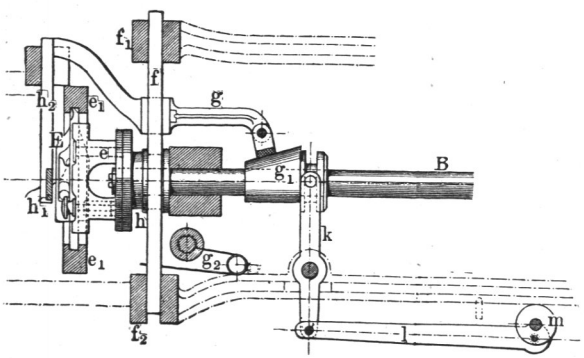


Hier ist die unter der Stichplatte in den Führungen $f_1 f_2$ verschiebliche und gleichzeitig einer senkrechten Hebung befähigte Stange f durch den Arm g gegen den Daumen g_1 der Schiffchentriebwelle B gelegt, durch dessen Umdrehung sie behufs der Stoffrückung verschoben wird, während die Feder g_2 den leeren Rückgang bewirkt. Das zur Fortrückung des Stoffes

[1]) Ernst Müller, Zeitschr. deutsch. Ing. 1889, Taf. XXXIII.

dienende gezahnte Plättchen h_1 ſitzt an dem Arme h_2 und tritt durch eine Oeffnung in der Stichplatte während der Stoffſchiebung nach oben hindurch, um ſich für den Rückgang unter die Stichplatte zurückzuziehen. Die hierzu erforderliche Hebung und Senkung wird durch die excentriſche Scheibe h veranlaßt, auf welcher der Fortrücker ruht. Der Daumen g_1 iſt derartig geformt, daß er den Arm g und die Stange f um ſo weiter verſchiebt, je mehr er nach links verſtellt wird, und es iſt erſichtlich, wie dieſe Verſtellung des mit einer Nuth auf einer Feder der Welle B verſchieblichen Daumens durch den Doppelhebel k bewirkt wird, an deſſen freiem Ende eine Schubſtange l angreift, die an einen Kurbelzapfen gelenkt iſt, der mit dem Knopfe m verbunden iſt. Durch Drehung dieſes Knopfes wird hiernach die Größe der Fortrückung für jeden Stich verändert, ein Zeiger an

Fig. 1395.



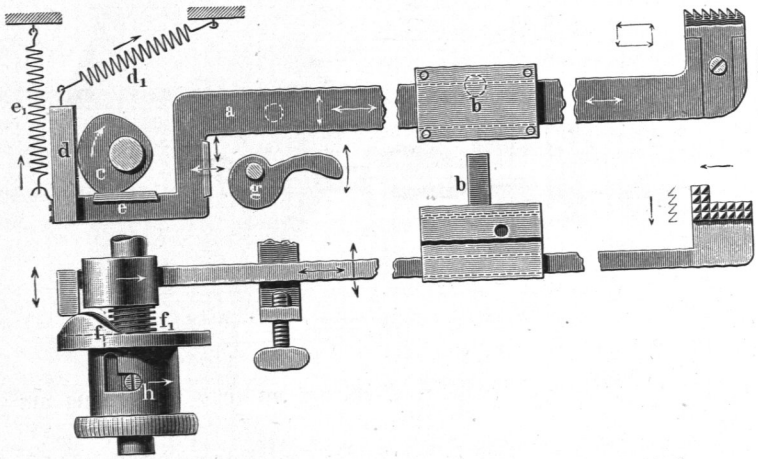
dem Knopfe geſtattet, die jeweilige Stichlänge an einer Eintheilung am Geſtelle abzuleſen.

Nach dem Vorhergegangenen iſt der Stoffrücker leicht verſtändlich, welcher in Fig. 1396 (a. f. S.) dargeſtellt iſt und von R. Kiehle in Leipzig [1]) an ſeinen Maſchinen für Schuhwerk gebraucht wird. Die Stange a, welche am Ende das durch einen Schlitz der Nähplatte nach außen tretende gezahnte Plättchen trägt, iſt um den Zapfen b drehbar, und an dem einen Ende der Einwirkung des Curvendaumens c ausgeſetzt, der ſowohl die Fortrückung durch die Wirkung auf die Platte d wie auch die Hebung durch den Druck gegen e hervorbringt, wobei die Federn d_1 und e_1 den Rückgang beſorgen. Durch Verſtellung der excentriſchen Curvenſcheibe g kann man den Rückgang und damit die Stichlänge in der ſchon beſprochenen Weiſe verändern. Dieſer Stoffſchieber iſt befähigt, die Verſchiebung des Zeuges nach zwei zu einander

[1]) Ernſt Müller, Zeitſchr. deutſch. Ing. 1884, Taf. XLI.

ſenkrechten Richtungen vorzunehmen, zu welchem Zwecke auf der Axe von *c* noch eine Curvenſcheibe *f* mit auf der Stirnſeite angebrachter Hervorragung vorgeſehen iſt, ſo daß durch dieſe ſeitliche Hervorragung der Hebel *a* auf ſeinem langen Zapfen *b* verſchoben werden kann. Man hat dann dieſe Curvenſcheibe, wie in der Zeichnung angegeben, durch die Schraube *h* zu befeſtigen und die Wirkung von *c* auf *a* dadurch aufzuheben, daß man den Stichſteller *g* ganz herumlegt, ſo daß der Daumen *c* gar nicht mit der Fläche *d* in Berührung kommt. Wenn man dagegen die Schraube *h* löſt und die Curvenſcheibe *f* etwas dreht, ſo wird dieſelbe durch die hinterhalb angebrachte Feder f_1 außer Wirkſamkeit geſetzt. Man kann übrigens auch nach beiden Richtungen gleichzeitig verſchieben, in welchem Falle die Stiche in die Diagonale aus den beiden Verſchiebungen hineinfallen.

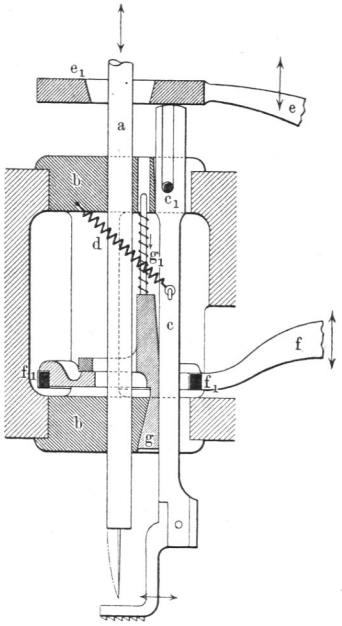
Fig. 1396.



Wie man die Stoffſchiebung nach jeder beliebigen Richtung vornehmen kann, wird aus Fig. 1397 deutlich. Hier iſt für eine ſogenannte Elaſtikmaſchine, wie ſie von den Schuhmachern gebraucht wird, die Nadelſtange *a* durch eine in dem Geſtell gelagerte cylindriſche Hülſe *b* genau in deren Axe geführt, ſo daß dieſe Hülſe unbeſchadet der Nadelſtangenbewegung beliebig gedreht werden kann. Durch dieſe Hülſe iſt auch der Stoffdrücker *c* geführt, deſſen Fuß geriffelt iſt, ſo daß er die Stoffſchiebung von oben übernehmen kann. Eine Feder *d* hält dieſen Rücker für gewöhnlich von dem Stoffe zurück, während ein Hebel *e* mit ſeinem ringförmig geſtalteten Ende e_1 ihn niederdrückt, ſobald die Verſchiebung vorgenommen werden ſoll. Dieſe Verſchiebung ſelbſt bewirkt ein auf- und niederſchwingender anderer Hebel *f*, der am Ende gleichfalls zu einem Ringe f_1 geſtaltet iſt, auf welchen ſich der Keil *g* mit einem Anſatze ſtützt. In Folge der

Erhebung dieſes Keiles wird daher der Stoffdrücker c um den Zapfen c_1 ſchwingend nach außen geſchoben, während die Feder d den Rückgang und diejenige g_1 die Senkung des Keiles veranlaßt. Da die Verſchiebung immer in der durch die Stellung des Keiles g beſtimmten radialen Ebene erfolgt, ſo kann man durch Verdrehen der Hülſe b nach jeder beliebigen Richtung verſchieben. Wenn man hiermit eine Vorrichtung verbindet, um dieſe Hülſe b ſelbſtthätig nach jedem Stiche in beſtimmtem Betrage zu drehen, ſo iſt man im Stande, ſelbſtthätig Nähte im Kreiſe zu erzielen, was für die Herſtellung von Schuhwerk oft von beſonderem Vortheil iſt.

Fig. 1397.



Die mit einer gezahnten Scheibe wirkenden, nur wenig gebrauchten Stoffſchieber ſind ſo eingerichtet, daß die unterhalb der Stichplatte befindliche, durch einen Einſchnitt derſelben nach oben hervorragende Scheibe durch ein auf derſelben Axe befeſtigtes Schaltrad nach jedem Stiche um einen beſtimmten Winkelbetrag gedreht wird. Um hierbei die Schaltung nach Belieben verändern zu können, wendet man in der Regel ein Klemmgeſperre an, wie es in Th. III, 1, §. 172 beſprochen worden iſt. Die Einrichtung zur Bewegung des Schalthebels und Veränderung des Ausſchlages deſſelben bietet beſondere Eigenthümlichkeiten nicht dar.

Die Fadenſpannung. Zur Herſtellung einer regelmäßigen, aus §. 323.
gleichen Stichen ſich zuſammenſetzenden Naht iſt unbedingt nöthig, die Fäden fortwährend mit beſtimmter Kraft zu ſpannen. Insbeſondere gilt dies für diejenige Zeit, während welcher ein Stich durch Anziehen des Fadens vollendet wird, während für die vorhergehende Zeit der Bildung des Stiches die Spannung nur inſoweit nöthig iſt, um die Entſtehung loſe liegender Schleifen in der Naht zu verhüten, und zu verhindern, daß die Nadel beim Niedergange in den loſe hängenden Faden einſteche. Aus dieſem Grunde hat man bei allen Nähmaſchinen den zur Fadenſpannung dienenden Vorrichtungen eine beſondere Aufmerkſamkeit zugewendet, da ohne eine geeignete Fadenſpannung eine Naht

entweder gar nicht oder doch nur ſehr unvollkommen gefertigt werden kann.

Die in den Maſchinen zur Verwendung kommenden Fäden wickeln ſich, wie aus dem Vorherigen hervorgeht, immer von Spulen ab. Dabei benutzt man für den Nadelfaden ganz allgemein die im Handel erhältlichen Garnſpulen, die wegen der größeren auf ihnen enthaltenen Garnlänge für längere Zeit Faden liefern, bevor ſie ausgewechſelt werden müſſen, und wegen ihrer gleichförmigen Windung den Faden leicht und ohne Störungen abgeben. Dagegen müſſen die in den Schiffchen befindlichen Spulen ebenſo wie die Bobbinen der Greifermaſchinen immer beſonders aufgeſpult werden, zu welchem Zwecke man jede Nähmaſchine mit einer beſonderen zum Spulen geeigneten Vorrichtung zu verſehen pflegt. Man hat zwar auch verſucht, die Nähmaſchinen ſo einzurichten, daß man die erwähnten käuflichen Garnröllchen unmittelbar in die Schiffchen oder Greifer einlegen kann, um das Spulen zu erſparen, doch haben ſich derartige Maſchinen nicht einführen können. Bei der Anwendung der beſagten Garnrollen muß nämlich die Nadelfadenſchleife behufs der Hindurchführung dieſer Rollen bedeutend erweitert werden, wobei nur ein langſamerer Gang, alſo eine geringere Stichzahl in der Minute, ermöglicht wird, als man bei der Anwendung der kleineren Spulen und Bobbinen erzielen kann, ſo daß der mit dem Wegfallen des Spulens erreichte Zeitgewinn dadurch reichlich wieder aufgehoben wird. Für die gute und gleichmäßige Abwickelung des Fadens von dieſen Spulen oder Bobbinen iſt ein möglichſt gleichmäßiges Bewickeln derſelben die erſte Bedingung.

Um den von den Spulen oder den Bobbinen ſich abziehenden Faden mit beſtimmter Kraft zu ſpannen, wendet man, wie überall in der Fadentechnik, die Reibung an, indem man einen beſtimmten Reibungswiderſtand hervorbringt, welcher durch den Zug des Fadens überwunden werden muß. Das geſchieht hauptſächlich in dreifacher Art. Man erzeugt nämlich entweder die Reibung an dem *Faden ſelbſt* oder an der *Spule*, von der ſich der Faden abzieht, oder man ordnet ein *beſonderes Spannungsrädchen* an, welches von dem darum geführten Faden umgedreht wird.

In der einfachſten Art kann man eine beſtimmte Fadenſpannung dadurch erzielen, daß man den Faden zwiſchen zwei federnden Plättchen hindurchzieht, die mittelſt einer Schraube mit beſtimmtem Druck gegen den zwiſchen ihnen hindurchlaufenden Faden gepreßt werden; die Größe der gleitenden Reibung, die in Folge dieſer Zuſammenpreſſung entſteht, iſt immer gleich der Fadenſpannung. Dieſe Einrichtung erfordert ein durchaus gleichförmiges Garn, wenn die Spannung unverändert denſelben Werth haben ſoll; die geringſten Ungleichförmigkeiten, wie Knötchen u. ſ. w., verändern

mit der Preſſung zwiſchen den federnden Plättchen die Reibung und daher die Spannung.

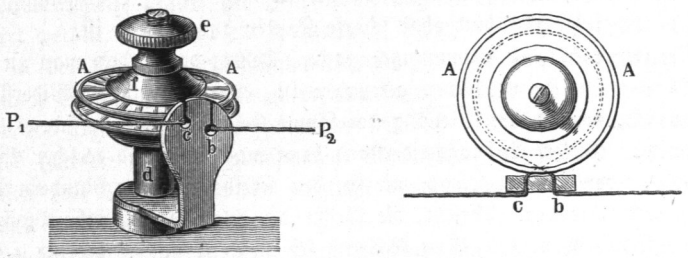
Vielfach erzeugt man die Reibung an dem Faden dadurch, daß man denſelben um feſte Theile, wie Stifte, Drahtöſen u. ſ. w. herumbiegt, ſo daß der Faden beim Anziehen über dieſe feſten Theile hinwegſchleifen muß, wobei die entſtehende Reibung in derſelben Art zu beurtheilen iſt, wie die eines um einen feſtliegenden Cylinder gewundenen Seiles oder Riemens, ſiehe Th. I, §. 199. Da die Reibung hierbei um ſo beträchtlicher ausfällt, je größer der Ablenkungs- oder Umbiegungswinkel gemacht wird, ſo kann man durch wiederholtes mehr oder minder häufiges Hindurchführen des Fadens durch eine Reihe von Löchern die Größe der Spannung in gewiſſem Maße regeln. Dieſe Art der Spannungserzeugung findet vielfach Anwendung, ſo z. B. bei dem Schiffchen, Fig. 1388, wobei jede Richtungsänderung des Fadens in einem Führungsauge die Reibung entſprechend vergrößert. Ein Uebelſtand dieſer Anordnung beſteht darin, daß der Faden in Folge des ſtetigen Gleitens mit der Zeit Rillen in den feſten Theil einſchleift, welcher letztere natürlich an der Umbiegeſtelle zur Schonung des Fadens möglichſt glatt und ohne ſcharfe Kanten auszuführen iſt.

Die zweite Art der Spannungserzeugung beſteht darin, daß man an der Spule, auf welche der Faden gewunden iſt, einen beſtimmten Widerſtand hervorruft, der ſich der Drehung der Spule beim Abzug des Fadens entgegenſetzt. Dieſen Reibungswiderſtand kann man in irgend welcher Weiſe ſowohl an der Axe der Spule wie an den ſcheibenförmigen Rändern derſelben hervorbringen. Geſetzt, die Größe der durch eine gewiſſe Preſſung an der Spule hervorgebrachten Reibung ſei gleich K und es bedeute a den Abſtand von der Drehaxe, in welchem dieſe Reibung wirkſam iſt, ſo hat man die Spannung des Fadens $P = K\frac{a}{r}$, wenn r den Halbmeſſer an der Abwickelungsſtelle des Fadens von der Spule bedeutet. Man erſieht hieraus, daß die Fadenſpannung in dem Maße zunehmen muß, wie der Halbmeſſer r in Folge der Garnentnahme ſich verkleinert, und daß man, um die Spannung möglichſt wenig zu verändern, den Halbmeſſer r nur wenig ändern darf, alſo eine geringe Dicke des aufgewundenen Garnkörpers und einen möglichſt großen Halbmeſſer des nackten Spulenkörpers zu wählen hat. Dadurch wird aber die Menge des aufgewickelten Garnes wieder beſchränkt, ſo daß ein häufiges Auswechſeln der Spulen nöthig wird. Wegen dieſer Uebelſtände wird dieſes Mittel der Spannungserzeugung durch Bremſen der Spule nur ſelten angewandt.

Man kann endlich die Fadenſpannung dadurch hervorrufen, daß man den Faden um eine Rolle in einer ganzen Windung herumführt und dieſe Rolle mit einer beſtimmten Kraft bremſt. In dieſem Falle wird der Faden

nicht auf dieſer Rolle ſchleifen, ſondern die letztere wird ſich um ihre Axe drehen, vorausgeſetzt, daß die bremſende Kraft an der Rolle eine beſtimmte Größe nicht überſchreitet. Eine Einrichtung dieſer Art iſt durch Fig. 1398 dargeſtellt. Das Scheibchen A iſt am Umfange mit einer ſcharfen, keilförmig nach innen verlaufenden Rinne verſehen, in welche der durch die Führungsaugen b und c geleitete Faden ſich einklemmt, ſo daß er am Gleiten verhindert wird. Das letztere wird auch noch dadurch erſchwert, daß die Ränder des Scheibchens mit Rippen oder mit Einſchnitten verſehen ſind. Das Scheibchen A iſt loſe drehbar auf die feſte Axe d geſteckt, und wird gegen einen Bund oder Anſatz derſelben durch die Schraube e mit der federnden Unterlage f mit beſtimmter Kraft angepreßt. Wenn daher wieder K die Reibung dieſer Scheibe und a den Abſtand von der Axe bedeutet, in welchem dieſe Reibung wirkſam iſt, ſo hat man $Ka = (P_1 - P_2)\,r$, wenn P_1 und P_2 die in dem ablaufenden und auflaufenden Fadenſtücke enthaltenen Spannungen ſind und r den Halbmeſſer der Scheibe A bedeutet. Wenn

Fig. 1398.



die Spannung des auflaufenden Fadenſtückes den geringen durch die Umbiegung in dem Auge b erzeugten Werth P_2 hat, ſo wird dadurch in Folge der Umführung des Fadens um die Rolle A eine Spannung P_1 in dem ablaufenden Fadenſtücke erzeugt, die nach den bekannten Regeln durch $P_1 = P_2 e^{f\alpha}$ gegeben iſt, unter α den umſpannten Bogen und unter f den Reibungscoëfficienten verſtanden. Der letztere kann vermöge der Schraube e nach Bedarf geregelt werden. Die durch dieſe Vorrichtung erzielte Fadenſpannung iſt nicht von dem Abwickelungshalbmeſſer der Fadenſpule abhängig und verurſacht auch keine Abnutzung des Fadens durch Schleifen deſſelben über feſte Theile hinweg, auch ſind Knötchen oder Ungleichförmigkeiten in der Fadendicke ohne merkbaren Einfluß auf die Fadenſpannung, ſo daß die letztere hier nahezu gleichförmig ausfällt.

Die vorſtehend beſprochenen Vorrichtungen zur Erzielung einer gleichmäßigen Fadenſpannung können nur inſofern wirkſam ſein, als ſie bei der Vollendung des Stiches das Anziehen des Fadens gleichmäßig mit beſtimmter Kraft ermöglichen, indem nämlich für die Bildung jedes Stiches

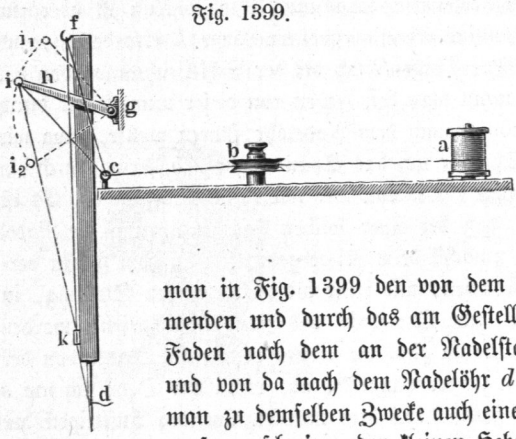
eine beſtimmte Fadenlänge l erforderlich iſt, die nur in Folge der beſagten Fadenſpannung von der Vorrathsſpule abgezogen werden kann. Der Umſtand aber, daß bei der Stichbildung der Nadelfaden zu einer mehr oder minder großen Schleife ausgezogen werden muß, iſt die Urſache, daß für die Herſtellung einer tadelloſen Naht außer dem vorgedachten Spannungsapparate noch eine beſonders geeignete Einrichtung der Fadenleitung oder Zuführung des Fadens nach dem Nadelöhr angeordnet werden muß. Die Nothwendigkeit einer ſolchen Fadenleitung, deren Wirkſamkeit für die gute Näharbeit von hervorragender Bedeutung iſt, läßt ſich aus folgender Betrachtung erſehen.

Es möge l die für jeden Stich erforderliche Fadenlänge bedeuten, ſo zieht ſich bei jedem Stiche von der Spule genau dieſe Länge l unter der durch die Spannungsvorrichtung erzeugten Spannung P ab. Nun iſt aber zur Bildung der Fadenſchleife eine erheblich größere Länge L erforderlich, und es würde daher dieſe größere Länge L ſich bei der Schleifenbildung von der Spule abziehen müſſen, wenn man den Faden von dieſer unmittelbar durch feſte Führungsaugen hindurch nach dem Nadelöhr führen wollte, etwa wie in Fig. 1399 von der Spule a um das Spannungsrad b herum durch ein am Geſtell feſtes Drahtauge c und von hier nach dem Nadelöhr d. Es iſt aus der Figur erſichtlich, daß bei einer ſolchen Fadenzuführung die Nadel aus ihrer höchſten Stelle zunächſt beim Niedergehen ſich an dem Faden verſchiebt, ohne Faden zu bedürfen, und zwar bis zu derjenigen Stellung, in welcher das Nadelöhr bis zur Oberfläche des Zeugſtückes geſenkt worden iſt. Von dieſem Augenblicke an zieht die weiter abſteigende Nadel von der Spule ein Fadenſtück etwa in der Länge $2s$ ab, wenn das Oehr ſich um s unter die Stoffoberfläche ſenkt. Bei dem nun beginnenden Aufſteigen der Nadel wird die ſich bildende und durch das Schiffchen oder den Greifer erweiterte Schlinge eine weitere Fadenlänge bedürfen, die gleichfalls von der Spule hergegeben werden muß, ſo daß ſich von derſelben im Ganzen die zur Schlingenbildung erforderliche Länge L abgezogen hat. Nach dem Hindurchführen des unteren Fadens ſoll nun der gebildete Stich zugezogen werden, was aber weder von der nun wieder an dem Faden emporgleitenden Nadel noch von der Spannungsvorrichtung b bewirkt werden kann. Da nun zur Stichbildung nur die Länge l erforderlich iſt, ſo veranlaßt die überſchüſſig von der Spule abgezogene Länge $L-l$ die Bildung einer loſe auf der Unterſeite des Stoffes liegenden Fadenlage. Unter Umſtänden iſt es möglich, daß dieſe überſchüſſige Länge $L-l$ bei dem folgenden Stiche zur Bildung der Fadenſchlinge verwendet wird, ſo daß alſo der Spannungsapparat nur den für den Stich ſelbſt erforderlichen Betrag l abzugeben hat. Dies iſt aber nur ſelten der Fall, denn, damit es ſtattfinde, müſſen die Widerſtände, die ſich dem Hindurchziehen der loſe liegenden Fadenlage durch

das Zeug und das Nadelöhr entgegenſtellen, geringer ſein, als die von dem Spannungsapparate hervorgebrachte Fadenſpannung. Dies iſt aber nur ſelten und nur etwa bei der Bearbeitung ſehr dünner und lockerer Stoffe zutreffend.

Damit der gedachte Uebelſtand vermieden werde, muß nach dem Vorhergeſagten die Einrichtung derartig getroffen werden, daß die zur Bildung der Fadenſchlinge überſchüſſig gebrauchte Fadenlänge $L - l$ nicht nur während der Schleifenbildung hergegeben, ſondern auch bei der Vollendung des Stiches wieder aufgenommen wird, ſo daß der Spannungsapparat immer nur die für jeden Stich wirklich aufgebrauchte Länge l zu liefern hat. Die hierzu dienende Einrichtung muß alſo ſowohl Faden hergeben, wie auch wieder anziehen, und man erreicht dies dadurch, daß man den Faden durch ein bewegliches Auge hindurchleitet, durch deſſen Bewegung der gedachte Zweck erreicht wird. Bei einzelnen Maſchinen verbindet man dieſes Auge unmittelbar mit der Nadelſtange, indem man in Fig. 1399 den von dem Spannungsrade b kommenden und durch das am Geſtell feſte Auge c geleiteten Faden nach dem an der Nadelſtange befeſtigten Auge f und von da nach dem Nadelöhr d führt. Vielfach wendet man zu demſelben Zwecke auch einen um einen feſten Drehzapfen g ſchwingenden kleinen Hebel h an, deſſen Ende bei i ein Oehr zum Hindurchführen des von c kommenden Fadens trägt, und welcher entweder von der Nadelſtange oder durch eine beſondere Curvenſcheibe in Schwingungen verſetzt wird, ſo daß er bei der Bewegung von i_1 nach i_2 und zurück nach i_1 die zur Bildung der Fadenſchleife nöthige Fadenlänge abwechſelnd darbietet und wieder an ſich zieht.

Fig. 1399.



Die Verhältniſſe für dieſe bewegliche Fadenleitung laſſen ſich im Allgemeinen wie folgt beurtheilen. Wenn wieder L die zur Bildung der Fadenſchlinge erforderliche Länge und l die Fadenlänge bedeutet, die für jeden Stich aufgebraucht wird, ſo muß die bewegliche Fadenleitung eine Länge abwechſelnd frei geben und wieder anziehen, die zwiſchen L und $L - l$ gelegen iſt. Iſt dieſe von der Fadenleitung frei gegebene Länge gleich L, ſo genügt dieſelbe zur Herſtellung der Fadenſchlinge, ohne daß gleichzeitig von der Vorrathsſpule Faden entnommen wird. Dies geſchieht dann erſt bei dem folgenden Aufſteigen der Nadel, wenn der Stich zugezogen wird

und die Fadenleitung die hergegebene Länge L wieder aufnimmt. In dieſem Falle wird von der Vorrathsſpule die zum Stich aufgebrauchte Länge l in der Hochſtellung der Nadel abgezogen. Nimmt man dagegen an, die bewegliche Fadenleitung liefere nur eine Länge $L-l$, ſo wird während der Schlingenbildung, alſo in der Tiefſtellung der Nadel das fehlende Stück l von der Spule abgezogen. In beiden Fällen findet die Stichbildung in regelrechter Weiſe ſtatt. Würde die von der beweglichen Fadenleitung dargebotene Länge zwiſchen den beiden genannten Beträgen L und $L-l$ gelegen ſein, ſo würde ein Theil der für den Stich erforderlichen Länge von l in der tieferen und der andere Theil in der höheren Nadelſtellung von der Spule abgezogen werden.

Wenn dagegen die von der Fadenleitung dargebotene Länge kleiner wäre, als der geringere Betrag $L-l$, ſo würde bei der Schlingenbildung eine größere als die zum Stich nöthige Länge l von der Spule abgezogen werden, und der Uebelſtand einer loſe liegenden Fadenlage *unter dem Stoffe* würde, wie bei dem gänzlichen Fehlen der beweglichen Fadenleitung, nur in geringerem Maße ſtattfinden, eine ſolche Anordnung iſt daher zu vermeiden. Wenn andererſeits die bewegliche Fadenleitung eine größere Länge ausgiebt, als der obere Grenzwerth L iſt, ſo wird zwar die Bildung einer loſen Fadenlage *unterhalb* des Stoffes verhindert, indem die Fadenleitung bei dem Zuziehen des Stiches auch wieder dieſelbe größere Länge an ſich zieht. Dagegen würde bei dem Niedergehen der Nadel der Faden *oberhalb* des Stoffes ſchlaff werden, und es läge die Gefahr nahe, daß die Nadel in den loſe liegenden Faden hineinſtechen könnte.

Dieſe Gefahr wird im Allgemeinen auch dann vorliegen, wenn die von der Fadenleitung dargebotene Länge die richtige, zwiſchen den oben angegebenen Grenzen gelegene Größe hat und zwar aus folgendem Grunde. Da die Fadenleitung von der Nadelſtange oder Antriebswelle aus durch ein geeignetes Getriebe, etwa durch eine Curvenſcheibe, bewegt wird, ſo wäre, wenn der Faden nicht nur bei dem Zuziehen des Stiches, ſondern auch während der Stichbildung fortwährend die richtige Spannung haben ſollte, nöthig, daß auch in jedem Augenblicke von der Fadenleitung genau diejenige Länge dargeboten würde, die in dieſem Augenblicke gerade zur Bildung der entſtehenden Schlinge erforderlich iſt. Da dieſe Bedingung im Allgemeinen nur ſchwer oder gar nicht zu erfüllen iſt, ſo muß man damit rechnen, daß in gewiſſen Augenblicken von der beweglichen Fadenführung eine etwas größere Länge Faden frei gegeben wird, als zur Schlingenbildung gerade erforderlich iſt, und der Faden iſt daher oberhalb des Stoffes entſprechend dieſem Mehrbetrage loſe. Man vermeidet die hiermit verbundene Gefahr, daß die Nadel in dieſen loſe liegenden oder hängenden Faden einſteche, in der Regel einfach dadurch, daß der Faden auf ſeinem Wege von der beweg-

lichen Fadenleitung nach dem Nadelöhr einen kleinen, am Geſtell feſten Spannungsapparat, etwa eine Klemme, paſſiren muß, durch die in dem hindurchgehenden Faden eine geringe Spannung erzeugt wird. Die Wirkung dieſer in der Figur bei k angedeuteten Klemme beſteht daher darin, daß der Faden zwiſchen ihr und dem Nadelöhr immer mit der geringen, durch die Klemme erzielten Spannung ſtraff gehalten werden kann, und daß bei einer überſchüſſig von der beweglichen Nadelführung dargebotenen Länge der Faden erſt oberhalb dieſer Klemme, zwiſchen dieſer und dem beweglichen Fadenführer, ſchlaff iſt, woſelbſt ein Einſtechen der Nadel in den Faden nicht möglich iſt.

Die Einrichtung der beweglichen Fadenleitung wird ſehr verſchieden ausgeführt, einige Anordnungen werden bei der nun folgenden Beſprechung mehrerer Nähmaſchinen deutlich werden.

§. 324. **Verſchiedene Nähmaſchinen.** Im Folgenden mögen noch einige der gebräuchlichſten Nähmaſchinen beſprochen werden.

Die mit einem Faden zur Herſtellung der Tambourirnaht arbeitenden Nähmaſchinen werden in der Regel mit einem rotirenden Greifer von der in Fig. 1386 dargeſtellten Art ausgeführt. Eine ſolche Maſchine iſt in Fig. 1400 [1]) dargeſtellt. Die Nadel a iſt am unteren Ende der cylindriſchen Nadelſtange A befeſtigt, welche in Führungsbüchſen b des Geſtellarmes B durch einen doppelarmigen Hebel C auf und nieder bewegt wird, der um den am Geſtellarme feſten Zapfen c ſchwingt. Dieſer Hebel ergreift in einem Schlitze am vorderen Ende einen in der Nadelſtange befeſtigten Stift, durch den zugleich eine Drehung der Nadelſtange in ihren Führungen verhindert wird, während eine auf der Triebwelle D befindliche excentriſche Scheibe d mittelſt der Schubſtange E den hinteren Hebelarm C_1 an einem Kugelzapfen antreibt. Dieſe Schubſtange umfaßt das Excenter d mit genügendem Spielraume, um Klemmungen daſelbſt in Folge der geringen ſeitlichen Neigung der Schubſtange zu vermeiden. Die in dem Geſtell bei d_1 gelagerte Triebwelle D trägt am vorderen Ende den aus Fig. 1386 bekannten drehenden Haken oder Greifer, deſſen Spitze dicht an der Nadel vorbeigeht, um in der beſprochenen Weiſe bei dem beginnenden Nadelhube die Fadenſchlinge zu erfaſſen und auf Koſten der vorher gebildeten, loſe auf dem Haken hängenden Schlinge zu erweitern. Neben der Nadelſtange iſt die gleichfalls cylindriſche Drückerſtange G befindlich, die den am unteren Ende befeſtigten Drückerfuß g trägt und durch die Feder g_1 mit mäßigem Drucke auf den Stoff gepreßt wird. Der Stoffdrücker kann zum Einlegen und Fortnehmen des Zeuges durch eine excentriſche Scheibe g_2 angehoben werden,

[1]) Dr. R. Herzberg, Die Nähmaſchine.

deren Drehzapfen an der Drückerſtange befindlich iſt, und welche zu dem Zweck an einer Handhabe um 180 Grad umgelegt werden kann.

Zur Verſchiebung des Stoffes nach jedem Stiche iſt auf dem vorderen Ende der Triebwelle dicht neben dem Greifer ein kleines Kreisexcenter f befeſtigt, das in einer quadratiſchen Oeffnung des Stoffſchiebers F denſelben bewegt. In der aus Fig. II erſichtlichen Stellung iſt dabei der Stoffſchieber ſenkrecht emporgehoben, ſo daß das mit ihm verbundene gezahnte Plättchen f_1 durch eine Oeffnung in der Stichplatte hindurchtritt, um den darauf liegenden Stoff zu ergreifen und denſelben um die Stichlänge ſeitlich zu verſchieben, ſobald bei der weiteren Drehung der Triebwelle das Excenter ſich gegen die linke Seitenkante der quadratiſchen Oeffnung im Stoffſchieber legt. Hierbei wird die Feder f_2 zuſammengedrückt, ſo daß ſie nach beendigter Verſchiebung des Zeuges den alsdann unter die Nähplatte geſenkten Stoffrücker wieder nach rechts zurückſchiebt. Zur Regelung dieſer Rückſchiebung und damit der Stichlänge dient die um ihren excentriſchen Drehzapfen h bewegliche Scheibe H, die je nach der ihr gegebenen Stellung den Stoffrücker früher oder ſpäter anhält, ſo daß die Fortrückung für den folgenden Stich dadurch beſtimmt wird. Die in Fig. II gezeichnete Stellung der Scheibe H entſpricht der größten, etwa 3 mm betragenden Stichlänge.

Der Faden zieht ſich von der Spule J ab, die zur Erzielung der Fadenſpannung durch eine Schraube entſprechend gebremſt wird, und zwar wird der Faden durch das am Geſtellarme feſte Führungsauge i_1 und von hier durch ein Auge i_2 geführt, das, mit der Nadelſtange verbunden, an deren auf- und abſteigender Bewegung ſich betheiligt. Von hier gelangt der Faden nach dem Nadelöhr, nachdem er zunächſt noch eine Klemme q durchzogen hat, die in dem zwiſchen ihr und der Nadel befindlichen Fadenſtücke immer eine mäßige Spannung hervorbringt, deren Zweck im vorhergehenden Paragraphen angegeben wurde. Durch die bewegliche Fadenleitung i_2 wird der Nadel bei ihrem Niedergange der erforderliche Faden in der ſchon beſprochenen Weiſe dargeboten, und um dieſe Wirkung zu befördern, iſt der Faden in der Regel zwiſchen der Spule J und dem feſten Auge i_1 noch durch eine zweite bewegliche Leitung, nämlich durch ein Auge i_3 hindurchgeführt, das an dem ſchwingenden Nadelhebel angebracht iſt. Angetrieben wird dieſe Maſchine durch eine Schnur, die über die mit dem kleinen Schwungrade K verbundene Schnurſcheibe geführt iſt, und ihren Antrieb von einer größeren Schnurſcheibe auf der Axe eines durch den Fuß bewegten Trittrades erhält. Bei dem Antriebe von einer Transmiſſionswelle aus, wie er in Fabriken üblich iſt, in denen dieſe Maſchinen zum Zuſammennähen der Zeugſtücke gebraucht werden, kann man die Geſchwindigkeit dieſer Maſchinen etwa bis zu 1500 Umdrehungen der Antriebswelle D gleich ebenſo vielen Stichen in der Minute ſteigern.

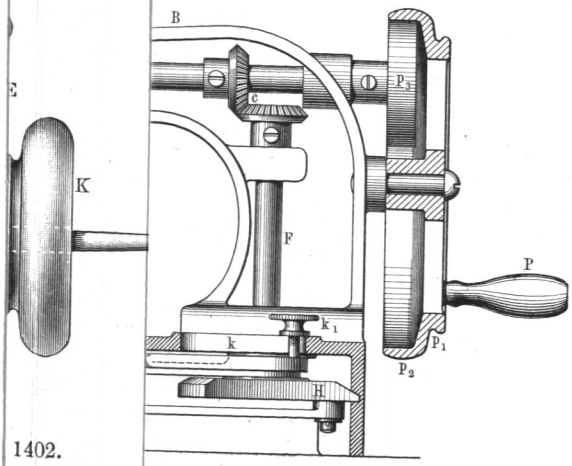
Eine Zweifadenmaſchine mit Schiffchen in der Bauart von Singer zeigt die Fig. 1401, I bis III. Die mit trapezförmigem Querſchnitte ausgeführte Nadelſtange A findet ihre Führung in dem Kopfe des Geſtellarmes B und wird von einem Kurbelzapfen auf dem vorderen Ende der Triebwelle C auf und nieder bewegt. Dieſer Kurbelzapfen ergreift die Nadelſtange nicht mit einer Lenkerſtange, ſondern an einer mit der Nadelſtange feſten Führungscurve D von ſolcher Geſtaltung, daß die Nadel, wenn ſie aus ihrer tiefſten Stellung um eine geringe Größe von einigen Millimetern emporgeſtiegen iſt, ſich zunächſt wieder bis zur tiefſten Stellung ſenkt, ehe ſie von da aus in die höchſte Lage zurückkehrt. Dieſe unter dem Namen des Singer'ſchen Herzes bekannte Curvenbahn, welche in Thl. III, 1, §. 163 näher beſprochen worden iſt, hat den ſchon vorſtehend angegebenen Zweck, dem Schiffchen in der Tiefſtellung der Nadel die genügende Zeit zum Eintritt in die ſich bildende Fadenſchlinge zu gewähren.

Zur Bewegung des Schiffchenführers E in den unter der Nähplatte angeordneten geraden Führungsbahnen dient eine Kurbel H, die am unteren Ende einer zweiten ſenkrechten Axe F angebracht iſt, welche von der wagerechten Axe C durch die Kegelräder c umgedreht wird. Wie aus Fig. II hervorgeht, iſt die Axe dieſer Kurbel einſeitig neben der Richtung angeordnet, in welcher der Zapfen am Schiffchenführer bewegt wird, woraus folgt, daß die beiden dem Hingange und dem Rückgange des Schiffchens zugehörigen Kurbeldrehungswinkel verſchieden groß ausfallen. Man erreicht hierdurch eine ſchnellere Bewegung des Schiffchens bei ſeinem Eintreten in die Fadenſchlinge der Nadel, und eine etwas langſamere Rückbewegung, um der Nadel während der letzteren die zum Auf- und Niedergehen erforderliche Zeit zu gewähren. Der zum Niederhalten des Zeuges dienende Stoffdrücker G mit dem Drückerfuße g und der aus einem umlegbaren Hebel g_1 beſtehenden Lüftungsvorrichtung iſt nach dem vorher Angeführten aus den Figuren erſichtlich.

Zur Bewegung des Stoffſchiebers dient ein auf der ſenkrechten Welle unmittelbar über der Kurbel H angebrachtes Bogendreieck J, das in dem zu einer quadratiſchen Oeffnung geſtalteten Ende der Schubſtange i wirkend, die bekannte abſetzende Verſchiebung dieſer Schubſtange hervorbringt. Die Schubſtange iſt hierbei in dem Punkte i_1 geſtützt, ſo daß ſie ſich durch dieſen Stützpunkt ſowohl verſchieben, wie auch um denſelben ſchwingen kann. Vermöge der Verſchiebung bewirkt die Schubſtange mit ihrem keilförmig geſtalteten Ende i_2 die erforderliche Hebung und Senkung des darauf ruhenden Stoffſchiebers L mit dem gezahnten Plättchen, während die Schwingung der Schubſtange i um den Stützpunkt i_1 die Stoffſchiebung veranlaßt. Um die letztere der beabſichtigten Stichlänge entſprechend zu verändern, iſt der gedachte Stützpunkt i_1 zum Verſtellen eingerichtet, indem derſelbe durch das

Zu Seite 2094.

I



1402.

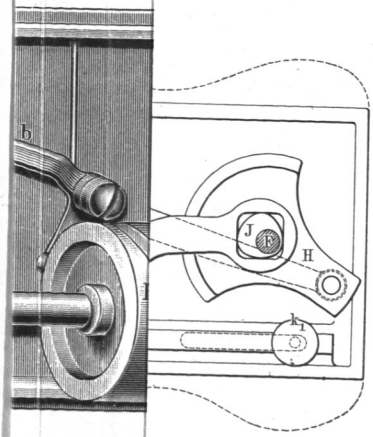


Fig. 1400.

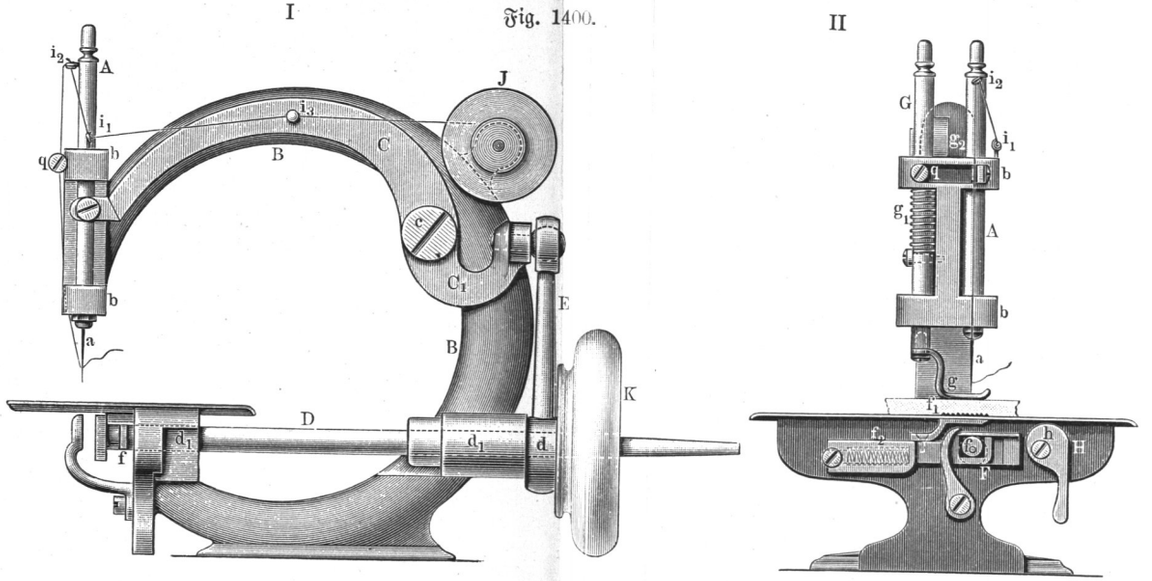


Fig. 1401.

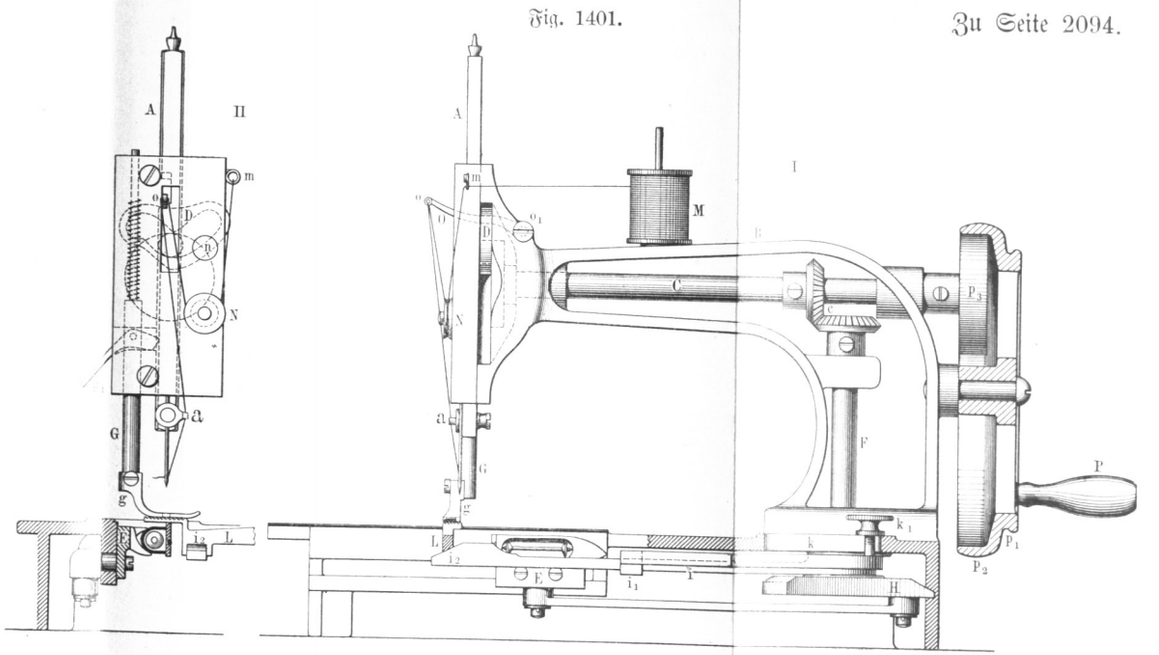
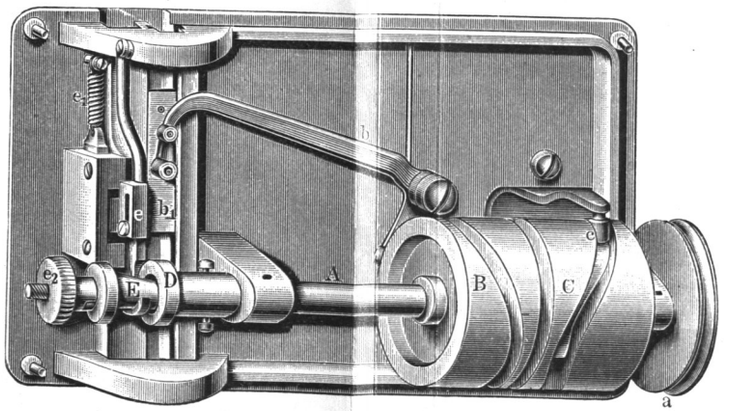


Fig. 1402.



Ende der Stange K gebildet wird, deren anderes Ende in dem Schlitze k der Nähplatte verſchoben und durch eine Schraube k_1 in der ihr gegebenen Lage feſtgeſtellt werden kann. Eine Eintheilung an dieſem Schlitze geſtattet, die Länge der Stiche abzuleſen.

Der Nadelfaden wird bei dieſer Maſchine, von der Spule M kommend, durch ein am Geſtell feſtes Führungsauge m und von da um die beiden Bremsſcheibchen N geleitet, welche mittelſt der Schraube n mehr oder minder feſt gegen einander und gegen den zwiſchen ihnen hindurchgehenden Faden gedrückt werden können, um die gewünſchte Fadenſpannung zu erhalten. Von dieſem Spannungsapparate geht der Faden durch das Auge o des um den Zapfen o_1 drehbaren Hebelchens O und durch ein an der Nadelſtange angebrachtes Auge a nach dem Nadelöhr. Der Hebel O liegt in einem Einſchnitte an der Nadelſtange A, ſo daß er durch deren Auf- und Niedergang zu ſolchen Schwingungen veranlaßt wird, wie ſie nöthig ſind, um bei dem Niedergehen der Nadel und bei der Schleifenbildung durch das Schiffchen die erforderliche Fadenlänge darzubieten. Der Antrieb der Maſchine kann durch die Handkurbel P oder durch eine Schnurſcheibe p_1 an dem Schwungrädchen p_2 erfolgen, das die wagerechte Triebwelle C mittelſt der Friktionsſcheibe p_3 umdreht.

Von der vorſtehend beſchriebenen Singermaſchine unterſcheidet ſich die ſogenannte Howemaſchine vornehmlich durch die abweichende Art, wie das Schiffchen und die Nadelſtange bewegt werden. Hier iſt nur eine Antriebswelle unter der Stichplatte angewendet, welche in Fig. 1402 von unten geſehen dargeſtellt iſt. Auf dieſer durch die Schnurſcheibe a umgedrehten Welle A ſind zwei Curvencylinder B und C angebracht, von denen die Curve in B den Winkelhebel b zur Bewegung des Schiffchentreibers b_1 in Schwingung verſetzt, während in der Curve von C das Reibröllchen c eines in ſenkrechter Ebene ſchwingenden Winkelhebels läuft, deſſen oberhalb der Nähplatte befindlicher wagerechter Arm mit ſeinem geſchlitzten Ende die Nadelſtange auf und nieder bewegt, ähnlich wie bei der Kettenſtichmaſchine in Fig. 1400.

Zur Stofffchiebung dienen hierbei zwei ebenfalls auf der Triebaxe A angebrachte Daumenſcheiben D und E, von denen D das gezahnte Plättchen in erforderlicher Weiſe über die Stichplatte hinaushebt und wieder ſenkt, wogegen der Daumen E die Stoffrückerſtange e an dem hakenförmigen Ende um die Stichlänge verſchiebt. Eine Feder e_1 hält dieſes Ende in ſteter Berührung mit dem Daumen und beſorgt dadurch die Rückführung. Die Form dieſes Daumens E iſt ſo geſtaltet, daß durch ſeine Verſtellung auf der Triebaxe mittelſt der Schraube e_2 die Stichlänge nach Bedarf geregelt werden kann. Die Anwendung dieſer Curvencylinder geſtattet, durch die dieſen Curven gegebene Form ſowohl die Nadel wie das Schiffchen

in der für die vortheilhafteſte Stichbildung geeigneten Weiſe zu bewegen, indeſſen ſind die damit verbundenen Reibungswiderſtände größer, ſo daß dieſe Maſchinen auch einer entſprechend größeren Kraft zum Betriebe bedürfen.

Die Fig. 1403 ſtellt eine Greifermaſchine nach dem Syſtem Wheeler und Wilſon vor. Die unter der Nähplatte A wagerecht gelagerte Triebwelle B, die durch einen über die Scheibe b geführten Riemen umgedreht wird, trägt am freien Ende den in Fig. 1391 dargeſtellten Greifer C, vor welchem die Brille c mit einer Schraube c_1 feſtgeſtellt iſt, um das Herausfallen der in die Greiferhöhlung eingeſetzten Spule oder Bobbine zu verhindern. Ein auf der Triebaxe befindliches Kreisexcenter D verſetzt durch die Schubſtange d eine beiderſeits in Spitzen gelagerte Axe E in Schwingungen, an denen der auf dieſer Axe befeſtigte Nadelhebel F theilnimmt. Da die Nadel unmittelbar an dem Ende dieſes Hebels durch eine Schraube feſtgeklemmt iſt, ſo ſchwingt auch die Nadel im Bogen, weshalb dieſelbe zum Drehpunkte E als Mittelpunkt kreisförmig gebogen werden muß, um ſchädliche Preſſungen in dem Stoffe zu vermeiden. Dieſe Einrichtung iſt zwar wegen der Vermeidung einer beſonderen geradlinig geführten Nadelſtange durch ihre Einfachheit und die damit verbundene leichte Beweglichkeit ausgezeichnet, doch geſtattet die Verwendung einer krummen Nadel nur die Verarbeitung dünner und leichter Stoffe, weswegen dieſe Maſchinen meiſt nur für Wäſche und Weißzeug, nicht aber für Tuch oder Leder Verwendung finden.

Die Antriebswelle B trägt hier zur Stoffſchiebung eine Curvenſcheibe b_1, welche gleichzeitig mit ihrer Umfangsfläche wie auch mit der einen Seitenfläche wirkſam iſt. Während nämlich die äußere Umfangsfläche vermöge ihrer von der Kreisform abweichenden excentriſchen Geſtalt den darauf liegenden Stoffſchieber G zur geeigneten Zeit hebt und ſenkt, wird dieſer Schieber an einem hervorragenden Anſatze g von der Seitenfläche der Scheibe b_1 verſchoben, ſobald die ſchräge Fläche gegen den Anſatz trifft. Eine Feder g_1 führt den Stoffſchieber nach geſchehener Stoffverrückung wieder ſo weit zurück, bis der nach unten vorſtehende Anſatz gegen den Schraubenkopf g_2 ſtößt. Durch mehr oder minder weites Herausſchrauben der Kopfſchraube g_2 kann man daher die Größe der Verſchiebung oder die Stichlänge regeln. Die den Nadelfaden tragende Spule iſt hier an dem ſchwingenden Nadelhebel F auf einen Stift h geſteckt, ſo daß ſie zwiſchen den beiden coniſchen Scheibchen h_1 mittelſt der Schraube h_2 und einer untergelegten Feder in der für die gewünſchte Fadenſpannung erforderlichen Weiſe gebremſt werden kann. Der ablaufende Faden wird dann zwiſchen zwei anderen gleichfalls zuſammendrückbaren Bremsſcheibchen J hindurchgeführt, um weiter durch ein Auge in dem Stifte i und ein anderes in der Klemmſchraube i_1

Zu Seite 2096.

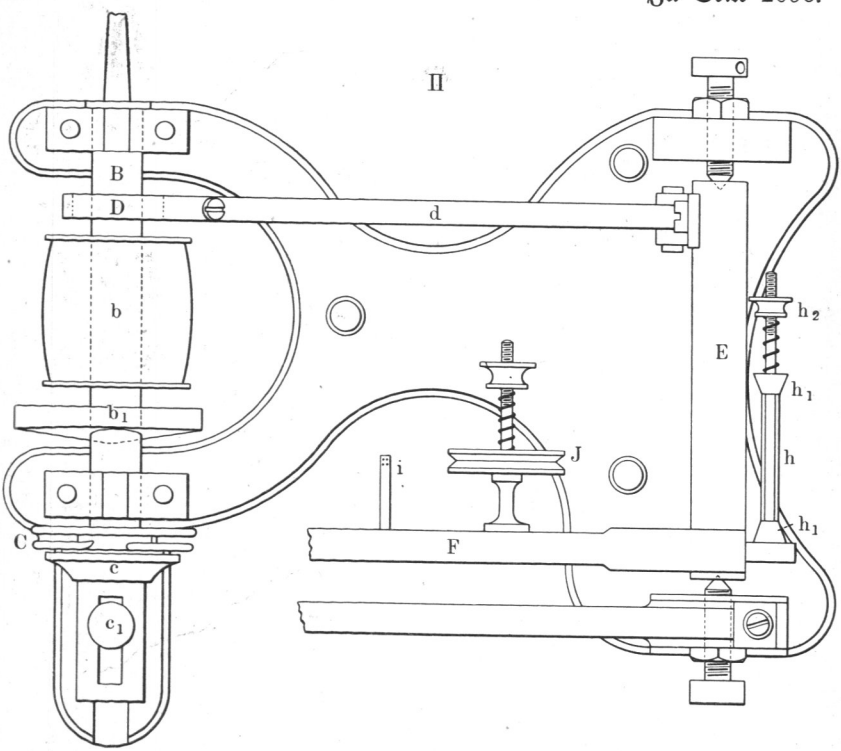
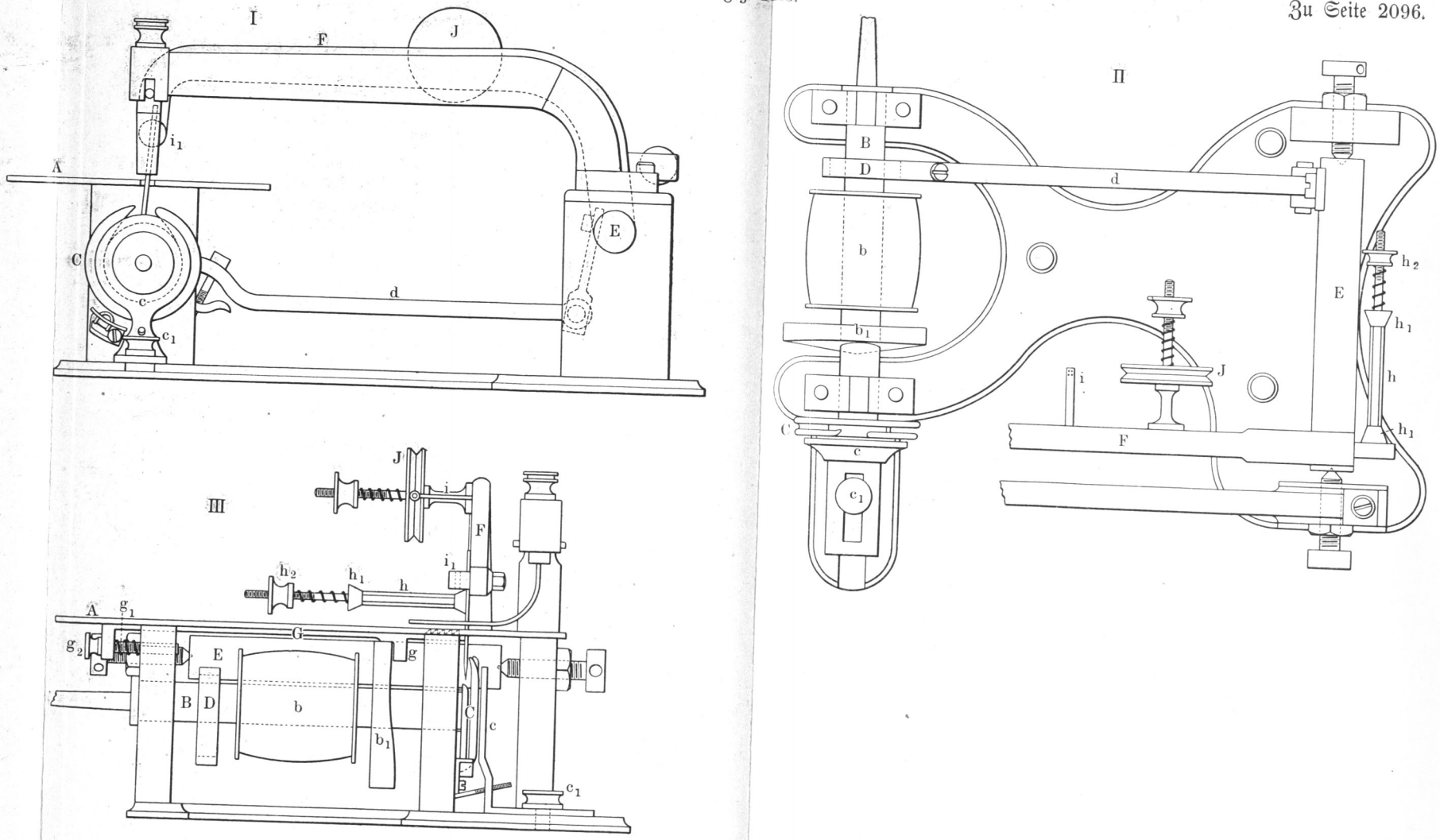


Fig. 1403.

Zu Seite 2096.



hindurch nach dem Nadelöhr geleitet zu werden. Da der Spannungsapparat und die geſammte Fadenleitung hierbei an dem ſchwingenden Nadelhebel befeſtigt iſt, ſo wird hierdurch in einfacher Art den Bedingungen der Fadengebung genügt.

In Fig. 1404[1]) iſt eine Nähmaſchine von Grimme, Natalis u. Co. in Braunſchweig mit einem rotirenden Greiferſchiffchen dargeſtellt. Hierbei ſind zwei wagerechte Triebaxen angeordnet, eine A oberhalb der Stichplatte für die Nadelſtange und eine unter der Stichplatte gelagerte B für das Schiffchen und die Stoffſchiebung. Die cylindriſche Nadelſtange C wird von der oberen Triebwelle A durch ein gewöhnliches Kurbelgetriebe mit ſehr kurzer Lenkerſtange auf- und niedergeführt, wodurch erreicht wird, daß die Nadel in der tiefſten Lage ſchneller bewegt wird, als in dem höchſten Stande, eine Bewegung, die wegen der Verwendung eines Greiferſchiffchens zweckmäßig iſt. Von der oberen Triebwelle wird durch ein auf dieſer befeſtigtes Kreisexcenter D die untere Welle, und zwar unter Vermeidung von Zahnrädern, in folgender Weiſe umgedreht. Die Schubſtange d des beſagten Excenters führt ſich in ihrem mittleren Theile mit einem Schlitze an einem am Geſtell feſten Zapfen d_1 auf und nieder, wobei ſie gleichzeitig um dieſen Zapfen ſeitlich ausſchwingt. In Folge hiervon beſchreibt der untere Endpunkt dieſer Schubſtange eine in ſich zurücklaufende, von der genauen Kreisform etwas abweichende Bahn, wovon hier Gebrauch gemacht wird, um die untere Triebwelle B umzudrehen. Zu dem Ende trägt dieſe Welle B auf dem hinteren Ende die Scheibe b, die in einer prismatiſchen Führung einen Schieber b_1 aufnimmt, an welchem die gedachte Schubſtange d des Excenters mit einem Zapfen angreift. Bei dieſer Bewegungsübertragung ſind, wie leicht zu erkennen iſt, Todtlagen vermieden, und zwar erfolgt die Umdrehung der Welle mit einer etwas ungleichförmigen Geſchwindigkeit, entſprechend der nicht genau kreisförmigen Bahn des Punktes d_2. Das vordere Ende der Triebwelle bewegt vermittelſt eines auf ihr befindlichen Treibers e das Greiferſchiffchen E, welches in einem am Geſtell feſten Ringe e_1 ununterbrochen im Kreiſe bewegt wird, in ähnlicher Art, wie es in Betreff des ſchwingenden Greifers, Fig. 1393, angegeben worden iſt. Die Anordnung und Wirkungsart des Stoffſchiebers wurde ſchon vorſtehend an der Fig. 1395 erläutert.

Die bewegliche Fadenleitung wird hier durch einen um den feſten Drehpunkt o ſchwingenden Winkelhebel O erzielt, deſſen abwärts gerichteter Arm mittelſt eines Reibröllchens von einem an der oberen Triebwelle A befindlichen Curvencylinder o_1 bewegt wird; durch die Form dieſer Curve hat man es in der Hand, die bewegliche Fadenleitung in der für die gehörige

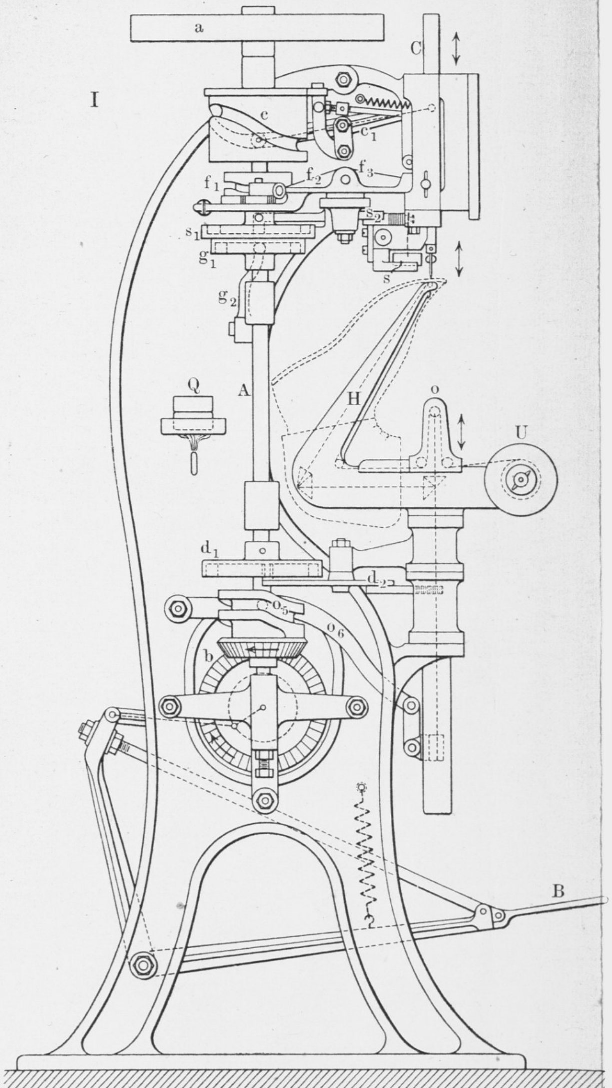
[1]) E. Müller, Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1889.

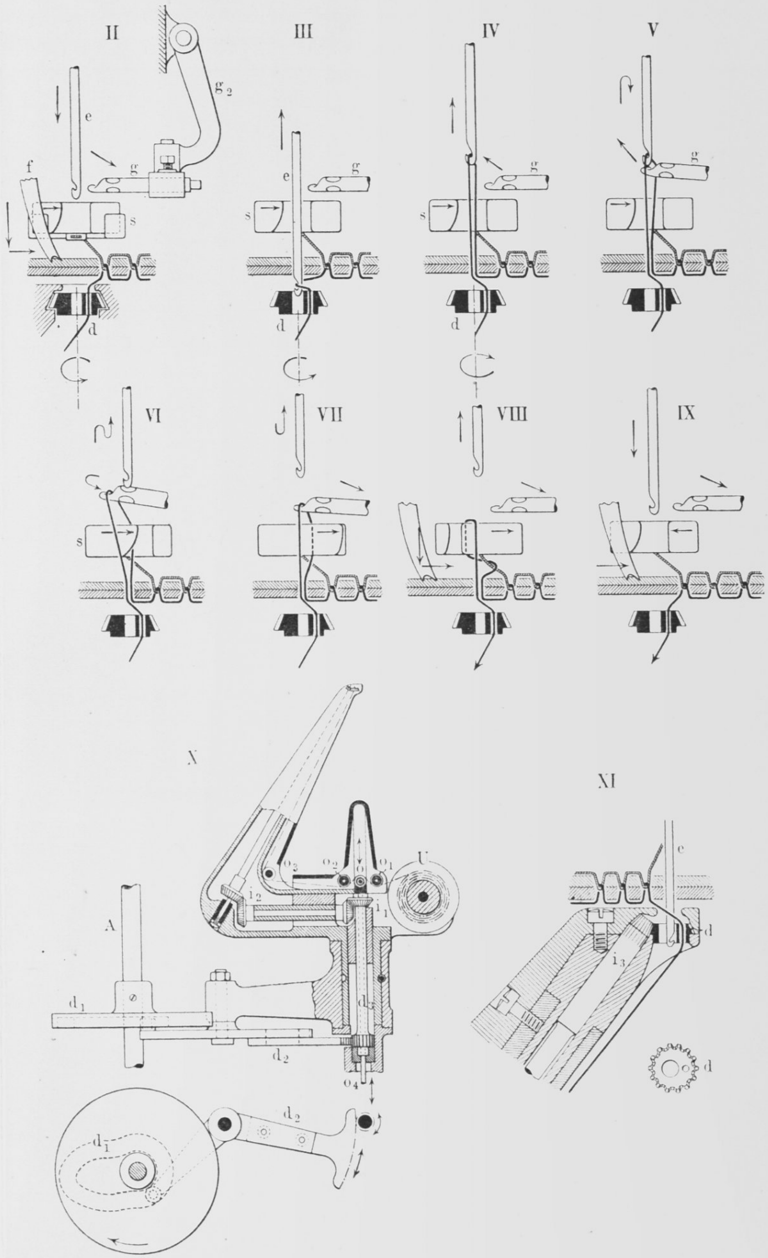
Fadengebung erforderlichen Weiſe zu bewegen. Der Antrieb der Maſchine erfolgt durch die mit dem Schwungrädchen S verbundene Schnurſcheibe s, das Schwungrad S kann zeitweilig dazu benutzt werden, die in das Greiferſchiffchen einzulegende Spule t mit Faden zu bewickeln, wozu die Friktionsſcheibe t_1 gegen das Schwungrad gepreßt und der Faden von einer Spule t_2 entnommen wird.

Zum Schluß iſt in Fig. 1405 noch eine Schuhmachernähmaſchine von Keats[1]) dargeſtellt, wie ſie dazu dient, die Sohle an das Oberleder mittelſt Doppelſteppſtiches zu nähen, während zu dieſem Zwecke ſonſt vielfach die einfacheren Kettenſtichmaſchinen angewendet werden, die ſo arbeiten, daß die Kette ſich außen auf der Sohle bildet und in einen zu dem Ende vorher in der Sohle hergeſtellten Riß legt. Abweichend von dieſen Einfadenmaſchinen arbeitet die hier dargeſtellte Maſchine mit zwei Fäden, einem Unterfaden, der durch die Nadel von der gebremſten Spule U abgezogen wird, und einem Oberfaden, deſſen Spule in dem oberhalb des Schuhes um eine ſenkrechte Axe ſchwingenden Schiffchen s, Fig. II, befindlich iſt. Alle Bewegungen werden von der ſenkrechten, mit dem Schwungrade a verſehenen Triebaxe A abgeleitet, die durch den Fußtritt B mittelſt der Kegelräder b umgedreht wird.

Die unterhalb mit einer Hakennadel ausgerüſtete Nadelſtange C wird von dem Curvencylinder c mittelſt des doppelarmigen Hebels c_1 auf- und niederbewegt, wobei die Nadel beim Niedergange nach dem Durchſtechen der Sohle durch die mittlere Höhlung eines Rädchens, des Schlingenrädchens d, eintritt, das im Innern des Schuhes in der Spitze des Hornes gelagert iſt, auf welches der Schuh gehängt wird. Die Stichbildung wird am deutlichſten aus den Figuren II bis IX. Hier ſtellt e die Nadel vor, während d das ſchwingende Schlingenrädchen, s das gleichfalls ſchwingende Schiffchen und f den Stoffdrücker bedeutet, der außer dem Niederhalten des Schuhes gleichzeitig deſſen Fortrückung um die Stichlänge beſorgt. In g iſt noch ein beſonderer Schlingentheiler angebracht, der vermöge ſeiner ſchwingenden Bewegung die von dem Haken der Nadel e erfaßte Schlinge des Unterfadens übernimmt und ſie dem Schiffchen s darbietet, ſo daß dieſes ſeine Spule hindurchführen kann. In Fig. III ſteht die Nadel in der tiefſten Lage, und der Unterfaden iſt durch eine Umdrehung des Schlingenrädchens in den Haken eingelegt, ſo daß bei dem folgenden Aufſteigen der Nadel der Unterfaden in doppelter Lage als Schleife durch das Leder nach außen gezogen wird, Fig. IV. Wenn dieſe Schleife dann von dem Schlingentheiler g übernommen und dem Schiffchen s dargeboten wird, Fig. V u. VI, ſo kann das letztere durch Vorwärtsdrehung ſeine Spule durch die Nadel-

[1]) Ernſt Müller, Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1887.


I
a
C
c
c_1
f_1
f_2
f_3
s_1
s_2
g_1
g_2
s
Q
A
H
o
U
d_1
d_2
o_5
o_6
b
B


II
III
IV
V
VI
VII
VIII
IX
X
XI
e
f
g
g_2
s
d
A
U
o_1
o_2
o_3
o_4
i_1
i_2
i_3
d_1
d_2

ſchlinge hindurchführen, Fig. VII, ſo daß der Schlingentheiler g ſich wieder zurückziehen und die Nadel von Neuem niedergehen kann, Fig. VIII u. IX. Das Schlingenrädchen d hat ſich unterdeſſen wieder in ſeine anfängliche Lage zurückgedreht, Fig. IV, und die von dem Greiferhorn erfaßte Schleife des Unterfadens iſt durch einen beſonderen Fadeneinzieher abgezogen, wobei ſie den Schiffchenfaden mit bis in die Mitte des Leders hineinzieht, Fig. VIII u. IX, wie es zur Herſtellung des regelrechten Doppelſteppſtiches erforderlich iſt. Während deſſen iſt der Schuh von dem Stoffdrücker um die Stichlänge verſchoben.

Da der Stoffdrücker nur in einer beſtimmten Richtung parallel mit der Ebene der Fig. II bis IX verſchiebt, ſo iſt, um die Naht dem geſchweiften Umfange der Sohle entſprechend herſtellen zu können, das den Schuh tragende Horn H um eine ſenkrechte Axe drehbar gemacht, die in ihrer Verlängerung genau mit der Mitte des Schlingenrädchens und mit der Nadel übereinſtimmt, und der Arbeiter kann dieſes Horn mit dem darauf hängenden Schuh während des Betriebes jederzeit in dem erforderlichen Maße drehen, um die Stiche genau in die Richtung der beabſichtigten Naht zu bringen. Auf dieſe Drehbarkeit des Hornes iſt bei der Anordnung der Bewegungsvorrichtungen deshalb beſondere Rückſicht zu nehmen, weil durch die Drehung des Hornes die Stellung nicht geändert werden darf, welche das Schlingenrädchen relativ zur Nadel innehaben muß, um die Stichbildung, wie beſchrieben, zu ermöglichen. Dazu iſt die Einrichtung in folgender Art getroffen. Die ſtehende Triebaxe A trägt außer dem ſchon genannten Curvencylinder c zur Bewegung der Nadelſtange noch eine Curvenſcheibe f_1 zur Stoffſchiebung, ſo zwar, daß durch die in dem Cylindermantel enthaltene Nuth der Hebel f_2 um den Zapfen f_3 auf- und niederbewegt wird, während die ſeitliche Verſchiebung um die Stichlänge von dem Umfange der Scheibe f_1 durch die dagegen liegende Reibrolle hervorgebracht wird. Die Curvenſcheibe s_1 bewegt in ihrer Nuth das Ende des doppelarmigen Hebels s_2, deſſen anderes Ende mittelſt eines Zahnbogens den Schiffchentreiber in Schwingungen verſetzt, und ebenſo wird durch eine andere Curvenſcheibe g_1 mittelſt des Hebels g_2 der Schlingentheiler bewegt. In ähnlicher Art dient zur Bewegung des Schlingenrädchens d die Nuthenſcheibe d_1, die durch den am Ende verzahnten doppelarmigen Hebel d_2 eine hohle Axe d_3 dreht, welche genau in der Drehaxe des Hornes gelagert iſt. Aus Fig. X iſt erſichtlich, wie dieſe Axe d_3 durch die Kegelräder i_1 eine wagerechte Axe und von dieſer aus durch die Kegelräder i_2 eine im Arme des Hornes gelagerte ſchräg liegende Axe i_3 umdreht, welche letztere endlich mit ihrem gezahnten Ende in das gleichfalls gezahnte Schlingenrädchen d eingreift, Fig. XI. Es iſt aus der Figur zu erſehen, daß eine beliebige Schwenkung des Hornes um die Axe d_3, etwa in einem Betrage gleich α, zufolge der drei Kegel-

räderpaare eine entgegengeſetzt gerichtete Umdrehung des Schlingenrädchens d in dem Betrage $n_1 n_2 n_3 \alpha$ zur Folge hat, wenn das Ueberſetzungsverhältniß der Kegelräder i_1 durch n_1, dasjenige der Räder i_2 durch n_2 und das der Räder i_3 durch n_3 dargeſtellt iſt. Damit das Schlingenrädchen in Folge dieſer Schwenkung des Hornes um den Winkel α nicht gedreht wird, muß daher $\alpha = n_1 n_2 n_3 \alpha$, alſo $n_1 n_2 n_3 = 1$ ſein. Bei der dargeſtellten Maſchine ſind die Kegelräder i_1 von gleicher Größe, alſo $n_1 = 1$, und da $n_2 = 2$ iſt, ſo folgt daraus das Verhältniß der Verzahnungen bei $i_3 = 1/2$. Der Unterfaden wird von der am drehbaren Horne gelagerten Spule U über die im Horne untergebrachten feſten Leitrollen o_1 o_2 o_3 und durch die excentriſche Oeffnung im Schlingenrädchen d in der aus der Fig. X u. XI erſichtlichen Art geführt. Er tritt dabei zwiſchen den Rollen o_1 und o_2 über eine Zwiſchenrolle o hinweg, die mittelſt einer dünnen Stange o_4 in der Drehaxe d_3 ſenkrecht auf- und niedergeführt wird. Es iſt erſichtlich, wie durch die Aufwärtsbewegung dieſer Rolle o der Faden angezogen wird, ſo daß die auf dem Greiferhorne hängende Schleife an- und der Stich zugezogen wird, Fig. VIII. Die hierzu erforderliche Bewegung wird dem Stängelchen o_4 von der Curvenſcheibe o_5 durch Vermittelung des Hebels o_6 mitgetheilt.

Da die Fäden für dieſe Arbeit gepicht ſind, ſo wird das Horn ſowohl wie der Träger des Schiffchens durch kleine Gasflammen erwärmt, um die Fäden gehörig geſchmeidig zu erhalten. Bei Q iſt eine ſolche Gasflamme zum Anwärmen der in das Schiffchen einzulegenden Spulen angegeben. Dieſe Maſchinen arbeiten natürlich mit bedeutend geringerer Geſchwindigkeit, als die für Kleiderſtoffe dienenden, die angezeigte Quelle giebt an, daß auf einer derartigen Maſchine eine große Sohle mit 180 Stichen in einer Minute aufgenäht werden kann.

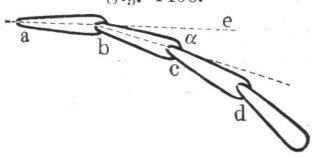
Man hat die Nähmaſchinen auch noch in den verſchiedenſten Ausführungen für beſondere Zwecke im Gebrauch, z. B. zum Anfertigen von Handſchuhen, Zuſammennähen von Teppichen, Annähen von Knöpfen, zur Herſtellung von Knopflöchern u. ſ. w. Eine nähere Beſprechung derſelben kann hier unterbleiben, ebenſo wie die Anführung der verſchiedenen Vorrichtungen zum Beſäumen von Stoffen, Einfaſſen mit Band, Aufnähen von Schnur und dergleichen mehr.

§. 325. **Kettenstichstickmaschinen.** Man hat die Kettenſtichnähmaſchine auch vielfach zur Herſtellung derjenigen Stickarbeiten verwendet, welche in der Handſtickerei als ſogenannte Tambourirarbeit hergeſtellt werden. Hierzu wird das zu beſtickende Zeug relativ gegen die Nadel in ſolcher Art verſetzt, daß die Stiche in die Umrißlinien des herzuſtellenden Muſters treffen. Die Stichbildung iſt hierbei dieſelbe, wie bei den Nähmaſchinen,

und wie bei dieſen verwendet man entweder eine Oehrnadel mit einem ſchwingenden Greifer, wie in Fig. 1385 angegeben, oder eine Hakennadel mit einem den Faden um dieſelbe legenden Schlingenleger nach Art der Fig. 1387. In jedem Falle wird die Einrichtung ſo getroffen, daß die aus den einzelnen Schleifen ſich bildende Kette auf die Schauſeite des Zeugſtückes zu liegen kommt, woraus folgt, daß auf dieſer Seite der Greifer angeordnet werden muß, wenn eine Oehrnadel verwendet wird, wogegen bei einer Hakennadel der Schlingenleger auf der Rückſeite des Stoffes anzubringen iſt. Die Eigenthümlichkeiten dieſer Stickmaſchinen werden hauptſächlich durch die ſchon erwähnte Nothwendigkeit bedingt, die auf einander folgenden Stiche im Umriſſe des beabſichtigten Muſters anzuordnen.

Es möge *abcd* in Fig. 1406 eine zu beſtickende krumme Linie vorſtellen und die Nadel in *b* gedacht werden, in welcher Stellung ſie den letzten Stich *ab* gemacht hat. Dies iſt nach dem Früheren dadurch erzielt worden, daß das Zeug durch den Stoffrücker in der Richtung von *b* nach *a* um die Stichlänge verſchoben worden iſt. Parallel zu dieſer Verſchiebungsrichtung muß dann auch bei einer Oehrnadel die Schwingungsebene des Greifers und bei einer Hakennadel die durch die Nadelaxe und die Hakenſpitze gelegte Symmetrieebene der Nadel ſein, denn aus dem früher über die Wirkungsweiſe der Kettenſtichmaſchinen Geſagten ergiebt ſich, daß nur unter dieſer Vorausſetzung die Stichbildung in regelrechter Weiſe erfolgen kann. Wenn nun der folgende Stich die Lage *bc* erhalten ſoll, ſo iſt hierzu zunächſt eine Verſchiebung des Zeuges unter der feſtſtehenden Nadel in der Richtung *cb* um die Stichlänge erforderlich, ſo daß der Punkt *c* unter die Nadel zu ſtehen kommt. Außerdem muß aber auch dem Stoffe eine horizontale Drehung um den Winkel $\alpha = cbe$ mitgetheilt werden, ſo daß die durch den Greifer oder den Nadelhaken ausgelegte Schleife in die beabſichtigte Richtung *bc* hineinfällt. Dieſe Wirkung findet bei allen Nähmaſchinen ſtatt, ſobald ſie zur Anfertigung gekrümmter oder geſchweifter Nähte verwendet werden, und dabei macht die Drehung des Stoffes im Allgemeinen keine beſonderen Schwierigkeiten, ſolange es ſich um kleinere Arbeitsſtücke oder geringe Drehungen handelt.

Fig. 1406.



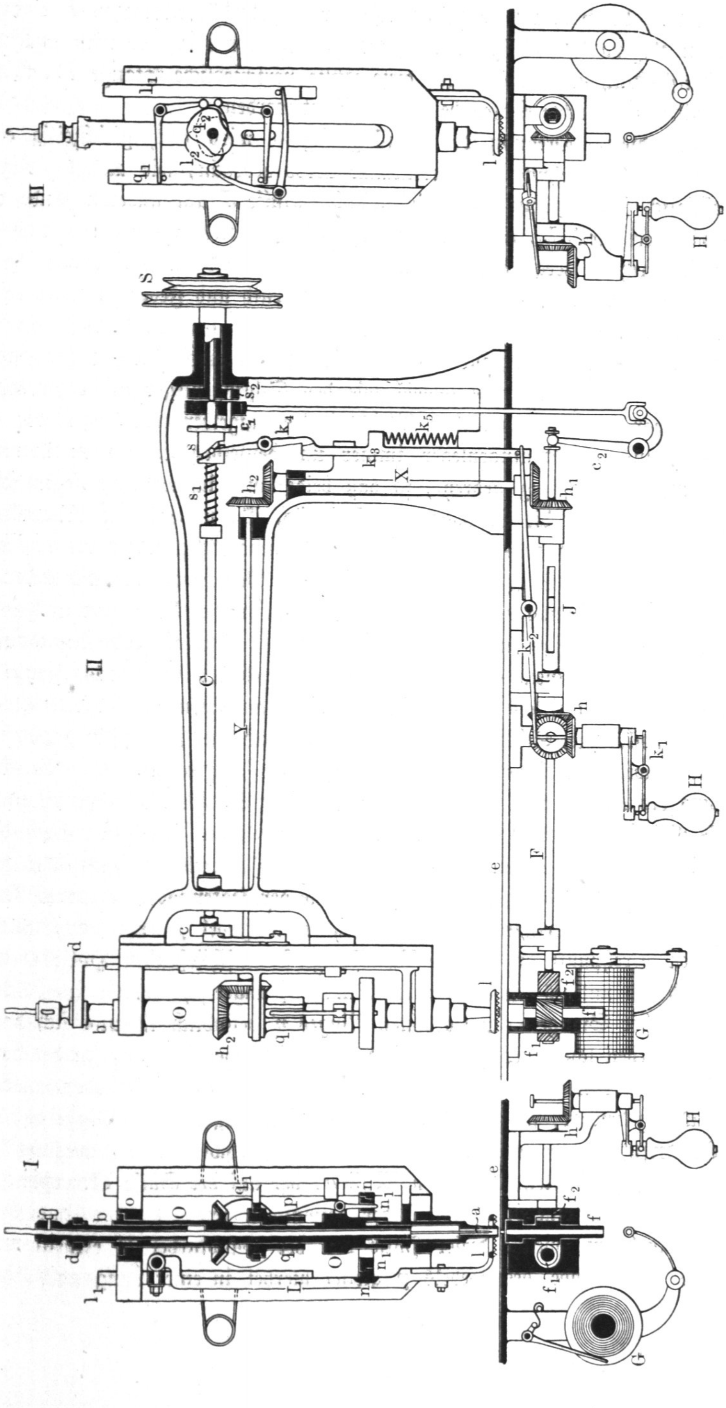
Dieſe Art des Arbeitens iſt aber bei dem Sticken nicht angängig, weil die ſtark gekrümmten Linien der zu beſtickenden Muſter eine beſonders leichte Beweglichkeit erfordern und bei großen Gegenſtänden die Drehung des Stoffes nur ſchwierig auszuführen ſein würde. Aus dieſem Grunde wird die Einrichtung ſo getroffen, daß die Nadel um ihre Axe in dem

nöthigen Betrage gedreht werden kann, ohne daß dadurch ihre zur regelrechten Stichbildung erforderliche Bewegung geſtört wird. Denkt man ſich alſo in Fig. 1406 die Nadel in b nach Vollendung des Stiches ab um den Winkel $ebc = \alpha$ gedreht, ſo daß bei einer Hakennadel deren Symmetrieebene in die Richtung bc hineinfällt oder bei einer Oehrnadel die Schwingungsebene des Greifers mit dieſer Richtung parallel iſt, ſo hat man den Stoff nur in dieſer Richtung um die Stichlänge von c nach b zu verſchieben. Damit dieſe Verſchiebung ſelbſtthätig bewirkt werde, muß der Stoffrücker ſo eingerichtet ſein, daß die Fortrückung immer parallel zu der gedachten Schwingungsebene des Greifers oder in der Symmetrieebene der Hakennadel erfolgt, daß alſo eine Drehung der Nadel um einen beliebigen Winkel gleichzeitig eine Veränderung in der Verſchiebungsrichtung des Stoffrückers um denſelben Winkel zur Folge hat. Der Arbeiter hat in dieſem Falle durch die Drehung der Nadel nur dafür zu ſorgen, daß die Verſchiebung ſtets in der Richtung der etwa vorgezeichneten Umrißlinie des Muſters ſtattfindet, die Stiche alſo dieſe Umrißlinie bedecken. Der Stoff wird hierbei nicht gedreht, ſondern nur geradlinig verſchoben und zwar nach den verſchiedenen durch die Zeichnung des Muſters bedingten Richtungen.

In dieſer Weiſe iſt die Maſchine von Bonnaz[1]) eingerichtet, die in Fig. 1407 dargeſtellt iſt. Die Maſchine arbeitet mit einer Hakennadel a, die in einer cylindriſchen Nadelſtange b befeſtigt, durch eine Kurbel c der Antriebswelle C mittelſt des Schiebers d auf und nieder geführt wird. Unter der Stoffplatte e iſt in der Axe der Nadel der oscillirende Schlingenleger f gelagert, der vermöge ſeiner Schwingung den von unten in ſeiner Höhlung aufſteigenden Faden der Spule G in der vorſtehend beſprochenen und durch Fig. 1387 erläuterten Weiſe in den Haken der niedergegangenen Nadel einlegt. Die Bewegung des Schlingenlegers wird von der Antriebswelle C durch die excentriſche Scheibe c_1 vermittelt, die durch den Winkelhebel c_2 die Schubſtange F hin und zurück bewegt. Eine auf dieſer Stange befeſtigte Schraube f_1 mit ſteilen Gewindegängen (45 Grad) wirkt wie eine Zahnſtange auf ein Schraubenrad f_2, das auf dem Schlingenleger f befeſtigt iſt. Dieſe Einrichtung geſtattet, dem Schlingenleger außer der durch das Excenter c_1 hervorgebrachten ſchwingenden Bewegung auch noch jederzeit eine Drehung um ſeine Axe zu ertheilen, wenn man die Schubſtange F mit der auf ihr befeſtigten Schraube f_1 um ihre Axe umdreht, wobei die Schraube f_1 wie ein Schraubenrad wirkt, welches das auf dem Schlingenleger befindliche Schraubenrad f_2 umdreht. Dieſe Umdrehung der Stange F wird von dem Arbeiter mittelſt einer kleinen Hand-

[1]) Die Stickmaſchine von H. Fiſcher, in dem „Civilingenieur", 1880.

Fig. 1407.



kurbel H bewirkt, welche mit Hülfe der Kegelradüberſetzungen h eine in feſten Lagern des Geſtelles drehbare Hülſe J umdreht, wodurch auch die mittelſt Nuth und Feder durch dieſe Hülſe verſchiebliche Stange F und die auf ihr angebrachte Schraube f_1 umgedreht werden.

Mit dieſer Drehung des Schlingenlegers wird auch gleichzeitig eine ebenſo große Drehung der Nadelſtange hervorgebracht, wie aus der Figur erſichtlich iſt. Hierzu trägt die gedachte Hülſe J am anderen Ende ein zweites Kegelrad h_1, von welchem durch die beiden Hülfswellen X und Y, ſowie durch die Kegelräder h_2 eine die Nadelſtange b umſchließende Hülſe O umgedreht wird. Da die Nadelſtange mit Nuth und Feder in dieſer bei o in dem Geſtelle gelagerten Hülſe verſchieblich iſt, ſo geht hieraus hervor, wie man jederzeit während des Betriebes der Nähmaſchine an der Handkurbel H die Nadelſtange ſowohl wie den Schlingenleger umdrehen kann, und zwar werden wegen der Gleichheit der angewendeten Kegelräder die Nadel und der Schlingenleger immer um denſelben Winkel in übereinſtimmender Richtung gedreht, ſo daß beide auch immer ihre gegenſeitige Lage, wie ſie für die Stichbildung erforderlich iſt, unverändert beibehalten. Der Arbeiter hat daher die kleine Kurbel H unabläſſig ſo zu drehen, daß die entſtehenden Stiche die Umrißlinien der Muſtervorzeichnung bedecken.

Zur Verſchiebung des Zeuges, die nach dem früher Bemerkten nach jeder beliebigen Richtung zu ermöglichen ſein muß, dient folgende Anordnung. Die unten zu einem gezahnten Ringe l ausgebildete Stoffdrückerſtange L iſt oberhalb vermittelſt eines Univerſalgelenks an einen im Geſtelle beweglichen ſenkrechten Schieber l_1 gehängt, der, durch eine Feder für gewöhnlich niederbewegt, den Stoffdrücker feſt gegen das Zeug drückt. Die Verſchiebung des Stoffes erfolgt dann dadurch, daß der Stoffdrückerſtange an einem die Nadel concentriſch umſchließenden Ringe n eine Bewegung nach derjenigen Richtung ertheilt wird, in welcher die Fortrückung ſtattfinden ſoll, d. h. alſo in der durch die Symmetrieebene der Hakennadel gegebenen Richtung. Dieſe Verſchiebung wird durch einen Hebel p veranlaßt, welcher ſeinen Drehpunkt an der die Nadelſtange b umſchließenden Hülſe O hat, und deſſen unteres Ende an einem Ringe n_1 angreift, welcher im Innern des an der Stange L angebrachten Ringes n befindlich iſt und ſich darin leicht drehen läßt. Wird daher das obere Ende des Hebels p in der durch dieſen Hebel und die Nadel gelegten Ebene nach der einen oder anderen Richtung bewegt, ſo wird dieſe Bewegung in vergrößertem Maße auf den Drückerfuß l übertragen. Um die gedachte ſchwingende Bewegung des Hebels p zu erzielen, dient ein Muff q, der auf der Hülſe O verſchieblich iſt, aber durch eine Nuth mit Feder gezwungen wird, an der Umdrehung theilzunehmen, welche dieſer Hülſe von der Handkurbel H ertheilt wird. Das obere Ende des Hebels p gleitet hierbei in einer Längsnuth dieſes

Muffes, welche ſchräg gegen die Axe eingearbeitet iſt. Wenn daher dieſer Muff q, der in einem ſenkrechten Schieber q_1 angebracht iſt, durch Auf- oder Abwärtsbewegung dieſes Schiebers gehoben oder geſenkt wird, ſo geräth das Ende des Hebels in Schwingungen, welche, wie ſchon bemerkt wurde, auf den Stoffdrücker übertragen werden. Zur Erzielung der Stoffverſchiebung muß der durch eine Feder für gewöhnlich emporgehaltene Muff q zur geeigneten Zeit durch eine unrunde Scheibe q_2 mittels Winkelhebels niedergeſchoben werden, wobei durch die Größe der Verſchiebung und den Neigungswinkel der ſchrägen Nuth in dem Muffe der Betrag der Stichlänge beſtimmt wird. Eine andere unrunde Scheibe l_2 auf der Triebaxe C dient dazu, den Schieber l_1, an welchem der Stoffdrücker L befindlich iſt, und der für gewöhnlich durch eine Feder niedergedrückt wird, nach geſchehener Stoffrückung etwas anzuheben, damit der Drückerfuß frei über dem Stoffe in ſeine zur Nadelmitte concentriſche Stellung zurückſchwingen kann. Da vermöge der gedachten Einrichtung die Stoffrückung ſtets in der durch die Nadelaxe und den Hebel p gelegten Ebene erfolgt, ſo hat man die Nadel ſo einzuſetzen, daß die durch die Hakenſpitze und die Axe gehende Symmetrieebene mit jener Ebene zuſammenfällt. Wenn außerdem die Handkurbel H ſo auf ihrer Axe befeſtigt wird, daß ihre Richtung parallel zu jener erwähnten Symmetrieebene iſt, nach welcher die Fortrückung erfolgt, ſo hat der Arbeiter behufs richtiger Einſtellung der Nadel nur darauf zu achten, daß die Handkurbel immer parallel zu der Zeichnung an der Stelle ſteht, an welcher die Nadel zur Wirkung kommt.

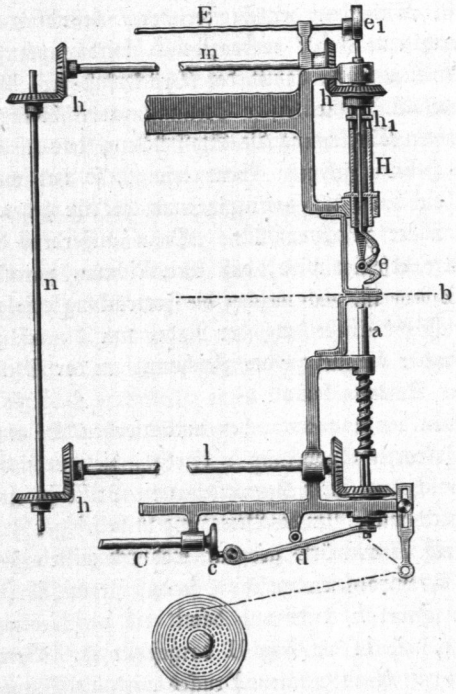
Die Antriebwelle C wird von der ununterbrochen umlaufenden Schnurſcheibe S vermittelſt der ausrückbaren Kuppelung s bewegt, die durch die Schraubenfeder s_1 für gewöhnlich mit einem hervorſtehenden Stifte in eine Bohrung der Scheibe s_2 eingerückt wird. Um die Bewegung zu beliebiger Zeit anzuhalten, wird der Kurbelgriff H aufwärts gedrückt, wodurch mittels der Hebel k_1 und k_2 die Stange k_3 emporgeſchoben wird, ſo daß ſie mit ihrem abgeſchrägten Ende unter den Hebel k_4 tritt und damit die verſchiebliche Kuppelungshälfte s zurückzieht, wie in der Fig. II dargeſtellt iſt. Beim Nachlaſſen des auf den Kurbelgriff H ausgeübten Druckes wird die Stange k_3 durch die Feder k_5 wieder herabgezogen und die Kuppelung durch die Feder s_1 eingerückt.

Bei einer anderen Art von Kettenſtichſtickmaſchinen iſt der Stoff in einen feſtſtehenden Rahmen in meiſt wagerechter Ebene geſpannt, und die Nadel wird von der Hand des Stickers an den Umrißlinien der Muſterzeichnung entlang geführt. Hierzu iſt die meiſt mit einem Oehr verſehene Nadel und der dazu gehörige Greifer in einem Arme untergebracht, welcher mit dem feſten Geſtelle durch einen Pendelrahmen derart verbunden iſt, daß die gedachte Bewegung möglich iſt. Da hierbei eine ſelbſtthätige Fort-

rückung entſprechend der Stichlänge nicht ſtattfindet, ſo erfordert die gleichmäßige Umführung der Nadel entlang dem Muſter eine große Gewandtheit des Stickers, um überall möglichſt gleiche Stichlänge zu erzielen. Gleichzeitig mit der Verſetzung der Nadel muß wiederum bei gekrümmten Muſterlinien eine Drehung der Nadel und des Greifers ſtattfinden, ſo daß die Schwingungsebene des letzteren immer parallel zu der Stichlage ausfällt.

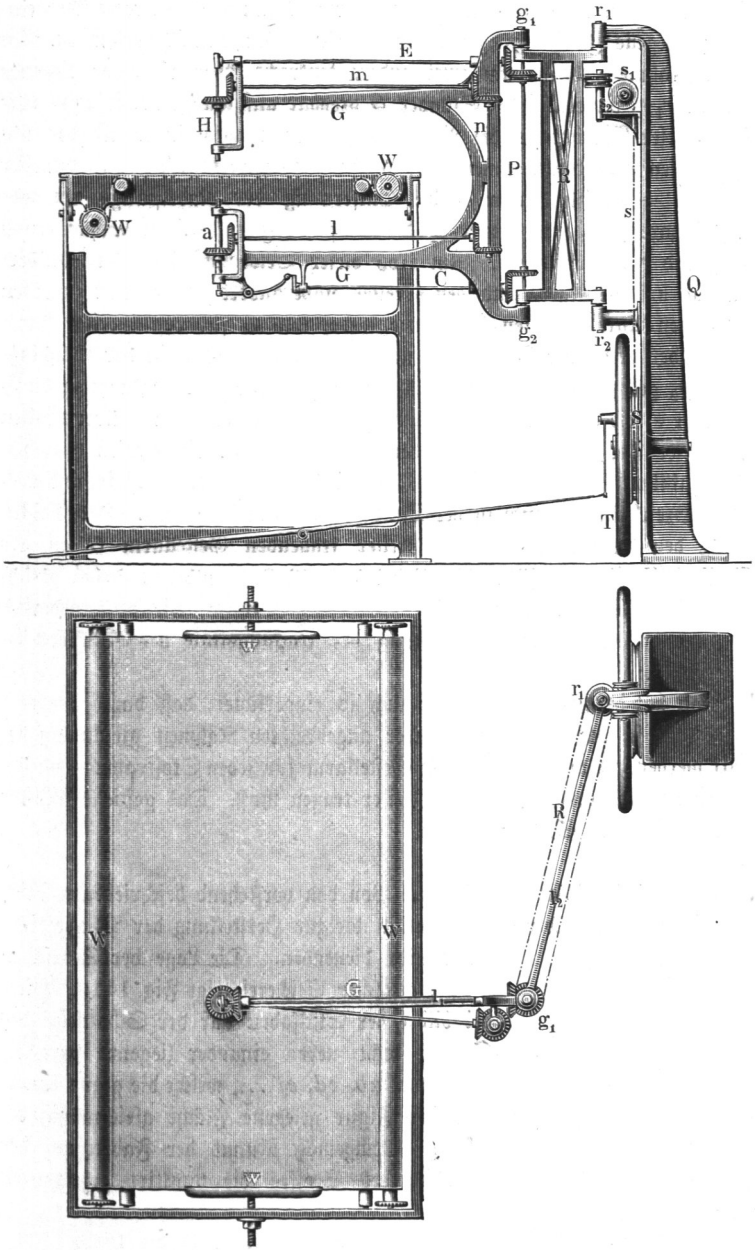
In Fig. 1408 iſt die Anordnung der Nadel und des Greifers bei einer derartigen Maſchine von A. Voigt in Chemnitz im Allgemeinen dargeſtellt. Die Oehrnadel *a* iſt hier unter dem wagerecht ausgeſpannten Stoffe *b* in einer ſenkrechten Nadelſtange angebracht, welche von der unteren Antriebswelle *C* mittels einer Kurbel *c* und des Hebels *d* auf und nieder bewegt wird. Oberhalb des Stoffes iſt der um einen Zapfen in ſenkrechter Ebene ſchwingende Haken oder Greifer *e* angeordnet, deſſen Wirkungsweiſe vorſtehend mittels der Fig. 1385 erläutert worden iſt. Dieſer Greifer erhält ſeine ſchwingende Bewegung von einer oberen Antriebswelle *E* aus mittels der excentriſchen Scheibe e_1 und eines den Greifer bewegenden Stäbchens. Dieſes Stäbchen iſt von einer Hülſe *H* umgeben, welche in ihrer Lagerung leicht gedreht werden kann und durch einen Stift h_1 auch das Stäbchen zwingt, an dieſer Drehung theilzunehmen. Wie aus der Figur erſichtlich iſt, wird die Drehung der Hülſe *H* durch die gleich großen Kegelräder *h* und die zugehörigen Hülfsaxen *m*, *n* und *l* in gleicher Größe und demſelben Sinne auf die Nadelſtange *a* übertragen, ſo daß in der gegenſeitigen Stellung der Nadel zu dem Greifer nichts geändert wird.

Fig. 1408.



Die Art, wie dieſe Maſchine beweglich an dem feſten Geſtelle an-

Fig. 1409.

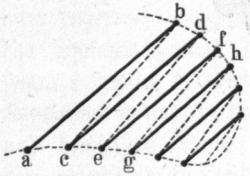


gebracht wird, zeigt Fig. 1409 [1]) (a. v. S.). Hier iſt der die Nadelſtange a und die Greiferhülſe H aufnehmende Geſtellarm G um zwei ſenkrecht über einander gelegene Zapfen $g_1 g_2$ drehbar mit einem Rahmen R verbunden. Da dieſer Rahmen ebenſo um zwei andere ſenkrecht über einander liegende Zapfen $r_1 r_2$ an dem feſten Ständer Q drehbar aufgehängt iſt, ſo kann vermöge dieſer Einrichtung die Nadel nach jedem Punkte innerhalb des um die Zapfen $r_1 r_2$ beſchriebenen Kreiſes hin bewegt werden, deſſen Halbmeſſer gleich $l_1 + l_2$ iſt, unter l_1 die Entfernung der Nadelſtange von der Schwingaxe $g_1 g_2$ und unter l_2 die Entfernung der beiden Schwingaxen $g_1 g_2$ und $r_1 r_2$ verſtanden. Um trotz dieſer Bewegung die Betriebsübertragung auf die Nadel und den Greifer unverändert zu erhalten, werden die beiden Antriebswellen C für die Nadel und E für den Greifer durch Kegelräder von einer Hülfsaxe P aus bewegt, die genau in der Schwingaxe $g_1 g_2$ gelegen iſt. Ebenſo erhält dieſe Hülfsaxe ihre Umdrehung durch Schnüre s, die von der Schnurſcheibe S des Trittrades T aus über Rollen s_1 geleitet ſind, deren Axe mit der Schwingaxe um die Zapfen $r_1 r_2$ zuſammenfällt. Der Stoff iſt zwiſchen zwei Walzen W ausgeſpannt und durch Breithalter w auch in der Querrichtung ſtraff gehalten. Der Sticker erfaßt den die Nadel und den Greifer tragenden Geſtellarm G an der Greiferhülſe H und führt die Nadel das Muſter entlang, dabei gleichzeitig die Hülſe H in dem Maße um ihre Axe drehend, wie es erforderlich iſt, um die Stiche in die Richtung der Umfangslinie des Muſters zu bringen.

Man hat derartige Maſchinen auch ſo eingerichtet, daß darin mehrere Stoffſtücke in parallel über einander angebrachten Rahmen gleichzeitig beſtickt werden, zu welchem Ende der Geſtellarm für jeden Stoffrahmen natürlich eine Nadelſtange und einen Greifer tragen muß. Das geſtickte Muſter iſt dabei in allen Stoffen daſſelbe.

§. 326. **Plattſtichſtickmaſchinen.** Von den vorſtehend beſchriebenen Stickmaſchinen unterſcheiden ſich weſentlich die zur Herſtellung der Plattſtichſtickereien dienenden. Die Lage der Stickfäden bei einer ſolchen Stickerei zeigt Fig. 1410. Hierbei bildet der Stickfaden auf der Schauſeite des Stoffes dicht neben einander liegende parallele Lagen wie ab, cd, ef ..., welche die ganze innerhalb der Figur gelegene Fläche gleichmäßig bedecken. Demgemäß nimmt der Faden auf der Rückſeite des Stoffes die punktirt gezeichneten

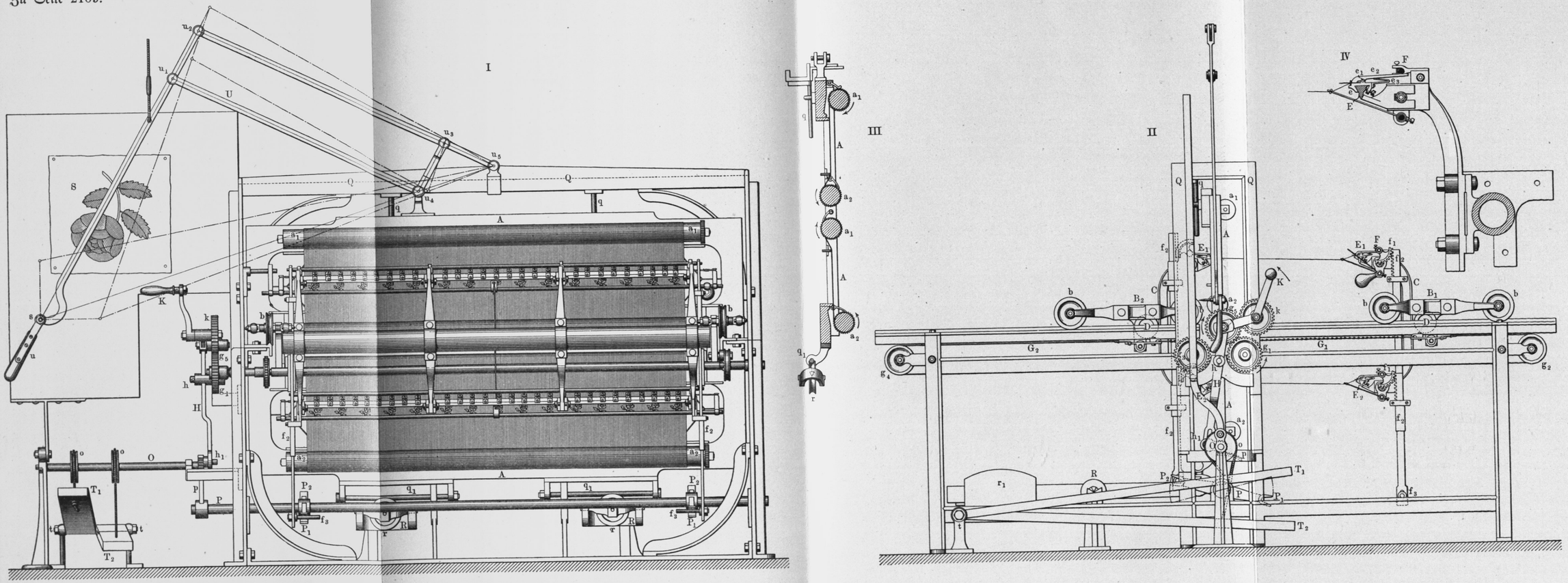
Fig. 1410.



[1]) Hugo Fiſcher, Die Stickmaſchine, Civilingenieur 1878 bis 1880.

Zu Seite 2109.

Fig. 1411.



Lagen zwiſchen den einzelnen auf einander folgenden Stichlöchern wie *bc*, *de*, *fg* ... ein. Die zur Herſtellung dieſer Stickereien dienenden Maſchinen zeigen im Allgemeinen und abgeſehen von Verbeſſerungen einzelner Theile dieſelbe Anordnung, wie ſie ihnen von ihrem Erfinder J. Heilmann im Jahre 1829 gegeben wurde. Sie ſind dadurch gekennzeichnet, daß in einer und derſelben Maſchine eine große Anzahl Nadeln (zwiſchen 200 und 450) gleichzeitig verwendet werden, welche den in einem ſenkrechten Rahmen aufgeſpannten Stoff an ebenſo vielen Stellen übereinſtimmend mit demſelben Muſter beſticken. Die Nadeln, welche je nach ihrer Anzahl in zwei, drei oder auch wohl vier horizontalen Reihen über einander angeordnet ſind, haben das Oehr in der Mitte und ſind beiderſeits mit Spitzen verſehen, ſo daß ſie in Folge der ihnen mitgetheilten wagerechten Bewegung abwechſelnd von der einen und der anderen Seite in den Stoff einſtechen. Zu dieſer Bewegung ſind für jede Nadel zwei kleine Zangen, auf jeder Seite des Stoffes eine, angeordnet, welche ebenſo in Reihen wie die Nadeln auf zwei Wagen befindlich ſind, die abwechſelnd von dem Stoffe fort und wieder zu dieſem hin bewegt werden. Dabei iſt die Einrichtung ſo getroffen, daß die Nadeln, wenn ſie von dem einen eingefahrenen Wagen dem Stoffe genähert worden ſind, ſo daß ihre freien Spitzen denſelben durchſtochen haben, von den bereit ſtehenden Zangen des jenſeitigen Wagens erfaßt werden, ſo daß dieſer nun ausfahrende Wagen ſie ganz durch den Stoff hindurchzieht und von demſelben ſo weit entfernt, wie die Länge der eingezogenen Fäden geſtattet. Hierauf kehrt der Wagen um, ſo daß die Nadeln wieder den noch im geöffneten Zuſtande bereit ſtehenden Zangen des jenſeitigen Wagens übergeben werden können, und das gleiche Spiel ſich wiederholt. Damit hierbei die Nadeln bei jedem Stiche genau an der durch das Stickmuſter bedingten Stelle den Stoff durchdringen, wird der letztere vor jedem Stiche von dem Sticker entſprechend eingeſtellt. Die Wirkungsweiſe wird am beſten durch die Betrachtung der in Fig. 1411 dargeſtellten Stickmaſchine[1]) verſtändlich.

Dieſe Maſchine arbeitet mit zwei Reihen Nadeln, die horizontal über einander angeordnet ſind, und von denen jede Reihe ein beſonderes Zeugſtück zu beſticken hat. Zur Aufnahme der Zeugſtücke dient ein verticaler Rahmen A, welcher vier horizontale Walzen oder Zeugbäume $a_1 a_2$ enthält, von denen zwiſchen je zweien a_1 und a_2 die beiden Zeuge ausgeſpannt ſind. Der Rahmen iſt durch Führungen derart geleitet, daß er ſowohl ſenkrecht wie wagerecht leicht bewegt werden kann, um die erforderliche Stichverſtellung zu ermöglichen, wie dies weiter unten noch näher angegeben wird.

[1]) Prechtl, Technol. Encyklopädie, Suppl.-Bd. 5.

Zu jeder Seite des in der Mitte der Maſchine befindlichen Stoffrahmens A iſt ein Wagen $B_1 B_2$ angebracht, welcher, ſich über die ganze Breite des Stoffes erſtreckend, mittels der Laufrollen b auf Schienen läuft, die an den beiderſeitigen Geſtellen angebracht ſind. Jeder dieſer Wagen trägt, durch Arme C feſt mit dem Querträger D verbunden, für jede Nadelreihe eine wagerechte Schiene E, die zur Aufnahme der für die Nadeln erforderlichen Zangen dient. In der vorliegenden Maſchine ſind den beiden Nadelreihen entſprechend mit jedem Wagen zwei Schienen E_1 und E_2 verbunden, die in gleicher Höhe genau einander gegenüberſtehend angeordnet ſind.

Die Einrichtung der auf dieſen Schienen befeſtigten Zangen wird aus Fig. IV deutlich. Jede Zange beſteht aus einer auf der beſagten Schiene E befeſtigten unteren Platte e und einem um einen Zapfen e_1 drehbaren doppelarmigen Hebel e_2. Das kurze Hebelende bildet den oberen Zangenbacken zum Feſtklemmen der Nadel, die in eine ſeichte Rinne der Platte e eingelegt iſt. Eine Feder e_3 unter dem langen Hebelarme hält die Zange für gewöhnlich geſchloſſen, zum Oeffnen aller in einer Reihe befindlichen Zangen wird die über denſelben angebrachte, an einer Stelle abgeflachte Axe F ſo weit herumgedreht, daß der nicht abgeflachte Umfang gegen die Zangenhebel trifft, welche vermöge dieſer excenterartigen Wirkung niedergedrückt werden, wie es zum Oeffnen der Zangen erforderlich iſt. Die Rückdrehung der Axe F veranlaßt dann den Schluß der Zangen durch die Federn e_3.

Zur Erzielung der Ein- und Ausfahrt der beiden Wagen dient die folgende Einrichtung. Unter jedem Wagen iſt eine endloſe Gliederkette G_1 und G_2 angeordnet, die über zwei Rollen $g_1 g_2$ und $g_3 g_4$ geführt wird und deren oberer Lauf mit dem Wagen feſt verbunden iſt. Durch Umdrehung der zu beiden Seiten neben dem Stoffrahmen befindlichen Rollen nach der einen oder anderen Richtung kann daher jeder Wagen ein- oder ausgefahren, d. h. dem Stoffrahmen genähert oder von ihm entfernt werden. Behufs dieſer Umdrehung ſind die Rollen g_1 und g_3 mit Zahnrädern verſehen, und zwiſchen ihnen iſt ein drittes Zahnrad g_5 gelagert, welches entweder mit g_1 oder mit g_3 in Eingriff gebracht werden kann. Dieſes auf dem um h ſchwingenden Hebel H gelagerte Rad g_5 erhält ſeine Umdrehung von einer Handkurbel K aus durch Vermittelung eines Zwiſchenrades k. Denkt man ſich dieſe Kurbel etwa im Sinne des Pfeiles von dem Sticker umgedreht, ſo wird in der gezeichneten Stellung, wobei g_5 mit g_1 im Eingriffe iſt, der Wagen B_1 eingefahren, während der jenſeitige Wagen B_2 neben dem Stoffrahmen ſtill ſteht. Wenn dann nach vollendeter Einfahrt der Hebel H umgelegt wird, ſo daß das Zahnrad g_5 mit g_3 in Eingriff tritt, ſo wird bei fortgeſetzter Umdrehung der Kurbel in derſelben Richtung der Wagen

B_2 ausgefahren, während B_1 ſtehen bleibt. Wird dann am Ende der Wagenausfahrt, d. h. wenn die Fäden genügend ſtraff geſpannt ſind, die Kurbel von dem Sticker in der entgegengeſetzten Richtung umgedreht, ſo fährt der Wagen B_2 wieder ein, und es muß nach vollendeter Einfahrt wiederum die Bewegung auf das Zahnrad g_1 übertragen werden, indem der Hebel H wieder umgelegt wird.

Zur Erzielung dieſes Arbeitsganges hat daher der Sticker die Handkurbel bei K abwechſelnd nach entgegengeſetzten Richtungen umzudrehen, ſo zwar, daß ein Wechſel immer nach vollendeter Ausfahrt eines Wagens erfolgt. Außerdem hat er dafür Sorge zu tragen, daß bei der Ankunft des einfahrenden Wagens am Stoffrahmen der Hebel H umgelegt werde, ſo daß in der angegebenen Art die Bewegung auf den jenſeitigen Wagen übertragen wird. Gleichzeitig mit dieſer Umſteuerung müſſen aber auch die Zangen des ausfahrenden Wagens geſchloſſen werden, um die in ſie eingeführten Nadeln feſtzuhalten, während die Zangen des an dem Stoffrahmen angekommenen Wagens geöffnet werden müſſen, um den Nadeln die Bewegung durch den Stoff hindurch zu geſtatten. Um dieſe Wirkungen hervorzurufen, iſt ein Steuerungsapparat folgender Anordnung angebracht. Zwei um Zapfen t drehbare Tritte oder Schemel T_1 und T_2, ähnlich denjenigen von Webſtühlen, ſind durch Schnüre mit zwei Rollen o einer Steuerwelle O verbunden, derart, daß durch abwechſelndes Niedertreten des einen oder anderen dieſer Tritte die Steuerwelle nach der einen oder anderen Richtung um einen gewiſſen Winkel umgedreht wird. Vermittels eines Kurbelzapfens h_1 wird durch dieſe Schwingung der Steuerwelle O der Hebel H nach der einen oder anderen Seite umgelegt, ſo daß bald das Zahnrad g_1, bald dasjenige g_3 von der Kurbel bewegt wird, wie es dem oben beſprochenen Wagenwechſel zukommt. Gleichzeitig wird durch die Schwingung der Steuerwelle O vermittels eines Zahnrechens p auch eine wagerechte Axe P in Schwingung verſetzt, ſo daß von den zwei darauf befeſtigten doppelarmigen Hebeln $P_1 P_2$ abwechſelnd die Arme P_1 geſenkt und diejenigen P_2 gehoben werden und umgekehrt. Dieſe entgegengeſetzten Bewegungen der Hebelenden werden zum Schließen und Oeffnen der Zangen benutzt. Zu dem Ende iſt jede der oben gedachten über den Zangenhebeln gelagerten Axen F an beiden Enden mit einem Zahnſector f_1 verſehen, in welche Zahnſtangen f_2 eingreifen, die in paſſenden Führungen ſenkrecht geführt werden. Am unteren Ende iſt jede dieſer Zahnſtangen mit einem vorſtehenden Zapfen f_3 ausgerüſtet, zu deſſen Aufnahme die Enden des Hebels $P_1 P_2$ zu geeigneten Gabeln geſtaltet ſind. Bei dem Einfahren eines Wagens tritt dieſer Zapfen in die zugehörige Gabel des Steuerhebels, während von deſſen entgegengeſetzter Gabel noch der Zapfen gehalten wird, welcher der Zahnſtange des jenſeitigen Wagens angehört. Hiernach wird

durch das Treten eines der Tritte T auch die Axe P ausgeſchlagen, ſo daß von den beiden Zahnſtangen f_2 die eine aufwärts, die andere abwärts bewegt wird, wodurch die Axen F über den Zangenhebeln in geeigneter Weiſe umgedreht werden, um die Zangen einerſeits zu ſchließen und andererſeits zu öffnen.

Um den Stoffrahmen nach jedem Stiche in der für die richtige Muſterbildung nöthigen Weiſe zu verſetzen, dient folgende Einrichtung. Der Stoffrahmen A iſt, wie bemerkt, ſo aufgehängt, daß er in ſeiner verticalen Ebene ſich leicht nach jeder Richtung verſchieben läßt. Hierzu wird die obere Rahmenſeite an zwei ſenkrechten, am Geſtelle Q feſten Führungsſtäben q geleitet, während die untere Rahmenſeite ſich mit zwei wagerechten Rundſtäben q_1 auf Rollen r ſtützt, die, an den Enden von zwei wagerechten Hebeln R angebracht, durch Gegengewichte r_1 das Gewicht des Rahmens tragen. In Folge dieſer Anordnung kann der Rahmen mit den Stäben q_1 wagerecht auf den Rollen r verſchoben und wegen der ſchwingenden Hebel R in nahezu ſenkrechter Richtung auf und nieder bewegt werden, d. h. der Rahmen kann nach jeder beliebigen Richtung in ſeiner verticalen Ebene verſetzt werden. Zu dieſer Verſetzung benutzt der Sticker einen Pantographen oder Storchſchnabel U, d. i. ein Gelenkviereck $uu_1u_2u_3u_4u_5$, welches, mit dem Eckpunkte u_5 an dem Geſtelle Q drehbar aufgehängt, in dem Eckpunkte u_4 den damit verbundenen Stoffrahmen A trägt. Wenn der Sticker dieſen Storchſchnabel bei u erfaßt und einen Stift s auf dem Umfange einer vergrößert gezeichneten Muſterſchablone S entlang bewegt, ſo folgt aus den Eigenſchaften des Pantographen (ſ. Thl. III, 1, S. 508), daß der Punkt u_4 eine mit der Bahn von s ähnliche Curve durchläuft, welche in dem Verhältniſſe der Abſtände $u_5u_3 : u_5u_2 = n$ verjüngt iſt. Hieraus ergiebt ſich, daß die Muſterſchablone S in demſelben Verhältniſſe n größer gezeichnet werden muß, und wenn man darin entſprechend den einzelnen Stichen ſeichte Vertiefungen anordnet, in welche die Spitze von s eintreten kann, ſo hat der Sticker nach jedem Stiche dieſe Spitze s in die dem nächſten Nadeldurchgange entſprechende Vertiefung einzuſtellen, um den Stoffrahmen in die richtige Lage zu den Nadeln zu bringen. Dieſe Einſtellung des Rahmens mittels des Pantographen geſchieht vom Sticker mit der linken Hand, während die rechte Hand in der beſagten Weiſe die Kurbel K abwechſelnd nach entgegengeſetzter Richtung umdreht und die erforderliche Umſteuerung mit Hülfe der beiden Tritte bewirkt wird.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt ſich, daß die Anzahl der in einer beſtimmten Zeit ausführbaren Stiche nur ſehr gering ſein kann und viel kleiner iſt als die durch einfache Handſtickerei erhältliche, der Vortheil der Maſchine daher nur in der großen Anzahl der gleichzeitig ſtickenden Nadeln zu erkennen iſt. Ein geübter Sticker wird je nach der Größe der Maſchine,

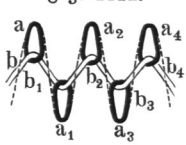
namentlich der Nadelzahl in der Minute etwa drei bis vier Stiche, alſo täglich etwa 2000 bis 3000 Stiche machen können; die Anzahl der Nadeln in einer Maſchine ſchwankt etwa zwiſchen 200 und 450 und dementſprechend beträgt die Länge zwiſchen 3 und 5 m, entſprechend einem Abſtande zwiſchen je zwei benachbarten Nadeln von etwa 20 bis 45 mm. Es iſt hieraus erſichtlich, daß ſich dieſe Plattſtichſtickmaſchinen nur eignen für häufige Wiederholung ein und deſſelben Stickmuſters in geringen, der Nadelentfernung entſprechenden Abſtänden (Rapport).

Die Länge der in der vorſtehend beſprochenen Plattſtichſtickmaſchine gebrauchten Stickfäden iſt nur kurz, etwa 1 m, weil eine größere Länge auch entſprechend größere Wagenausfahrten bedingen würde. Dadurch würde zwar die Nothwendigkeit der Fadenerneuerung weniger häufig werden, aber die Stichzahl wegen der längeren Wagenbewegung würde gleichfalls geringer ausfallen. Selbſtverſtändlich wird die Wagenausfahrt nach jedem Stiche um ſo viel kleiner, als zu dem vorhergehenden Stiche Faden aufgewendet worden iſt. Der Sticker kann dieſe allmähliche Abnahme der Wagenbewegung leicht veranlaſſen, indem er den Wagen immer bis zur Erzielung der erforderlichen Fadenſpannung ausfährt, und man hat bei den verſchiedenen Verſuchen, die Stickmaſchine ſelbſtthätig wirkſam zu machen, auch hiervon Gebrauch gemacht, um den Wagenweg entſprechend der allmählichen Aufarbeitung der Stickfäden ſtetig zu verkleinern.

Anſtatt der Heilmann'ſchen, mit kurzen Fäden arbeitenden Maſchinen hat man vielfach auch ſolche Einrichtungen gewählt, vermöge deren endloſe, auf Spulen gewundene Fäden gebraucht werden.

Die Wirkungsart dieſer Maſchinen ſtimmt mit derjenigen der Zweifadennähmaſchinen überein. Auch hier ſind zwei Wagen zu beiden Seiten des vertical beweglichen Stoffrahmens angeordnet, von denen der eine Wagen in mehreren Reihen über einander Oehrnadeln trägt, während für jede der letzteren auf dem entgegengeſetzten Wagen ein Schiffchen angeordnet iſt, welches bei ſeiner ſchwingenden Bewegung den Faden ſeiner Spule als Bindefaden durch die Schleife des Nadelfadens hindurchführt. Hierdurch entſteht eine Stickerei nach Art der Fig. 1412, worin aa_1a_2 die Schleifen des Nadelfadens vorſtellen, durch welche auf der Rückſeite des Stoffes der Schiffchenfaden $bb_1b_2\ldots$ zur Bindung hindurchgeführt iſt. Die auf der Vorderſeite des Stoffes dicht neben einander befindlichen, in der Figur punktirten Fadenlagen aa_1 a_1a_2 a_2a_3 ... bringen die beabſichtigte Plattſtichſtickerei hervor. Hier braucht der Nadelwagen nur die geringe, immer gleichbleibende Bewegung zu machen, wie ſie zum Einſtechen der Nadeln und für die Schleifenbildung erforderlich iſt, der die Schiffchen tragende Wagen erhält nur die zum Feſt-

Fig. 1412.



ziehen der Stiche nöthige geringe Bewegung. Der Stickrahmen wird ebenfalls von dem Sticker nach jedem Stiche verſetzt, und die Bewegung der Maſchine zwiſchen zwei auf einander folgenden Stichen ſelbſtthätig von der Betriebskraft bewirkt.

Ueber die näheren Einrichtungen dieſer Maſchinen, ſowie über den ſelbſtthätigen Betrieb von Stickmaſchinen und die Einrichtungen beſonderer Vorrichtungen für beſondere Sticharten (Feſtonſtich, Languettiren u. ſ. w) kann auf den angegebenen Artikel von Hugo Fiſcher im „Civil-Ingenieur“ verwieſen werden.

§. 327. **Sonstige Maschinen zur Verbindung.** Außer den vorſtehend beſprochenen giebt es noch eine größere Anzahl von Maſchinen zur Verbindung von Gegenſtänden, die in den verſchiedenen Zweigen der Technik zu den mannigfachſten Zwecken verwendet werden. Da eine Anführung aller einzelnen Maſchinen bei dem Umfange dieſes Werkes unmöglich iſt, ſo ſollen nur einige der hauptſächlichſten ihrer allgemeinen Wirkung nach beſprochen werden.

Zum Heften der Bücher hat man ſich in Buchbindereien vielfach beſonderer Heftmaſchinen bedient, welche danach verſchieden ſind, ob die Verbindung wie bei der Handarbeit durch Zuſammennähen mit Fäden oder mit Hülfe von Drahtklammern bewirkt wird. Die Fadenheftmaſchinen können im Allgemeinen als Nähmaſchinen angeſehen werden, die mit einer größeren Zahl (vier, ſechs oder acht) paarweiſe zuſammenarbeitenden Nadeln das Heften bewirken. In der Anordnung und Wirkungsweiſe ſind dieſe Fadenheftmaſchinen ſehr verſchieden. Bei einzelnen wird eine dem gewöhnlichen Kettenſtiche ähnliche Fadenverbindung angewendet, indem von zwei zuſammenarbeitenden Nadeln die eine als Oehrnadel entſprechend der gewöhnlichen Nähmaſchinennadel den Faden durch ein Loch A in dem Falze (Umbiegeſtelle des Bogens) von außen nach innen hindurchführt, woſelbſt die gebildete Schleife von der zweiten als Hakennadel ausgeführten Nadel erfaßt und durch ein anderes Loch B wieder nach außen geführt wird. Wenn in dieſer Weiſe Bogen nach Bogen geheftet wird, ſo bilden die Fäden im Innern zwiſchen A und B Doppellagen, während außen bei B die Kette der gewöhnlichen Tambourinnaht ſichtbar wird, und bei A der Faden in einfacher Lage von einem Bogen zum folgenden übergeht. Da in dieſer einfachen Art aber nur eine Verkettelung der Bogen erreichbar iſt, welche entſprechend der Eigenſchaft des Kettenſtichs den Zuſammenhang beim Reißen eines einzigen Stiches verliert, ſo wird in der Regel bei den Buchheftmaſchinen außer den Fäden der Nähnadeln ein beſonderer Fang- oder Bindefaden verwendet, welcher durch die Schleifen der Nähnadeln hindurchgezogen wird. Dieſer Faden kann entweder, im

Innern des Buches liegend, von einem Bogen zum folgenden durch Einschnitte in denselben geführt werden, oder der Bindefaden liegt außen auf dem Rücken des Buches in Zickzacklagen zwischen den Schleifen von zwei benachbarten Nähnadeln [1]) und kann gleichzeitig dazu dienen, ein darunter gelegtes Band [2]) zu befestigen. Auch kreuzt man wohl die Schleifen der beiden mit einander arbeitenden Nadeln, indem man die letzteren nach jedem Stiche um eine zwischen den beiden Nadeln gelegene Axe in einer halben Umdrehung abwechselnd nach entgegengesetzter Richtung umdreht [3]).

Viel häufiger als durch Zusammennähen mit Fäden wird in neuerer Zeit die Verbindung der Druckbogen zu Broschüren und Büchern mit Hülfe von Klammern aus Messingdraht vorgenommen, eine Verbindungsweise, die auch vielfach bei der Anfertigung von Schachteln oder Kästchen aus Pappe Verwendung findet. In Fig. 1413 ist eine derartige Verbin-

Fig. 1413.

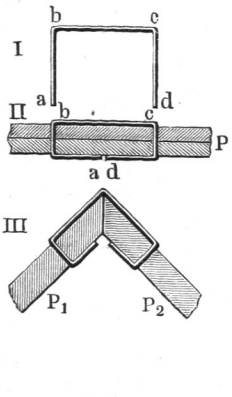
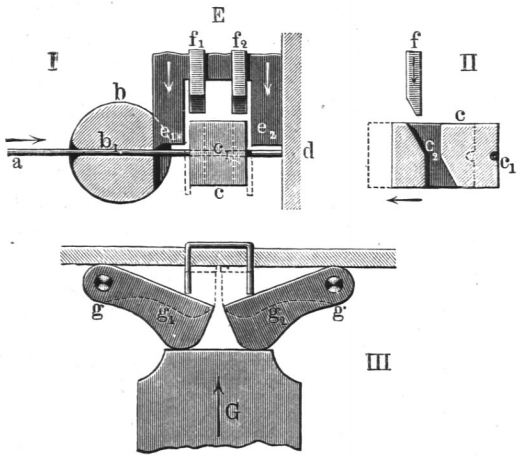


Fig. 1414.

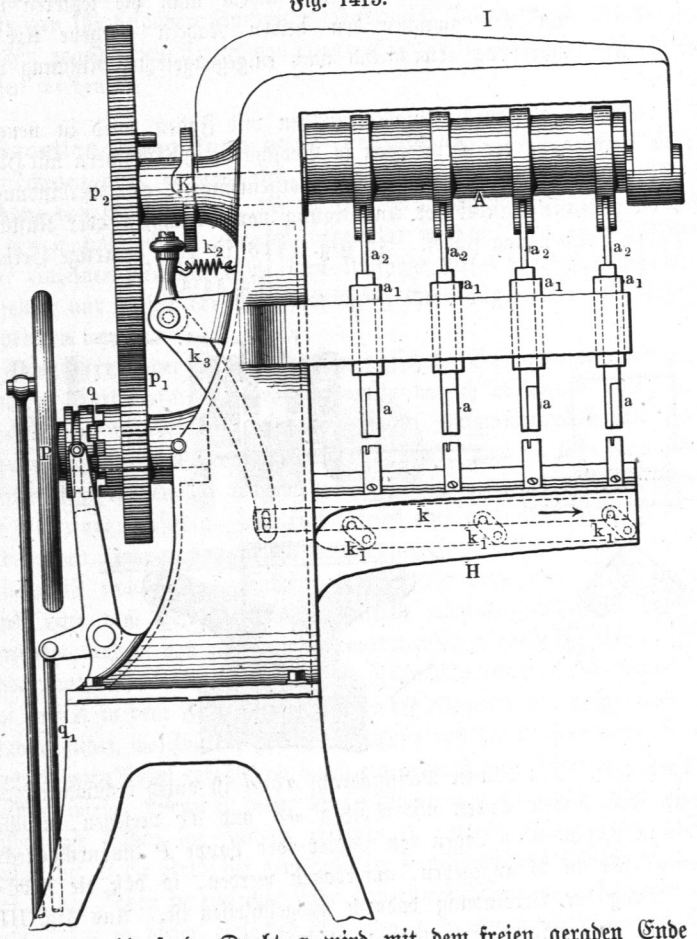


dung dargestellt. Ein dünner Messingdraht *abcd* ist durch rechtwinkeliges Umbiegen der beiden Enden mit Spitzen *ab* und *dc* versehen, welche durch die zu verbindenden Lagen von Papier oder Pappe *P* hindurchgesteckt und dann, wie in II angegeben, umgebogen werden, so daß die selbstthätige Lösung der Verbindung dadurch ausgeschlossen ist. Aus Fig. III ist hiernach ohne nähere Erläuterung ersichtlich, wie die Drahtklammer zur Eckverbindung von zwei Pappen P_1 und P_2 bei Cartonnagearbeiten dient.

[1]) D. R.-P. Nr. 99000.
[2]) D. R.-P. Nr. 68704.
[3]) D. R.-P. Nr. 71947, 79744.

Die zur Herſtellung dieſer Verbindung dienenden Maſchinen ſind ſo eingerichtet, daß ſie in unmittelbarer Aufeinanderfolge die erforderlichen Klammern ſelbſtändig aus von einer Spule ablaufendem Drahte bilden, in die zu verbindenden Gegenſtände einſtechen und die Enden durch Umbiegen befeſtigen. Die Wirkung findet dabei wie folgt ſtatt. Der von der Spule (Fig. 1414

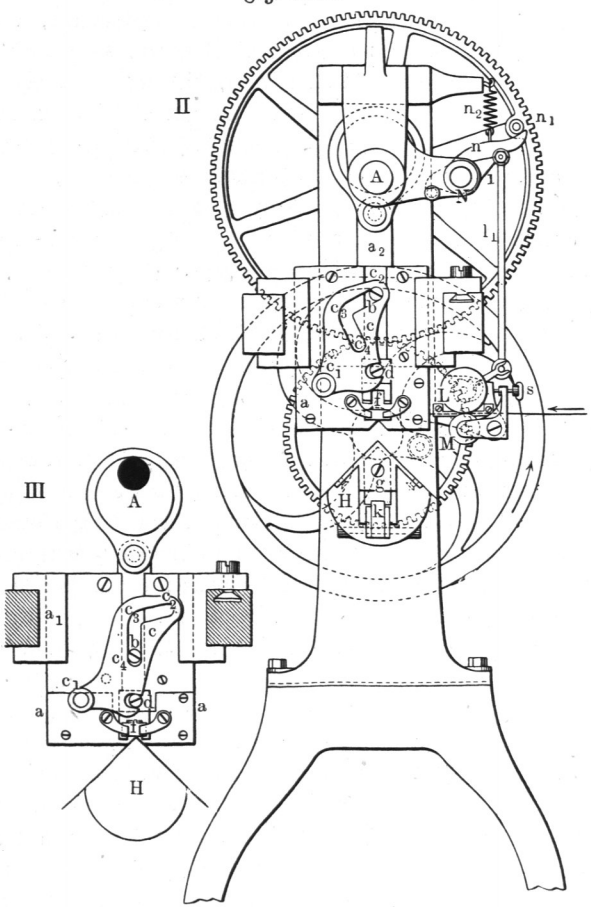
Fig. 1415.



a. v. S.) ablaufende Draht a wird mit dem freien geraden Ende durch die genau paſſende Bohrung b_1 in dem Stahlblocke b und weiter durch eine Nuth oder Rinne c_1 geführt, die in die hintere Fläche des Stahlklötzchens c eingearbeitet iſt, ſo daß das Ende des Drahtes bei d gegen das Geſtell ſtößt. Ein mit dem Schieber E verbundenes Meſſer e_1 bewegt ſich bei dem Niedergange des Schiebers mit ſeiner Schneide e_1 dicht an dem Stahlblocke

b entlang, so daß durch die Scheerwirkung zwischen b_1 und e_1 ein Drahtstück von der Länge $e_1 d$ abgetrennt wird, welches im mittleren Theile von der Furche in c getragen wird. Bei weiterem Niedergang des Messerschiebers werden daher die zu beiden Seiten über die Furche des Klötzchens c herausragenden Drahtenden von den beiden Backen e_1 und e_2 des Messers

Fig. 1415.



nach unten umgebogen, wodurch die Klammer entsteht. Um nun dieselbe nach ihrer Herstellung weiter nach unten und in die darunter befindlichen Papierlagen zu schieben, wird das Klötzchen c nach vorn herausgeschoben, so daß die mehrgedachte Furche c_1 die Klammer frei giebt. Dies zu erreichen, ist das Klötzchen c auf beiden Seiten mit zwei schrägen Einschnitten c_2 versehen, in welche die beiden Zinken f_1 und f_2 einer Gabel f

eintreten, die mit dem Meſſerſchieber verbunden iſt. Vermöge der ſchrägen Form der Einſchnitte c_2 in dem Klötzchen wird daſſelbe daher beim Niedergang der Gabel f ſeitlich verſchoben, wie in Fig. II durch die Punktirung erſichtlich gemacht iſt. Darauf kann ein mit dem Meſſerſchieber verbundener Klammertreiber beim Niedergehen die Spitzen der nunmehr frei gewordenen Klammer in die zu verbindenden Papierlagen einſtechen. Um gleichzeitig hiermit die beiden Klammerſchenkel umzubiegen, dienen zwei kleine Hebel g_1 und g_2, die, um Zäpfchen g drehbar, durch einen aufwärts bewegten Stempel G emporgedrückt werden, bis ſie die in Fig. III punktirte Lage einnehmen, in welcher ſie die Drahtenden dicht an die Papierlagen angepreßt haben. Beim Hochgehen des Meſſerſchiebers wird das Klötzchen c durch darauf wirkende Federchen wieder in das Geſtell hineingeſchoben, ſo daß der Draht, welcher durch ein entſprechendes Schaltwerk genau um die Länge e_1 d von der Spule abgezogen wird, wieder nach dem Durchgange durch b_1 in die Furche c_1 eintreten und beim nächſten Niedergange des Meſſers zur Bildung einer neuen Klammer abgetrennt werden kann. Zur Beſchleunigung der Arbeit hat man die hierzu dienenden Maſchinen auch mit mehreren Köpfen zur Klammerbildung neben einander ausgeführt, ſo daß bei einem Auf- und Niedergang der Schieber ebenſo viele Klammern gleichzeitig hergeſtellt und eingetrieben werden.

Eine derartige Maſchine mit vier Drahtköpfen zur Eckenverbindung an Papparbeiten aus der Fabrik von Preuße u. Co.[1]) in Leipzig iſt in Fig. 1415 a. S. 2116 u. 2117 dargeſtellt. Die vier Drahtköpfe a ſind in der entſprechenden Entfernung von einander in den Führungen a_1 ſenkrecht verſchieblich angeordnet und werden durch die Schubſtangen a_2 ebenſo vieler Excenter bewegt, die auf der Hauptwelle A befeſtigt ſind. Jedes dieſer Excenter ſchiebt bei einer Umdrehung der Welle A den Klammertreiber a in der Führung a_1 auf und nieder, wobei ein in dieſem Klammertreiber befindlicher Stift b in die Curvenführung eines um den feſten Punkt c_1 ſchwingenden Gelenkſtückes c eintritt und daſſelbe in Schwingung verſetzt. Vermöge dieſer Schwingung verſchiebt das Gelenkſtück c die Platte d mit dem daran befindlichen Meſſer und der Auslöſegabel f für das Biegeklötzchen in der aus dem Vorſtehenden erſichtlichen Art. Aus der Form der winkelförmigen Führungsnuth in dem Gelenkſtücke c iſt erſichtlich, daß letzteres ſo lange niedergedrückt wird, wie der treibende Stift in dem Zweige $c_2 c_3$ der Nuth befindlich iſt, ſo daß hierbei das Abſchneiden und Umbiegen des Drahtes erfolgt, während bei ſenkrechter Stellung des Zweiges $c_3 c_4$ der Führungsnuth der Meſſerſchieber ſtehen bleibt, wogegen der Klammertreiber ſich noch tiefer herabbewegt, um die Klammer in die Unterlage einzuſtechen

[1]) D. R.-P. Nr. 40243.

und unterhalb umzubiegen. Damit dieses Umbiegen bei allen Klammern gleichmäßig erfolge, ist in dem hornförmigen Unterlagsstücke H unter jedem Drahtkopfe ein kleiner, senkrecht beweglicher Schieber g angeordnet und alle diese Schieber ruhen auf einer wagerechten Schubstange k. Da letztere durch Pendelstützen k_1 getragen wird, so muß sie sich bei einer Verschiebung im Sinne des Pfeils entsprechend heben, wodurch die Schieber gleichfalls zum Aufsteigen genöthigt werden und die Klammerschenkel an die Heftlage anpressen. Zum Verschieben der Schubstange k dient eine hervorstehende Warze an der auf der Hauptwelle befindlichen Scheibe K, während die Feder k_2 den Hebel k_3 wieder zurückzieht.

Für jeden Kopf ist eine Drahtzuführung angebracht, welche der Hauptsache nach aus zwei durch eine Schraube s gegen einander gepreßten kleinen Walzen oder Rollen L und M besteht, zwischen deren Umfängen der Draht hindurchgezogen wird, sobald die größere Rolle L umgedreht wird. Hierzu dient ein auf dieser Rolle befindliches Schaltrad, dessen Schaltklinke durch den Hebel l und die Schubstange l_1 von einer Zwischenaxe N bewegt wird. Diese Zwischenaxe, welche die Schalthebel für alle Drahtzuführungen trägt, erhält von der Hauptwelle A aus bei jeder Umdrehung durch eine auf den Hebel n wirkende Rolle n_1 eine kurze Schwingung, um nach dem Vorbeigange der Rolle n_1 durch die Feder n_2 wieder zurückgezogen zu werden. Die hierdurch erzielte Zuführung des Drahtes findet natürlich in der höchsten Lage des Klammertreibers statt und ist so zu bemessen, daß genau die für eine Klammer erforderliche Drahtlänge vorgeschoben wird. Der Antrieb ist bei der vorliegenden Maschine durch einen Fußtritt gedacht, dessen Schubstange die Axe P umdreht, von welcher die Hauptwelle A durch die Zahnräder p_1 und p_2 angetrieben wird. Durch Ausrücken der Zahnkuppelung q mittels der Zugstange q_1 hat man es in der Hand, die Hauptwelle A jederzeit still zu stellen.

Hier sind auch die sogenannten Kratzensetzmaschinen zu erwähnen, die dazu dienen, zur Herstellung der Kratzenbeschläge für Karden oder Krempelmaschinen (s. §. 246) das angewandte Leder oder Kratzentuch gleichmäßig mit Drahthäkchen zu besetzen. Wie schon in Cap. 6 bemerkt worden, werden diese Drahthäkchen zu je zwei von kleinen Drahtklammern, Fig. 1416 (a. f. S.), gebildet, zu welchem Zwecke die beiden Enden jeder solchen Kammer durch zwei Löcher geschoben werden, die zuvor durch zwei Nadeln oder Ahlen in das Leder bezw. das Kratzentuch eingestochen worden sind. Meist werden diese Kratzen in Gestalt sehr langer Bänder von etwa 40 bis 50 mm Breite hergestellt, so zwar, daß die neben einander stehenden Drahthäkchen in Querreihen nach Art der Fig. c, d oder e angeordnet sind. Nur für manche Zwecke erhalten die Kratzen die Gestalt breiterer Blätter von solcher Länge, wie die damit zu beziehenden Walzen sind (1 bis 1,5 m),

ſo daß dieſe Blätter der Länge nach auf dem Umfange der Walzen befeſtigt werden, während die Bandkratzen zum Ueberziehen der Walzen in ſchraubenförmigen Lagen dienen.

Die beſagten Kratzenſetzmaſchinen wirken ganz ſelbſtändig in der Weiſe, daß ſie den von einer Spule abgezogenen Draht in Stücken von genau gleicher Länge abſchneiden, jedes ſolche Stück durch Umbiegen der beiden Enden zu einer U-förmigen Klammer geſtalten, durch zwei Ahlen die Löcher in das Leder ſtechen, durch welche unmittelbar darauf die Enden

Fig. 1416.

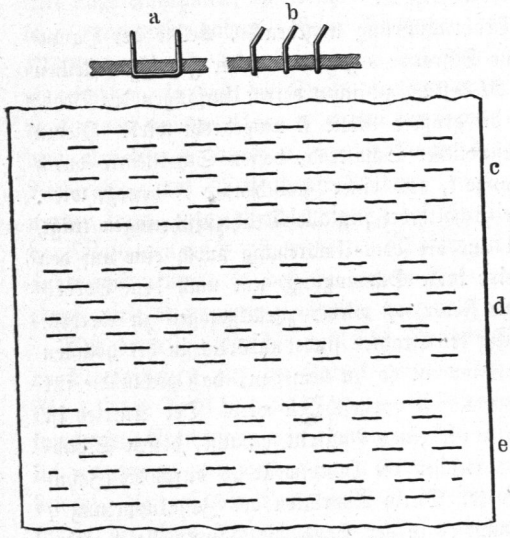
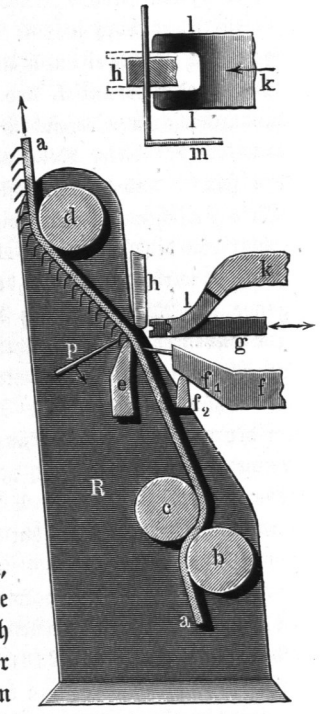


Fig. 1417.



der Drahtklammer hindurchgeſchoben werden, und darauf die beiden Häkchen zu dem für die Kratzwirkung erforderlichen Knie biegen. Nach Vollendung eines Doppelzahns muß das Leder entſprechend ſeitlich verſchoben werden, um den benachbarten Zahn der Querreihe in gleicher Weiſe herzuſtellen, und wenn die Querreihe fertig iſt, wird das Lederband in der Längsrichtung um den Abſtand der einzelnen Querreihen verſchoben, ſo daß die folgende Querreihe unter ruckweiſer Verſetzung des Lederbandes in der entgegengeſetzten Richtung hergeſtellt wird.

Man kann ſich von dieſer Wirkungsart aus Fig. 1417 eine Vorſtellung machen, welche Figur die Haupttheile für die Herſtellung von Bandkratzen enthält. Das aus Lederſtücken von möglichſt gleichmäßiger Dicke oder aus mehreren Geweben zuſammengeleimte Kratzenband *a* wird zwiſchen zwei

Walzen b und c hindurch nach einer oberhalb befindlichen Walze d und über eine darüber befindliche Leitrolle wieder nach unten geführt, ſo daß das niederhängenda Ende durch ein angehängtes Gewicht einer ſtetigen gleichbleibenden Spannnung unterworfen werden kann. Oberhalb der feſten Anlage e werden durch den mit zwei Nadeln verſehenen Stecher f die beiden Löcher durch das Leder hindurchgeſtochen, zu welchem Behufe die Stange des Stechers durch einen gegen ihr hinteres Ende wirkenden Daumen auf der Betriebswelle vorgeſchoben wird. Hierbei läuft der ſchräge Anſatz f_1 auf eine feſte Schiene f_2 auf, wodurch die Nadeln in die richtige Höhe über e gehoben werden, während ſie beim Rückzuge der Stecherſtange durch eine Feder ſich wieder entſprechend ſenken, um den die Haken bildenden und einſetzenden Maſchinentheilen nicht hinderlich zu ſein. Zur Bildung eines Doppelhakens wird der hartgezogene Eiſen- oder Stahldraht von ſeiner Spule genau um die für einen Doppelhaken erforderliche Länge abgezogen und zwiſchen den ſtäbchenförmigen Halter h und den Stempel g eingeführt, durch deren Gegeneinanderpreſſen der Draht feſtgehalten wird, wenn ein mit dem Meſſer m verbundener Schieber k vorgeſchoben wird, um das Drahtſtück abzuſcheeren. Zugleich mit dem Meſſer m ſind die beiden Biegewangen l mit dem Schieber k verbunden, ſo daß die Vorwärtsbewegung des letzteren die beiden Drahtenden in der erforderlichen Weiſe umbiegt. Nachdem dies geſchehen, wird die aus dem Halter h und dem Stempel g beſtehende Vereinigung vorgeſchoben, welche den Drahthaken am mittleren Theile wie eine Zange erfaßt und die Spitzen in die Löcher des Bandes einführt. Wenn darauf durch Schwingen nach oben der Stab h aus dem Haken entfernt wird, ſo kann durch Weiterbewegung des Stempels g das Drahthäkchen feſt in das Kratzenband eingeſetzt werden. Unmittelbar darauf werden die auf der entgegengeſetzten Seite heraustretenden Drahtſpitzen von zwei Haken p erfaßt, welche ſo weit niedergeführt werden, daß die Drahtzähne über die Schiene e hinweg in dem für das Knie erforderlichen Winkel abgebogen werden.

Nachdem in dieſer Weiſe ein Doppelzahn eingeſetzt worden iſt, wird dem Rahmen R, in welchem die Walzen bc und die Leitrolle gelagert ſind, durch eine Schraube oder eine Scheibe mit Stufenrand eine Seitenbewegung in dem Betrage mitgetheilt, um welchen der benachbarte Zahn der Querreihe verſetzt werden ſoll. Erſt nach Vollendung einer Querreihe wird das Band durch geringe Drehung der Walze c fortgezogen, worauf die Bildung der nächſten Querreihe durch ruckweiſe Verſetzung des Rahmens R nach der entgegengeſetzten Richtung vorgenommen wird.

Zur Bewegung der einzelnen Theile in der vorgeſchriebenen Weiſe dient eine Hauptbetriebswelle, welche mit Hülfe von entſprechend geformten Daumenſcheiben, Hebeln und Federn die einzelnen Bewegungen in der rich-

tigen Aufeinanderfolge veranlaßt, ſo daß bei jeder Umdrehung dieſer Welle ein Doppelzahn gefertigt und eingeſetzt iſt. Dieſe Welle macht in der Minute bis zu 300 Umdrehungen.

Von den Maſchinen für Bandkratzen unterſcheiden ſich die für Blattkratzen dienenden hauptſächlich dadurch, daß dabei das 1 bis 1,5 m lange Kratzenblatt wagerecht feſt ausgeſpannt iſt und feſtſteht, während die zum Schneiden, Biegen und Einſetzen der Drahtzähne dienenden Theile in einem Schlitten angebracht ſind, welcher entlang dem Blatte ſchrittweiſe bewegt wird, bis eine Langreihe Zähne gefertigt iſt, worauf der Schlitten ebenſo zurückgeführt wird, nachdem der Rahmen mit dem Blatte um den Abſtand zweier Langreihen gehoben wurde.

Es möge ſchließlich noch derjenigen Maſchinen gedacht werden, welche eine Verbindung von Holz- oder Ledertheilen durch Eintreiben von Nägeln bewirken, z. B. zur Herſtellung von Kiſten oder zur Befeſtigung der Sohlen an Schuhen. Dieſe Maſchinen ſind, ſo verſchieden ſie auch je nach ihrem Zwecke eingerichtet ſind, in der Regel mit beſonderen Ahlen oder Pfriemen zum Vorſtechen der Löcher für die einzelnen Nägel und mit Stempeln oder Nageltreibern verſehen, welche jedesmal einen Nagel in das zuvor geſtochene Loch eintreiben. Die Wirkung dieſer Theile erfolgt daher abwechſelnd in regelmäßiger Aufeinanderfolge und eine weſentliche Einrichtung beſteht in der Art, wie die Nägel einem Behälter entnommen und einzeln in der richtigen Lage den Löchern zugeführt werden. Sehr vielfach werden hierzu geneigte Rinnen[1]) angewendet, in die am oberen Ende die Nägel durch ein Zellen- oder Becherrad eingeführt werden und welche über dem Nagelloche endigen, wo rechtzeitig nach dem Stechen des Loches ein Nagel durch einen Auswerfer frei gemacht wird, ſo daß er von dem Nageltreiber eingepreßt werden kann.

Eigenthümlich ſind die zum Aufnageln der Sohlen mittels hölzerner Stifte dienenden ſogenannten Schuhpflockmaſchinen inſofern, als dieſelben nicht nur die Nagelung bewirken, ſondern gleichzeitig die einzelnen Stifte durch Abtrennen von einem bandförmigen Holzſtreifen herſtellen. Die Wirkungsweiſe einer derartigen Maſchine wird aus der Einrichtung von Rud. Ley in Arnſtadt[2]), Fig. 1418, deutlich.

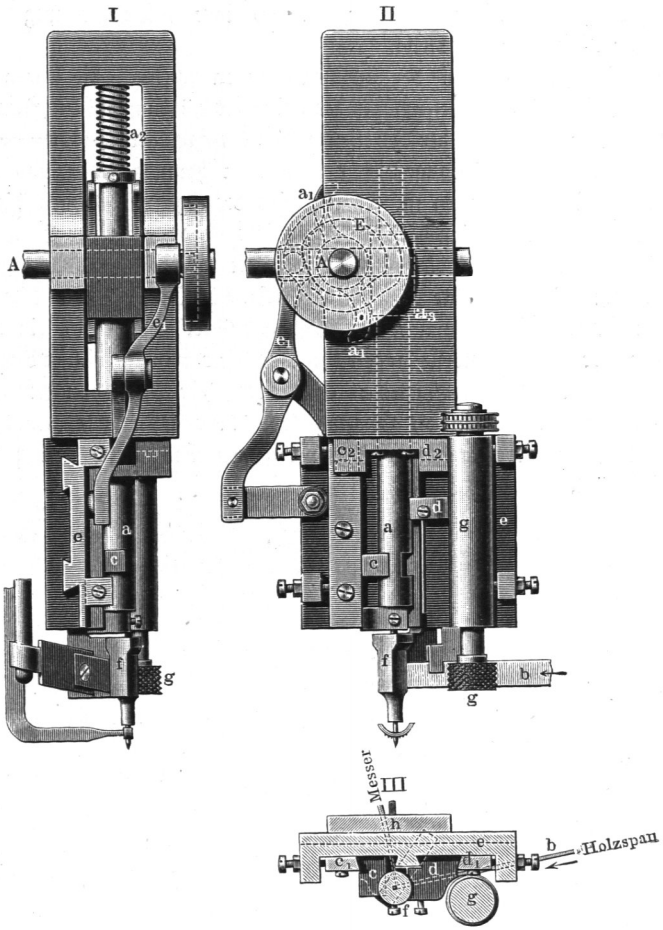
Ein in ſenkrechter Führung beweglicher Stempel a wird hierbei durch die Daumen a_1 der ſtetig umlaufenden Hauptwelle A gehoben, wobei die Feder a_2 zuſammengedrückt wird, unter deren Wirkung der Stempel zurückſchnellt, ſobald die Daumen den Bund a_3 auf dem Stempel verlaſſen haben. Bei jeder Umdrehung der Welle A macht daher der Stempel a zwei Schläge

[1]) D. R.-P. Nr. 47685, 50090, 53308, 64577.

[2]) D. R.-P. Nr. 36280, 49445.

und nun iſt die Einrichtung ſo getroffen, daß durch den erſten Schlag eine Ahle in die Sohle eingetrieben wird, um das Loch für den während der Zeit durch ein Meſſer von dem Holzſtreifen *b* abgetrennten Stift vorzuſtechen, worauf der zweite Schlag zum Eintreiben dieſes Stiftes durch einen paſſenden Stempel dient. Dies zu erreichen, wird abwechſelnd die Ahle und der Pflock-

Fig. 1418.



treiber mit dem Stempel *a* gekuppelt, welcher letztere zu dem Ende mit zwei rechteckigen Einſchnitten zu beiden Seiten verſehen iſt, in welche abwechſelnd ein hervorſtehender Anſatz *c* an dem Schieber der Ahle oder ein ebenſolcher Anſatz *d* an dem Schieber des Pflocktreibers eingreift. Zu dieſem letzteren Zwecke ſind die beiden Schieber ſammt ihren Führungen c_1 und d_1 in

einem Querſchieber e angebracht, welcher durch ein Excenter E auf der Triebwelle A vermittels des Hebels e_1 derartig nach der Seite bewegt wird, daß abwechſelnd der Anſatz c und derjenige d in den zugehörigen Einſchnitt der Stempelſtange eintritt. In Folge deſſen wird immer nur der eine der beiden Schieber von der Stempelſtange a bewegt, während der andere unterdeſſen in der höchſten Lage an einen vorſtehenden Knaggen c_2 oder d_2 gehängt iſt, ſo daß er während einer halben Drehung der Hauptwelle A in Ruhe verbleibt.

Die Ahle ſowohl wie der Stempel bewegen ſich durch die 2 mm im Quadrat weite ſenkrechte Oeffnung in der Mitte des Führungsſtückes f und in dieſe Oeffnung muß auch der betreffende Pflock eingeführt werden, nachdem die Ahle aus dem Führungsſtück f nach oben herausgetreten und bevor der Pflocktreiber eingetreten iſt. Hierzu wird der Holzſpan b durch die gerauhte Oberfläche der Vorſchiebewalze g für jede Umdrehung der Hauptwelle um die Dicke des Pflocks vorgeſchoben und tritt durch einen ausgefräſten Canal in dem Führungsſtücke f nach der beſagten Oeffnung in dem letzteren. In einem zweiten Canal h des Führungsſtückes bewegt ſich ein durch ein Excenter der Hauptwelle angetriebenes Meſſer derartig hin und zurück, daß jedes Mal nach dem Vorſtechen eines Loches ein Pflock von dem Holzſpane b abgetrennt und in die Höhlung des Führungsſtückes f gedrängt wird, ſo daß der niederſchnellende Stempel a den Stift durch den Pflocktreiber einſchlägt.