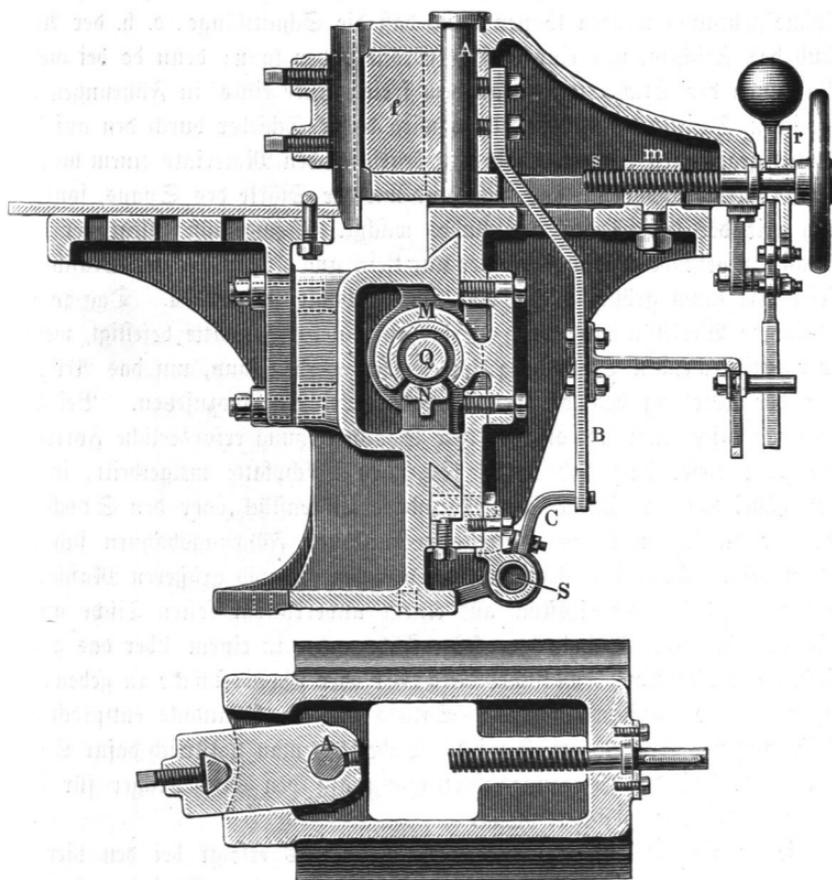


Gestell eine feste Mutter *m* findet, so wird durch die gedachte Schaltung der Stichel um eine geringe, der Dicke des folgenden Spans entsprechende Größe vorgeschoben, ein Vorgang, der sich bei jedem Wechsel wiederholt und so lange andauert, bis der Stichel einen über die ganze Breite der Blechante hin reinen Schnitt giebt.

Fig. 559.



Aus der Figur ersieht man noch, daß die Mutter *M* der für die Supportbewegung angeordneten Schraube *Q* mit einem nach unten hin offenen Ausschnitt versehen ist, um der langen Schraubenspindel in der Mitte ihrer Länge eine Stütze *N* geben zu können, über welche die Mutter *M* sich ungehindert hinwegschief.

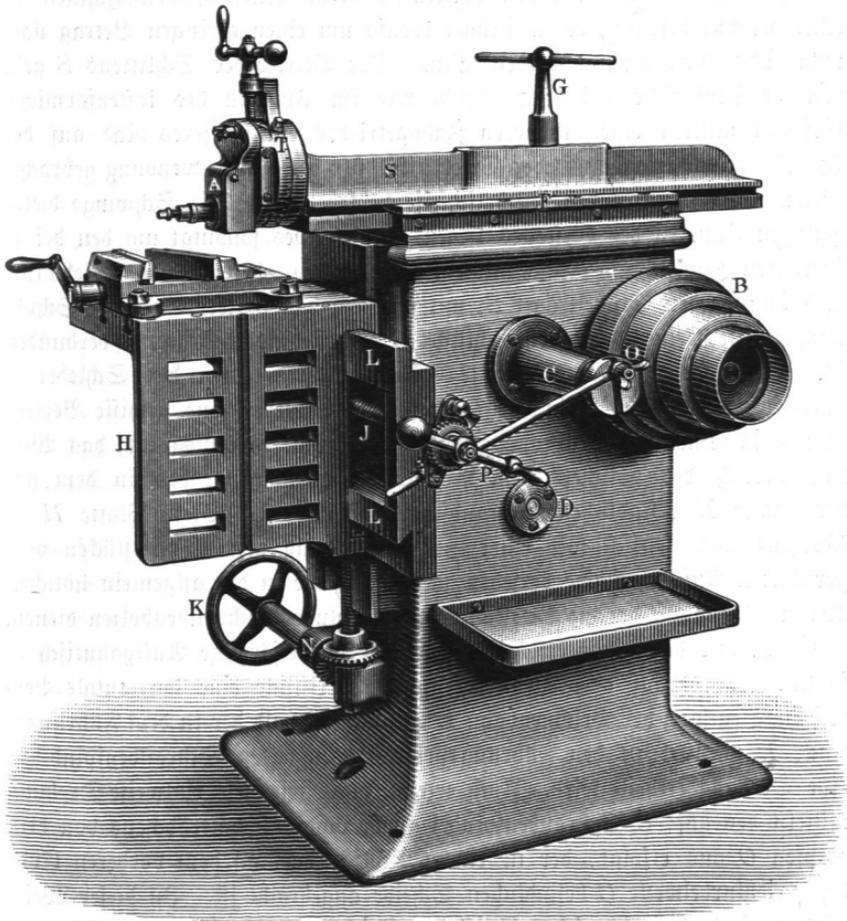
Feilmaschinen. Unter dieser Bezeichnung versteht man, wie schon §. 157. bemerkt, diejenigen Hobelmaschinen, bei denen die Bearbeitung des Werk-

stückes durch einen hin- und hergehenden Stichel bewirkt wird, weil diese Bearbeitung vielfach die Handarbeit mittelst Feilen zu ersetzen geeignet ist. Auch der Name Shapingmaschine ist dafür wohl gebräuchlich, zuweilen hat man auch die Benennung Bestoßmaschinen dafür angewandt, eine Bezeichnung, die der eigentlichen Wirkungsart dieser Maschinen, d. h. dem Bearbeiten schmaler Flächen, Bestoßen, recht wohl entspricht. Es liegt in der Natur der Sache, daß diese Maschinen nur zum Abnehmen feinerer Späne gebraucht werden können, und daß die Schnittlänge, d. h. der Ausschub des Stichels, nur eine mäßige Größe haben kann; denn da bei diesen Maschinen der Stichel immer an dem freien Ende eines in Führungen beweglichen Schiebers sich befindet, so wird dieser Schieber durch den auf den Stichel geäußerten Widerstand des zu bearbeitenden Materials einem biegenden Momente ausgesetzt, das nicht nur mit der Stärke des Spans, sondern auch mit der Größe des Ausschubes wächst. Demgemäß pflegt der dem Stichel zu gebende Ausschub immer nur klein und bei den größten Maschinen dieser Art kaum größer als etwa 0,6 m gewählt zu werden. Das zu bearbeitende Werkstück wird auch hierbei auf einer Tischplatte befestigt, welche einer entsprechenden Verstellung unterworfen werden kann, um das Arbeitsstück der Wirkung des darüber bewegten Stichels auszusetzen. Bei den älteren Maschinen wird auch die zur Spanverfetzung erforderliche Fortrückbewegung dieser das Arbeitsstück tragenden Tischplatte mitgetheilt, indem man dabei das den Stichel aufnehmende Schlittenstück oder den Stichelträger in fest mit dem Gestelle verbundenen Führungsbahnen sich bewegen läßt. Dagegen pflegt man bei den neueren und größeren Maschinen in der Regel das Arbeitsstück auf einem unverrückbar festen Tische anzubringen und dem Stichelträger seine Führungen in einem über das ganze Gestell der Maschine beweglichen Sattel oder Gleitstücke zu geben, so daß durch die Verschiebung dieses Sattels die der Spandicke entsprechende Verfetzung des Stichels erzielt wird. Dabei hat man natürlich dafür Sorge zu tragen, daß die Bewegungsübertragung auf den Stichelträger für jede Stellung desselben gesichert bleibt.

Die schwingende Bewegung des Stichelträgers erfolgt bei den hier in Betracht kommenden Maschinen ausnahmslos von einer Kurbel, und zwar pflegt man in den meisten Fällen den Rückgang mit beschleunigter Geschwindigkeit vor sich gehen zu lassen, zu welchem Zwecke man sich entweder des Whitworth'schen Getriebes, Fig. 548, oder der in Fig. 546 dargestellten oscillirenden Kurbelschleife zu bedienen pflegt. Nur etwa bei den kleinsten und einfachsten Feilmaschinen bewegt man den Stichelträger unmittelbar durch die Lenkerstange einer Kurbel ohne eine Vorkehrung zur Erzielung eines beschleunigten Rückganges. In jedem einzelnen Falle wird man die Größe des Stichelausschubes auf den durch die Abmessungen des

Arbeitsstückes bedingten Hub beschränken, weshalb immer die Anordnung so getroffen ist, daß man die Länge der Kurbel verändern kann. Zu diesem Zwecke wird in der Regel die Kurbel mit einer Furche oder einem Schlitze versehen, worin der Kurbelzapfen in dem passenden Abstände von dem Mittelpunkte festgestellt werden kann. Die Umdrehung der Kurbelwelle erfolgt dann mit einer der Kurbellänge entsprechenden Geschwindigkeit in der

Fig. 560.



Art, daß die mittlere Geschwindigkeit des Stichelns den in §. 147 angegebenen, zweckmäßig zu wählenden Beträgen entspricht. Zu diesem Ende wird die Bewegung der Kurbelwelle von dem Deckenvorgelege aus mittelst zweier Stufenscheiben hervorgebracht.

Eine Feilmaschine mit fester Stichelführung und Fortrückung des Arbeitsstückes aus der Fabrik von Frister u. Kosmann in Berlin zeigt die Fig. 560.

Man erkennt in dieser Figur den auf der oberen Fläche des gußeisernen Hohlgußgestelles zwischen festen Führungsleisten *F* beweglichen Schieber *S*, der an seinem vorderen Kopfe zu einer kreisförmigen Scheibe gebildet ist, an welchem der den Stichel aufnehmende Support *T* so befestigt ist, daß dem daran befindlichen Verticalschlitten des Stichels gegen das Loth nach Erforderniß bis zu gewissem Grade eine Neigung nach der einen oder anderen Seite gegeben werden kann. Der Stichel selbst ist mittelst des Halters *A* in ähnlicher Art wie bei den vorstehend besprochenen Hobelmaschinen an einer Klappe befestigt, deren Träger ebenso um einen geringen Betrag nach rechts oder links geneigt werden kann. Der Betrieb des Schlittens *S* geht von der Stufenscheibe *B* aus, deren Ase im Inneren des kastenförmigen Gestelles mittelst eines kleineren Zahngetriebes ein größeres Rad auf der Ase *C* umtreibt, welche mit der Triebkurbel für das zur Anwendung gebrachte Getriebe der oscillirenden Kurbelschleife versehen ist. Die Schwinge dieses ganz im Inneren des Gestelles liegenden Getriebes schwingt um den bei *D* sichtbaren Zapfen und erfaßt mit einer an ihrem oberen Ende angelenkten Schubstange den Stichelträger *S*, mit welchem das hintere Ende der Schubstange mittelst einer durch den Schlüssel *G* anzuziehenden Schraube verbunden ist. Dabei geht diese letztgedachte Schraube durch einen den Schieber *S* durchsetzenden Schlitz hindurch, so daß dem Schieber eine gewisse Verschiebbarkeit in seiner Längsrichtung gewahrt ist, welche es ermöglicht, das Wirkungsbereich des Stichels dem Arbeitsstück anzupassen, das in dem auf der Platte *H* befindlichen Schraubstocke befestigt ist. Diese Platte *H* ist übrigens auch seitlich mit einer zur Befestigung von Arbeitsstücken vorgerichteten Aufspannfläche versehen, deren Schlitze in der allgemein üblichen Art zur Aufnahme der die Befestigung vermittelnden Schraubenbolzen dienen.

Es ist aus der Figur ersichtlich, wie der winkelförmige Aufspanntisch *H* sammt dem darauf oder daran befestigten Werkstücke eine horizontale Verschiebung entlang der Prismenbahn *L* annimmt, sobald der in dem Führungsstücke *L* parallel zu den Führungsprismen gelagerten Schraubenspindel *J* eine Drehung ertheilt wird. Auch erkennt man, wie diese ruckweise Drehung mittelst des auf der Schraubenspindel angebrachten Schalträdchens von dem Zapfen *O* aus erfolgt, der in einem Schlitze der auf dem vorderen Ende der Triebkurbelwelle *C* befindlichen Scheibe angebracht ist. In dieser Weise wird erreicht, daß für jedes Spiel des Stichels, d. h. für einen Hingang und Rückgang, die Schraubenspindel *J* einmal um einen oder einige Zähne geschaltet wird. Die Größe dieser Schaltung hat man durch die passende Stellung des Zapfens *O* in dem Scheibenschlitze in der Gewalt, und man hat diesen Zapfen natürlich so zu stellen, daß die Fortrückung des Werkstückes nach geschehenem Schnitt während des leeren Rückganges erfolgt, d. h. man hat den Zapfen *O* auf die eine oder andere Seite von der Mitte der

Axe *C* zu setzen, je nachdem die Schraube *J* nach rechts oder links umgedreht werden soll, oder je nachdem das Schubstängelchen schiebend oder ziehend auf die Schaltklinke wirkt.

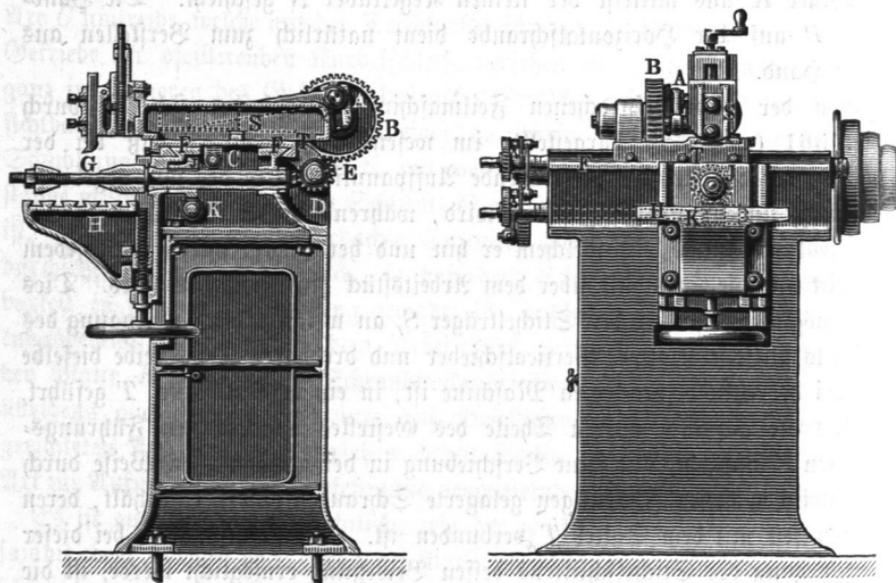
Dadurch, daß man dem horizontalen Querprisma *L* noch eine Verschiebung in senkrechter Richtung an den vorn am Gestell angebrachten Führungen ermöglicht hat, ist man in der Lage, das zu bearbeitende Werkstück immer in die richtige Entfernung von der Stichelschneide zu bringen, ohne dem Stichel selbst eine übermäßig große freie Länge geben zu müssen. Die senkrechte Versetzung des Querprismas mit dem Aufspanntische geschieht durch die zwischen den vorderen Führungsleisten gelagerte Schraubenspindel, deren Mutter im Querprisma befindlich ist, und deren Umdrehung von dem Handrade *K* aus mittelst der kleinen Regelräder *N* geschieht. Die Handhabe *P* auf der Horizontalschraube dient natürlich zum Verstellen aus freier Hand.

Von der oben besprochenen Feilmaschine unterscheidet sich die durch Fig. 561 (a. f. S.) dargestellte im wesentlichen dadurch, daß bei der letzteren der das Arbeitsstück tragende Aufspanntisch *H* in der ihm gegebenen Stellung unbeweglich festgehalten wird, während der Stichelträger sammt dem Führungsstücke, in welchem er hin und her bewegt wird, nach jedem Schnitt um die Spandicke über dem Arbeitsstück hin verschoben wird. Dies zu ermöglichen, ist hier der Stichelträger *S*, an welchem die Anbringung des Stichels mittelst Klappe, Verticalschieber und drehbarer Kopfscheibe dieselbe wie bei der eben besprochenen Maschine ist, in einem Sattelstück *T* geführt, welches die auf dem oberen Theile des Gestelles angebrachten Führungsprismen *F* umfängt, und seine Verschiebung in der gewöhnlichen Weise durch eine zwischen diesen Führungen gelagerte Schraubenspindel *C* erhält, deren Mutter fest mit dem Sattel *T* verbunden ist. Damit nun aber bei dieser Verschiebung des Stichelschlittens dessen Bewegung ermöglicht werde, ist die den Antrieb bewirkende Kurbel *A* ebenfalls in dem besagten Sattelstücke *T* gelagert, und zwar erhält diese Kurbel ihre Umdrehung mittelst eines daran befestigten Stirnrades *B*, in das ein kleineres Zahngetriebe *D* auf der Triebswelle *E* eingreift. Auch dieses Getriebe *D* nimmt an der Verschiebung des Sattels *T* Theil, wozu es zwischen zwei umfassende Ansätze des letzteren gelegt ist, und wobei es mit einer im Inneren angebrachten Nuth auf einer Längsfeder der Triebwelle *E* gleitet, so daß in jeder Stellung des Sattels und des Getriebes *D* dem letzteren die zur Umdrehung der Triebkurbel erforderliche Bewegung von der Triebwelle mitgetheilt wird.

Diese Maschine ist außerdem noch mit einer Vorrichtung versehen, um cylindrische Flächen durch Hobeln herzustellen, wovon man namentlich in solchen Fällen Gebrauch macht, wo diese Flächen durch Bearbeiten auf der

Drehbank deswegen nicht hergestellt werden können, weil sie nicht vollständige Umdrehungsflächen, sondern nur Theile von solchen darstellen, und weil hervorragende Theile sich einer vollständigen Umdrehung des Arbeitsstückes widersetzen, wie dies beispielsweise bei den Naben von Kurbelarmen der Fall ist. Die Einrichtung eines solchen Rundhobelapparates ist auch aus der Figur ersichtlich. Hier stellt nämlich *G* einen unter der Bahn *F* für den Sattel zu derselben senkrecht, also zur Stichelbewegung parallel gerichteten Bolzen vor, auf dessen vorderem Ende das mit einer Bohrung versehene Arbeitsstück mittelst zweier Aufspannkegel befestigt werden kann, nachdem zuvor der Aufspanntisch *H* entfernt wurde. Stellt man

Fig. 561.



alsdann den Sattel mit dem Hobelschlitten so, daß die Schneide des Stichels genau senkrecht über der Axe dieses Bolzens sich befindet, so muß durch die Arbeit des Stichels offenbar eine zu *G* concentrische Cylinderfläche hergestellt werden, sobald man den Sattel unverrückt an seiner Stelle beläßt, und nach jedem Schnitte dem das Arbeitsstück tragenden Bolzen eine geringe Drehung um seine Axe mittheilt. Zu diesem Behufe ist auf dem Bolzen *G* das Schneckenrad *J* angebracht, in dessen Zähne die Gewinde einer Schraube ohne Ende *K* eingreifen, wonach deutlich ist, daß durch die Schaltung dieser Schraube ohne Ende dem Dorne *G* und dem darauf befindlichen Arbeitsstücke die zum Rundhobeln erforderliche Verzerrung mitgetheilt wird.

Die Schaltung oder Fortrückbewegung wird hier wegen der Verschiebung der Kurbelwelle nicht von dieser, sondern von einer besonderen Hilfswelle

abgeleitet, die, wie die Kurbelwelle von der Haupttriebsaxe *E* ihre Umdrehung empfängt, und deren Umdrehungszahl genau mit derjenigen der Kurbel *A* für die Stichelbewegung übereinstimmen muß. Die Schaltung ist selbstverständlich so einzurichten, daß entweder die Schraubenspindel *C* für die Verschiebung des Sattels bei dem Planhobeln oder die Schraube ohne Ende *K* zur Umdrehung des Dorns *G* beim Rundhobeln bewegt wird. Im Uebrigen dürfte die Einrichtung dieser Maschine nach dem Vorgegangenen deutlich sein.

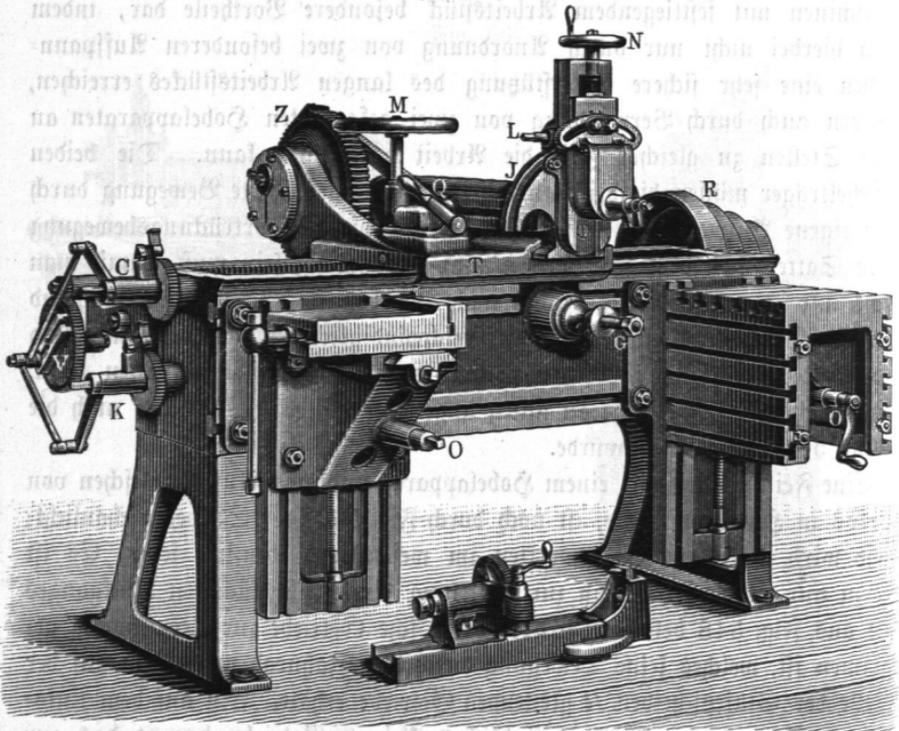
Für die Bearbeitung langer Gegenstände, wie z. B. der Lenkerstangen, deren Köpfe geeignetes Arbeitsmaterial für Feilmaschinen sind, bieten die Maschinen mit festliegendem Arbeitsstück besondere Vortheile dar, indem man hierbei nicht nur durch Anordnung von zwei besonderen Aufspanntischen eine sehr sichere Unterstüßung des langen Arbeitsstückes erreichen, sondern auch durch Verwendung von zwei gesonderten Hobelapparaten an zwei Stellen zu gleicher Zeit die Arbeit vornehmen kann. Die beiden Stichelträger müssen hierbei natürlich jeder seine gesonderte Bewegung durch eine eigene Antriebswelle empfangen, ebenso wie die Fortrückungsbewegung jedes Sattels von dem des anderen ganz unabhängig sein muß, damit man nicht nur jeden einzelnen Stichel nach Belieben ausrücken kann, während der andere arbeitet, sondern auch die Geschwindigkeit der Hobelbewegung und der Sattelfortrückung für jeden Stichel den Verhältnissen anpassen kann. Eine solche Maschine siehe an unten angezeigter Stelle ¹⁾, welcher auch die Figur 561 entnommen wurde.

Eine Feilmaschine mit einem Hobelapparat und zwei Aufspanntischen von Niles in Hamilton, Ohio, ist noch durch Fig. 562 (a. f. S.) veranschaulicht; diese wird nach dem Vorbemerkten im wesentlichen deutlich sein. Es ist hierzu nur zu bemerken, daß zur Erzielung eines beschleunigten Rückganges das aus Fig. 548 bekannte Whitworth'sche Getriebe zur Verwendung gekommen ist, welches seine Bewegung durch das Zahnrad von einem auf der Welle der Stufenscheiben *R* gleitenden Getriebe erhält. Ein auf dem linksseitigen Ende dieser Welle befindliches kleines Getriebe bewegt das zur Schaltung dienende Zahnrad *V*, in dessen Schlitze ein Kurbelzapfen verstellt werden kann; das Verhältniß der Räderumfahrungen ist von gleicher Größe, so daß die Räder *Z* und *V* die gleiche Umdrehungszahl haben. Man erkennt aus der Figur, wie die Schaltung nach Belieben auf die Schraubenspindel *C* zur Fortrückung des Sattels *T* bei dem Planhobeln oder auf die Axe *K* übermittelt werden kann, die im Inneren des Gestelles mit einer Schraube ohne Ende versehen ist, durch welche ein auf dem Dorne *G* befestigtes Schneckenrad die für das Rundhobeln erforderliche Umdrehung dieses

¹⁾ Hart, Die Werkzeugmaschinen für den Maschinenbau.

Dorns veranlaßt. Die Verticalverschiebung des Stichels geschieht aus freier Hand mittelst des Handrades *N*, und vermöge des gezahnten Sectors *J* läßt sich gleichfalls durch die Hand mittelst der Schraube ohne Ende *L* die Schrägstellung des Verticalschlittens genau in dem gewünschten Betrage herstellen. Die Hebung und Senkung jedes der beiden, auch der Länge nach verschieblichen Tische, von denen der linksseitige einen Parallelschraubstoc trägt, während der rechte auf drei Seiten zum Aufspannen eingerichtet ist, kann bequem mittelst der Handkurbel *O* geschehen, indem durch ein im Inneren des Tisches angebrachtes kleines Kegeelräderpaar die Mutter der an

Fig. 562.



der Drehung verhinderten Schraubenspindel umgedreht wird. Zur schnellen Bewegung des Sattels *T* dient eine im Inneren des Gestelles an dessen hinterer Wange angegoßene Zahnstange, in die ein Getriebe eingreift, dessen Bewegung mittelst des Handrades *M* vorgenommen werden kann, nachdem man zuvor durch Bewegung des kleinen Ausrückhebels *Q* eine Trennung der zweitheiligen Mutter für die Spindel der Längsbewegung bewirkt hat, wodurch der Sattel von der Schraube *C* ganz abgelöst werden kann.

158. **Bewegungsverhältnisse.** Um über die auf die Barre des Stichels wirkenden Kräfte ein Urtheil zu gewinnen, sei in Fig. 563 der Stichel an