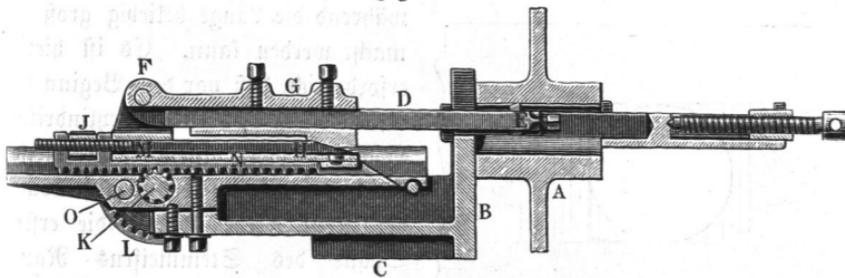


nuthenden Rades vor, das in geeigneter Art durch Kloben oder Bolzen an der Stirnplatte *B* des Werkzeuges befestigt ist, welches letztere selbst etwa in einen Schraubstock bei *C* eingespannt werden mag. In *D* ist die eigentliche Stoßstange dargestellt, welche an ihrem vorderen Ende den quer hindurchgesteckten Stichel *E* mit einer geraden Schneide von solcher Breite trägt, wie die herzustellen Ruth sie haben soll. Die Stichelstange *D* ist in der um den Bolzen *F* drehbaren Klappe *G* befestigt, welche letztere sich bei dem Vorschube von links nach rechts in Folge des auf den Stichel wirkenden Widerstandes mit der schrägen Fläche unterhalb auf den verschiebbaren Keil *H* stützt. Es ist hieraus ersichtlich, wie durch eine geringe Verschiebung dieses Keiles von links nach rechts, die durch die Umdrehung der Mutter *J* aus freier Hand zu bewirken ist, eine Erhebung der Stichelschneide veranlaßt wird, deren Betrag die Dicke des bei dem folgenden Schnitte abzulösenden Spanes bestimmt. Die Arbeitsbewegung des Stichels erfolgt durch Umdrehung einer auf die Ase *O* gesteckten Handkurbel, wodurch

Fig. 577.



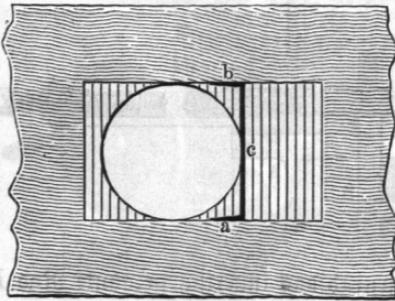
ein auf dieser Ase befestigtes kleines Stirnrad das innerlich gezahnte Rad *L* umdreht, und da mit diesem letzteren Rade das kleine in die Zahnstange *N* eingreifende Getriebe *K* fest verbunden ist, so erfolgt je nach der Drehungsrichtung der Kurbel die Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung des Schlittens *M* mit der Klappe *G* und dem Stichel. Die Wirkungsweise des Apparates ist hiernach deutlich.

**Stemmmaschinen für Holz.** Alle bisher besprochenen Maschinen §. 162. sind nur für die Bearbeitung von Metallen oder anderen harten Materialien, wie z. B. auch von Steinen mittlerer Härte geeignet, während sie für Hölzer nicht verwendbar sind. Die sogenannten Holzhobelmaschinen arbeiten immer in einer anderen Art, als die für Eisen gebräuchlichen, indem dabei stets ein sehr schnell rotirendes Werkzeug in Anwendung tritt, wie es später, gelegentlich der Fräsen, näher besprochen werden soll. Diejenigen Maschinen, welche die Bearbeitung des Holzes mittelst eines geradlinig bewegten Messers von der Wirkungsweise des gewöhnlichen Handhobels bearbeiten, dienen meistens dem Zwecke einer Zertheilung der Blöcke in dünne Blätter, wie

sie bei der Darstellung der geschnittenen Fourniere durch die in §. 88 besprochenen Schälmaschinen angeführt wurde, so daß diese Art der Hobelmaschinen hier nicht angeführt werden muß. Dagegen wendet man in einzelnen Fällen die Stoßmaschinen auch für Holz an, und zwar insonderheit zur Erzeugung der rechteckigen Zapfenlöcher, wie sie zur Verbindung einzelner Holztheile so vielfach gebraucht werden. Die hierzu dienenden Maschinen führen den Namen Stemmmaschinen, weil sie die unter dem Namen des Stemmens bekannte Handarbeit zu ersetzen dienen, durch welche die besagten schließartigen Zapfenlöcher für gewöhnlich hergestellt werden.

Auch diese Stemmmaschinen arbeiten wie die vorgedachten Stoßmaschinen mit einem hin- und hergehenden Meißel, dessen Schneide indessen abweichend von derjenigen der bisher besprochenen Stichel eine U-förmige zu sein pflegt, Fig. 578, so daß daran drei Schneidkanten *a*, *b* und *c* vorhanden sind. Es geht daraus hervor, daß durch die dicht neben einander gelegenen Schnitte eine schließförmige Vertiefung entsteht, deren Breite mit der Länge der Haupt-

Fig. 578.



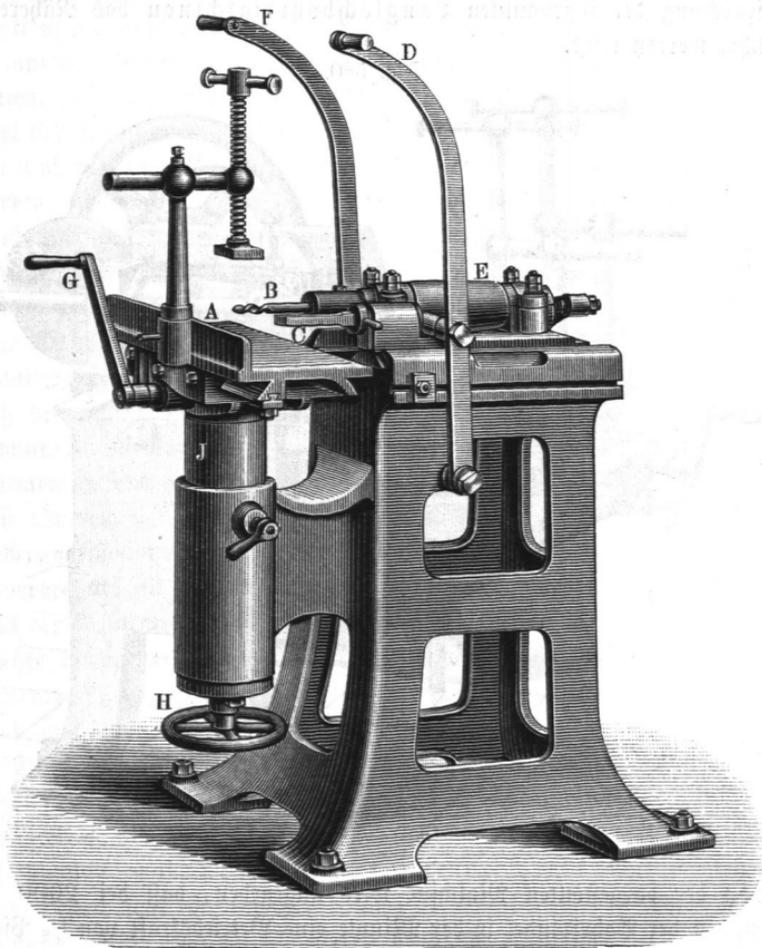
schneide *c* des Meißels übereinstimmt, während die Länge beliebig groß gemacht werden kann. Es ist hierzu erforderlich, daß vor dem Beginn der Arbeit durch Bohren eine cylindrische Höhlung von einem Durchmesser gleich der Breite des Zapfenloches hergestellt werde, damit die ersten Späne des Stemmeisens Raum finden, weshalb in der Regel jede Stemmmaschine mit einer Bohr-

spindel nach Art der später zu besprechenden Bohrmaschinen zur Herstellung dieses Loches versehen ist. Die Tiefe dieser Bohrung wird dann gleich der zu erzielenden Tiefe des Zapfenloches gemacht, und dem Stemmeisen der zugehörige bis zum Grunde dieser Bohrung reichende Hub gegeben. Um den Schließ nach beiden Seiten hin rechtwinkelig zu begrenzen, ist es nöthig, das Stemmeisen so mit der Stoßstange zu verbinden, daß jederzeit bequem eine Wendung desselben um 180 Grad erfolgen kann. Diese Maschinen werden ebensowohl liegend wie stehend ausgeführt.

Eine liegende Maschine dieser Art stellt Fig. 579 vor, welche der Preisliste der Sächsischen Stickmaschinenfabrik in Rappeltshemnitz entnommen ist. Das auf dem Tische *A* befindliche Holzstück ist, wie aus der Figur ersichtlich, der Wirkung entweder des Bohrers *B* oder des Stemmeisens *C* ausgesetzt, welches letztere die hin- und zurückgehende Bewegung von der Hand des Arbeiters mittelst des Hebels *D* erhält, während die Bohrspindel durch einen auf die Scheibe *E* laufenden Riemen von der

Betriebswelle umgedreht wird. Der hintere Handhebel *F* dient dabei zur Vorführung der in ihren Lagern verschieblichen Bohrspindel in deren Aengrichtung entsprechend der gewünschten Bohrtiefe. Durch stellbare Anstoßknaggen läßt sich diese Verschiebung der Bohrspindel ebenso wie diejenige des Stemmeisens genau begrenzen. Es ist ersichtlich, wie der beabsichtigte Zweck durch langsame Verschiebung der das Arbeitsstück tragenden Tisch-

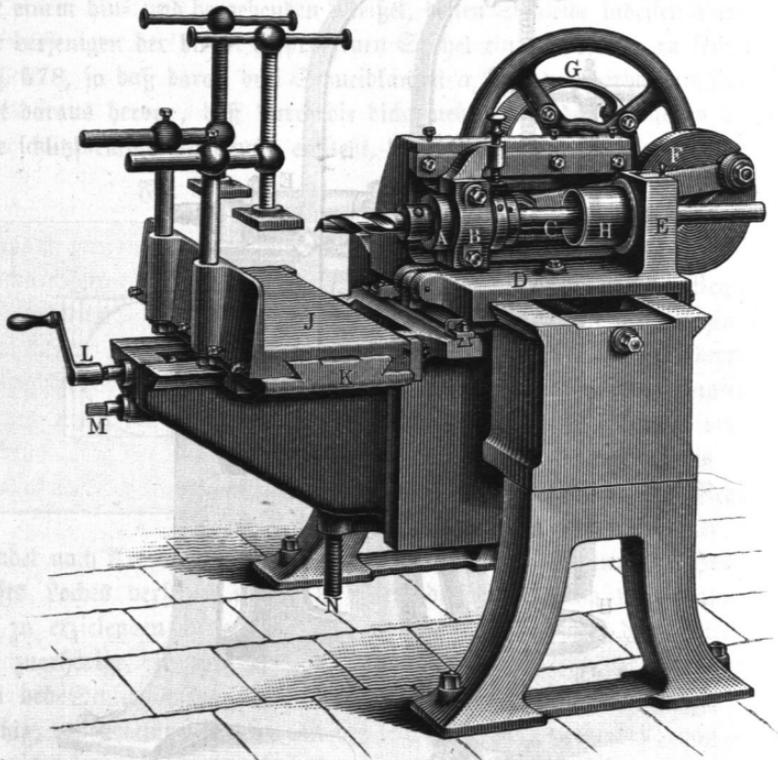
Fig. 579.



platte *A* in den unter derselben angebrachten prismatischen Führungen zu erreichen ist, und zwar wird diese Verschiebung durch Umdrehung der Handkurbel *G* bewirkt, deren Axe ein Zahngetriebe trägt, das in eine an der Tischplatte befindliche Zahnstange eingreift. Daß der Tisch sich vermittelst der durch das Handrad *H* umzudrehenden Schraubenspindel höher und tiefer stellen läßt, je nach der Stelle, wo das Zapfenloch hergestellt werden soll,

ist aus der Figur ersichtlich, ebenso wie die Drehbarkeit des Tisches um den cylindrischen Fuß *J*, wodurch ein Schrägstellen des Holzes und somit die Herstellung schräger Schlitze ermöglicht wird. Das Stemmeisen ist in dem dasselbe führenden Stößel so befestigt, daß die erforderliche Wendung um  $180^\circ$  leicht erfolgen kann. Es mag bemerkt werden, daß eine Bewegung des Tisches durch die Handkurbel *G* während der Wirkung des Bohrers die Herstellung langer Löcher ebenfalls gestattet, worüber bei der Besprechung der sogenannten Langlochbohrmaschinen das Nähere angeführt werden wird.

Fig. 580.



Von der dargestellten Maschine wird angegeben, daß bei 2000 Umdrehungen der Bohrspindel in der Minute eine Betriebskraft von  $\frac{1}{2}$  Pferdekraft erforderlich ist, und daß die Maschine Schlitze bis zu 35 mm Breite und 150 mm Tiefe bei einer Länge von 200 mm herzustellen gestattet. Durch Umwenden der Hölzer und Stämme von beiden Seiten kann man demzufolge Hölzer bis zu 250 mm Dicke der ganzen Stärke nach durchstemmen.

Eine aus derselben Fabrik stammende, gleichfalls horizontale Stemmmaschine zeigt die Fig. 580. Hierbei ist der in Schwalbenschwanzführungen

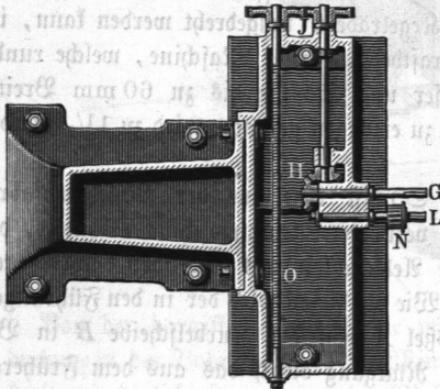
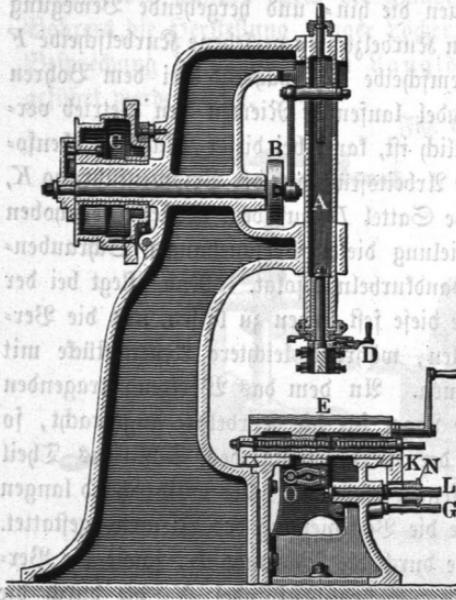
horizontal bewegliche Schlitten oder Stößel *A* mit einem Lager *B* versehen, in dem die drehbare Spindel *C* ihre Unterstüzung findet, und es ist die Einrichtung so getroffen, daß diese Spindel ebensowohl einen Bohrer wie auch das Stemmeisen aufnehmen kann. Die zweite Unterstüzung findet die Spindel in dem an dem Sattel *D* befindlichen Lager *E*, durch welches die Spindel sich der Länge nach hindurchziehen kann, wenn dem Stößel *A* durch die Kurbelstange zum Stemmen die hin- und hergehende Bewegung mitgetheilt wird. Die mit stellbarem Kurbelzapfen versehene Kurbelscheibe *F* erhält ihre Umdrehung von der Riemscheibe *G*, während bei dem Bohren ein auf die Scheibe *H* der Bohrspindel laufender Riemen den Betrieb vermittelt. Wie aus der Figur ersichtlich ist, kann bei dieser Maschine ebensowohl das auf dem Tische *J* befestigte Arbeitsstück auf der Prismenführung *K*, wie auch der das Werkzeug tragende Sattel *D* auf dem Gestelle verschoben werden, und zwar dienen zur Erzielung dieser Verschiebungen Schraubenspindeln, deren Umdrehung durch Handkurbeln erfolgt. Man pflegt bei der Bearbeitung schwererer Arbeitsstücke diese fest liegen zu lassen, und die Verschiebung dem Werkzeuge mitzutheilen, während leichtere Arbeitsstücke mit dem Tische verschoben werden können. An dem das Werkzeug tragenden Schlitten *D* sind natürlich auch die Lager für die Kurbelaxe angebracht, so daß der ganze Triebapparat an der Verschiebung des Schlittens Theil nimmt, zu welchem Zwecke das Deckenvorgelege mit einer entsprechend langen Riemtrommel versehen ist, welche die Verschiebung des Riemens gestattet. Die Querverstellung der Tischplatte durch die Schraube *L*, sowie die Veränderung der Höhenlage mittelst der Schraubenspindel *N*, die durch die Queraxe *M* mit Hilfe von zwei Regelrädern umgedreht werden kann, ist aus der Figur ersichtlich. Der Kraftbedarf dieser Maschine, welche runde Löcher bis zu 100 mm Durchmesser und Schlitz bis zu 60 mm Breite, 300 mm Länge und 250 mm Tiefe zu erzeugen gestattet, wird zu  $1\frac{1}{2}$  Pferdekraft angegeben.

Durch die Fig. 581<sup>1)</sup> (a. f. S.) ist eine aus der Maschinenfabrik Grafenstaden hervorgegangene verticale Stemmmaschine erläutert, die in ihrer ganzen Einrichtung große Ähnlichkeit mit den oben besprochenen Stoßmaschinen für Metalle zeigt. Wie bei diesen wird der in den Führungen am Gestell senkrecht bewegte Stößel *A* von der Kurbelscheibe *B* in Bewegung gesetzt, und ein schnellerer Rückgang durch das aus dem Früheren bekannte Whitworth'sche Getriebe *C* erzielt. Der zum Wenden mittelst der Handhabe *D* eingerichtete Meißelhalter kann zwei Stemmeisen aufnehmen, um für den Fall der Verwendung von Doppelzapfen die beiden Zapfenlöcher gleichzeitig stemmen zu können. Wie das auf dem Tische *E*

1) Hart, Die Werkzeugmaschinen für den Maschinenbau.

befestigte Arbeitsstück durch die Schraubenspindel *O* von der Handkurbelwelle *G* aus mittelst der Kegeiräder *H* und der Stirnräder *J* der Länge nach unter dem Stemmeisen bewegt werden kann, ist nach dem Früheren aus der Figur zu erkennen. Um bei laugen Schlitzzen eine schnellere Rückführung des Tisches zu ermöglichen, ist der letztere unterhalb noch mit einer

Fig. 581.



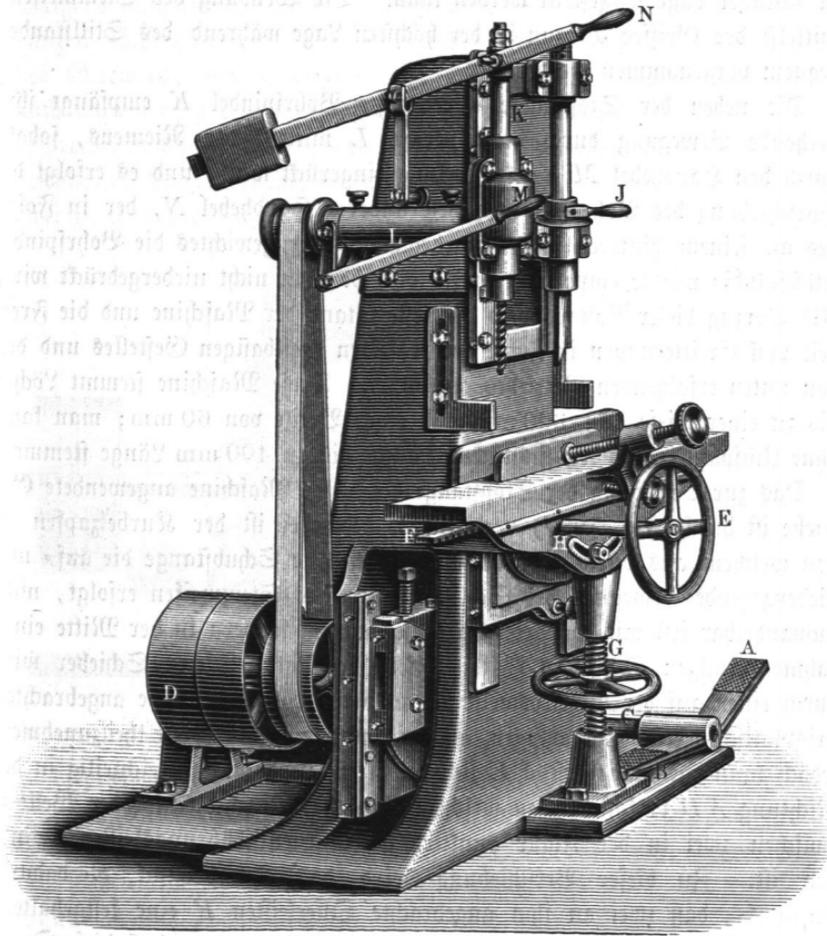
Zahnstange *K* versehen, in die das auf der Handkurbelwelle *L* befindliche Zahnrad *N* eingreift, so daß durch Umdrehung dieses Zahnrades die Rückführung des Tisches mit größerer Geschwindigkeit bewirkt werden kann, sobald zuvor die Schraubenspindel *O* von ihrer Mutter gelöst worden ist, zu welchem Zwecke die letztere aus zwei Theilen besteht, die von einander so weit entfernt werden können, daß die Muttergewinde außer Eingriff mit den Schraubengängen der Spindel treten. Diese Einrichtung wird auch bei den später zu besprechenden Drehbänken wieder vorkommen.

Bei der hier besprochenen Maschine entspricht dem größten Hube des Stößels von 170 mm und einer Anzahl von 136,7 Umdrehungen der Kurbelwelle eine mittlere Geschwindigkeit des Werkzeuges bei dem Niedergange von 649 mm in der Secunde, während die mittlere Aufgangsgeschwindigkeit 961 mm beträgt, so daß sich das Verhältniß der mittleren Geschwindigkeiten für den Niedergang und den Rückgang zu 1,48 bestimmt. Die Fortrückung beträgt dabei für jeden Hub des Werkzeuges etwa 0,53 mm.

Von der vorstehend besprochenen Maschine unterscheidet sich die durch Fig. 582 erläuterte von Ernst Kirchner & Co. in Leipzig in verschiedener Hinsicht. Zunächst ist bei derselben die Antriebswelle *D* im

unteren Theile des aus einem kräftigen Hohlgußständer gebildeten Gestelles gelagert, und es ist die Einrichtung so getroffen, daß nach der Ueberführung des Betriebsriemens auf die feste Riemscheibe zwar die Welle derselben in Umdrehung geräth, der Stößel aber noch still steht und erst in auf- und abgehende Bewegung kommt, sobald der Fußtritt *A* niedergedrückt wird. Das hierzu dienende Getriebe, das im Folgenden näher erläutert wird,

Fig. 582,



wirkt dabei derartig, daß der Hub des Stößels um so größer wird, je tiefer der Fußtritt niedergetreten wird, wogegen die Stoßstange in der höchsten Lage in Ruhe kommt, sobald man durch Niedertreten des anderen Fußtrittes *B* in die in der Figur dargestellte Lage der Axc *C* dieser Tritte eine entgegengesetzte Drehung ertheilt. Auch ist die Wirkung dieses Getriebes insofern eigenthümlich, als vermöge desselben dem Stemmeisen bei jeder

einzelnen Umdrehung der Triebaxe zwei Doppelhübe ertheilt werden, so daß die Antriebswelle *D* entsprechend langsamer umgehen kann. Die Einrichtung der das Holz aufnehmenden Tischplatte ist aus der Figur ersichtlich, insonderheit ist es deutlich, wie durch die Umdrehung des Handrades *E* eine Längsverschiebung der Tischplatte mit Hilfe einer unterhalb angebrachten Zahnstange *F* zu ermöglichen ist, und wie der Tisch durch die Schraube *G* höher oder tiefer gestellt werden, auch vermöge des bogenförmigen Schlitzes *H* in schräger Lage festgestellt werden kann. Die Wendung des Stemmeisens mittelst des Griffes *J* kann in der höchsten Lage während des Stillstandes bequem vorgenommen werden.

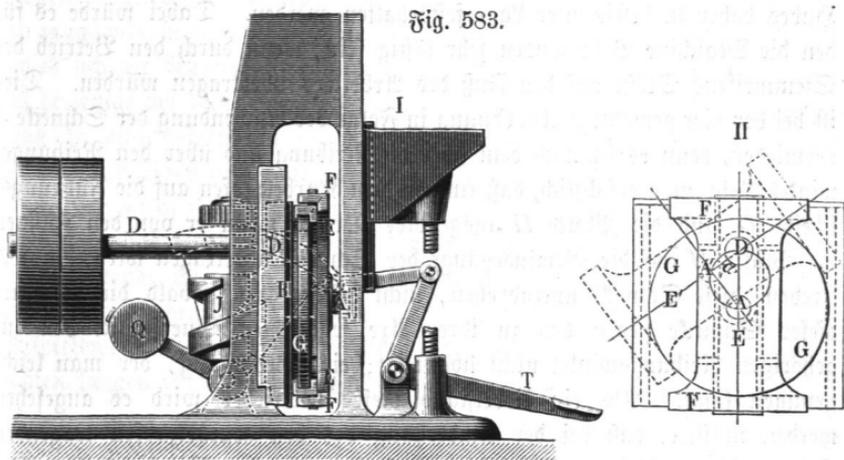
Die neben der Stoßstange angebrachte Bohrspindel *K* empfängt ihre drehende Bewegung durch die Queraxe *L* mittelst des Riemens, sobald durch den Handhebel *M* die Kuppelung eingerückt wird, und es erfolgt die Vorschübung des Bohrers durch den anderen Handhebel *N*, der in Folge des an seinem hinteren Ende angebrachten Gegengewichtes die Bohrspindel selbstständig wieder emporzieht, wenn dieselbe vorn nicht niedergedrückt wird. Als Vorzug dieser Bauart wird der feste Stand der Maschine und die Freiheit von Erzitterungen in Folge des kräftigen breitbasigen Gestelles und des von unten erfolgenden Betriebes angeführt. Diese Maschine stemmt Löcher bis zu einer Tiefe von 300 mm und einer Breite von 60 mm; man kann ohne Umspannen des Arbeitsstückes Schlize bis zu 400 mm Länge stemmen.

Das zur Bewegung der Stoßstange bei dieser Maschine angewendete Getriebe ist durch Fig. 583<sup>1)</sup> verdeutlicht. Hierbei ist der Kurbelzapfen *A*, von welchem aus durch eine nach oben geführte Schubstange die auf- und niedergehende Bewegung des Schlittens für das Stemmeisen erfolgt, nicht unwandelbar fest mit der Triebaxe *D* verbunden, sondern in der Mitte eines rahmenförmigen Schiebers *E* an diesem befestigt. Dieser Schieber wird durch einen auf der Betriebswelle *D* an deren vorderem Ende angebrachten prismatischen Ansatz gezwungen, an der Umdrehung der Welle theilzunehmen, jedoch kann das Schieberstück *E* sich bei dieser Umdrehung gleichzeitig in der Richtung *AD* verschieben, zu welchem Ende der gedachte Ansatz der Welle *D* zwischen zwei in der Figur punktiert gezeichneten Führungsleisten befindlich ist. Zu dieser Verschiebung wird das Schieberstück *E* dadurch veranlaßt, daß zwei an ihm angebrachte Querleisten *F* eine festgehaltene kreisförmige Scheibe *G* an deren Umfange umfassen, derart, daß diese Querleisten in jeder Lage des Stückes immer die feste Scheibe in zwei diametral gegenüber liegenden Punkten berühren. Denkt man beispielsweise die Triebaxe und damit das Schieberstück *E* um einen beliebigen Winkel  $\angle EDE' = \alpha$ , Fig. II, gedreht, so steht der Kurbelzapfen in dem Fußpunkte *A'* des durch

<sup>1)</sup> D. R.-P. Nr. 35988.

die Mitte  $A$  der festen Führungsscheibe auf die Richtung  $DE'$  des Schiebers gezogenen Lothes, da, wie leicht zu ersehen ist, eine mitten zwischen den beiden Führungsbacken  $F$  zu diesen parallel gezogene gerade Linie immer durch die Mitte der festen Scheibe  $A$  hindurchgehen muß. Hieraus folgt, daß bei der gedachten Bewegung der Zapfen  $A$  sich in einem Kreise bewegt, dessen Durchmesser durch den Abstand  $AD$  gegeben ist, um welchen die Führungsscheibe  $G$  excentrisch zur Triebaxe  $D$  gestellt ist. Man erkennt übrigens auch leicht, daß der Kurbelzapfen  $A$  diesen Kreis während einer ganzen Umdrehung der Triebaxe  $D$  zweimal durchläuft, eine Eigenschaft des Getriebes, worauf bereits oben aufmerksam gemacht wurde. Es ist auch unschwer zu erkennen, daß dieses Getriebe mit dem in Th. III, 1, §. 11 besprochenen übereinstimmt, das der Hauptsache nach aus einer Stange von bestimmter Länge besteht, deren beide Endpunkte gezwungen sind, sich in zwei zu einander senkrechten Geraden oder Axen zu bewegen, und welches

Fig. 583.



Getriebe den bekannten Ellipsenlenkern (Th. III, 1), sowie dem später zu besprechenden Ovalwerke der Drehbänke zu Grunde liegt. Der Unterschied besteht nur darin, daß hier das Axenkreuz drehbar ist, und unter der Stange die feste Entfernung  $DA$  gedacht werden muß, indem jede der beiden Richtungen des besagten Axenkreuzes stets durch einen der beiden Punkte  $A$  und  $D$  hindurchgeht.

Es wurde im Vorstehenden die Führungsscheibe  $G$  als festliegend angenommen, eine Voraussetzung, welche auch während der regelmäßigen Arbeit der Maschine zutrifft. Es läßt sich aber der Abstand oder die Excentricität  $AD$  dieser Scheibe von dem Werthe Null bis zu einem gewissen Betrage verändern, und dadurch ist das Mittel gegeben, auch den Hub des Stemmeisens innerhalb dieser Grenzen beliebig festzusetzen. Diese Veränderlichkeit der Excentricität wird dadurch ermöglicht, daß die kreisförmige Führungs-

scheibe *G* an einer Platte *H* befindlich ist, welche sich in senkrechten Führungen verschieben läßt, und zwar erhält sie eine Verschiebung mittelst einer Schraubenspindel *J*, in deren Gewindegänge einige an der Platte *H* befindliche entsprechend gestaltete Zähne eingreifen. Da diese Schraubenspindel ihre Umdrehung von dem Fußtritte *T* aus unter Vermittelung eines Zahnrechsens und einiger Stirnräder erhält, so ist hiernach ersichtlich, wie man mittelst dieses Fußtrittes den Hub des Stemmeisens beliebig groß machen kann. Wenn man einen Druck auf den Tritt nicht ausübt, so wird durch die Wirkung des Gegengewichtes *Q* die Schnecke *J* so gedreht, daß die Platte ihre höchste Stellung einnimmt, für welche sie centrisch zur Triebabse *D* steht, so daß in diesem Falle das Stemmeisen stillsteht, auch wenn die Triebabse in Bewegung verbleibt. Durch Niedertreten des Fußtrittes wird der Hub des Stemmeisens in dem Maße vergrößert, in welchem die Neigung des Trittes erfolgt, und es muß dieser zur Erzielung eines gleichbleibenden Hubes daher in bestimmter Lage festgehalten werden. Dabei würde es für den die Maschine Bedienenden sehr lästig sein, wenn durch den Betrieb des Stemmeisens Stöße auf den Fuß des Arbeiters übertragen würden. Dies ist bei der hier gewählten Anordnung in Folge der Anwendung der Schnecke *J* vermieden, denn es ist nach dem über die Reibung und über den Reibungswinkel Bekannten ersichtlich, daß ein von dem Kurbelzapfen auf die Führungsscheibe *G* und die Platte *H* ausgeübter Druck, wenn er von den Zähnen der Platte *H* auf die Gewindegänge der Schnecke übertragen wird, ein Bestreben, diese Schnecke umzudrehen, nicht haben kann, sobald die Neigung dieser Schnecke gegen den zu ihrer Ase senkrechten Querschnitt den zugehörigen Reibungswinkel nicht übersteigt; eine Bedingung, der man leicht genügen kann. Als ein Uebelstand dieses Getriebes wird es angesehen werden müssen, daß bei der Umdrehung des den Kurbelzapfen tragenden Schieberstückes *E* dasselbe mit seinen Führungsbacken *F* den großen Umfang der Führungsscheibe *G* gleitend umkreist, womit ein beträchtlicher Reibungswiderstand verbunden sein wird.

§. 163. **Kraftbedarf der Hobelmaschinen.** Um den zum Betriebe der Hobelmaschinen erforderlichen Kraftbedarf zu ermitteln, sind von Hartig ausgedehnte Versuche<sup>1)</sup> angestellt worden, und zwar an vier Hobelmaschinen, drei Shapingmaschinen, drei Ruthstoßmaschinen, einer Mutterhobelmaschine, einer Holzabziehmaschine (Schälmaschine) und einer Stemmmaschine für Holz. Nach diesen Versuchen, die eingehend an der unten angegebenen Stelle angeführt sind, kann man den ganzen, zum Betriebe erforderlichen Kraftbedarf durch eine Formel  $N = N_0 + \varepsilon G$  Pflr. darstellen, worin  $N_0$

<sup>1)</sup> E. Hartig, Mittheilungen d. k. sächsl. polyt. Schule zu Dresden, 1873.