

dargeboten, die durch das Gewicht *e* fest gegen denselben gepreßt werden, so schieben sie ihn, vermöge ihrer langsamen Umdrehung, selbständig in den Messerkopf hinein, dessen schnell umlaufende Messer den cylindrischen Kern herauschälen. Der gerundete Stab gelangt darauf zwischen die Abführungswalzen *f*, die ihn vollständig aus der Maschine herausziehen, auch wenn er durch die Einführungswalzen hindurchgetreten ist. Ein auf die Riemscheibe *g* geführter Riemen dreht die Spindel mit mehreren Tausend Umdrehungen in der Minute um, während durch die Riemscheibe *h* die Zwischenwelle *k* bewegt wird, welche durch geeignete Zahnräderübertragungen die Walzen zur Zu- und Abführung umdreht. Bei einfacheren Maschinen dieser Art, wie sie beispielsweise in Schneidemühlen zur Verwerthung der bei dem Besäumen der Bretter entstehenden Abfälle gebraucht werden, pflegt man auch wohl die Stäbe einfach aus freier Hand vorzuschieben, wobei jeder Stab den vorhergehenden vor sich her schiebt.

Die sonst noch gebrauchten Maschinen, die zu ganz besonderen Zwecken, wie z. B. zum Zinkenschneiden, oder bei der Herstellung von Fässern, Rädern, Parquetböden u. s. w., verwendet werden, können hier übergangen werden.

§. 202.

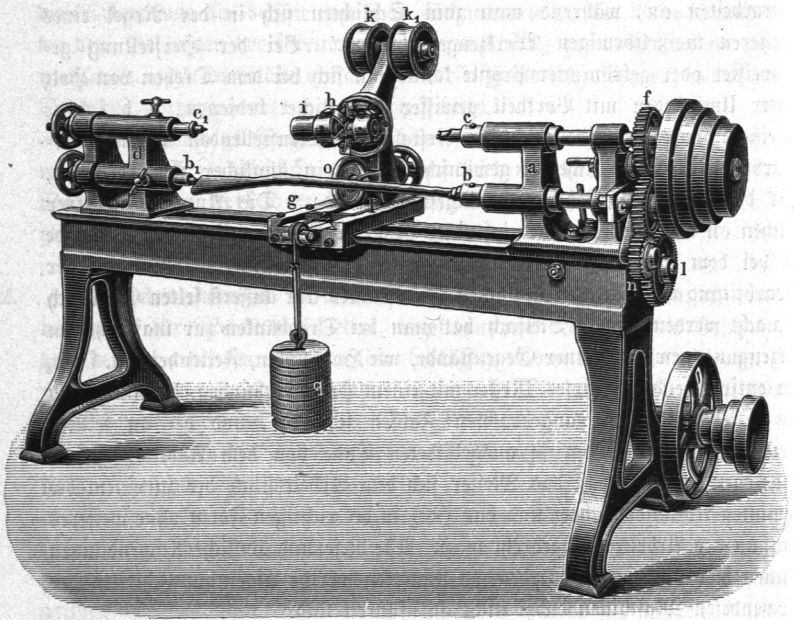
Copirdrehbänke. Die Drehbänke für Holz sind im wesentlichen nicht von denen für Metall verschieden, abgesehen von den durch die Beschaffenheit der verarbeiteten Materialien bedingten Abweichungen. Hierhin ist zunächst der wegen der größeren Umfangsgeschwindigkeit hölzerner Arbeitsstücke mögliche Wegfall des Vorgeleges zu rechnen, so daß die Spindel immer unmittelbar durch den auf ihre Stufenscheibe geführten Riemen umgedreht wird. Bei den kleineren Drehbänken des Drechslers fehlt auch meistens der Support, da die Bearbeitung dabei in der Regel aus freier Hand geschieht. Nur bei Drehbänken für sehr lange oder große Stücke wendet man den Support an, ebenso bei der massenhaften Darstellung von vielen gleichartigen Gegenständen. In diesen Fällen, besonders bei langen Bänken, findet sich auch die Leitspindel zur selbstthätigen Verschiebung des Supports, wobei diese Leitspindel von der Drehspindel aus in der Regel nicht durch Wechselräder, sondern ebenfalls durch einen Riemen oder eine Schnur umgedreht wird. Dies ist deswegen möglich, weil es in den meisten Fällen nicht auf so große Genauigkeit und Sicherheit der Supportverschiebung ankommt, wie bei der Herstellung vieler Metallarbeiten, z. B. der Schrauben. Nur in wenigen Fällen, z. B. wenn es sich darum handelt, säulenförmige Gegenstände mit schraubenförmig gewundenen Furchen oder Vertiefungen zu versehen, wie beispielsweise bei Treppenhäusern oft geschieht, kann man die Umdrehung der Leitspindel von der Drehspindel durch Zahnräder nicht wohl entbehren.

Auch die Stichel und sonstigen Schneidwerkzeuge unterscheiden sich von den für Metall gebräuchlichen ebenso wie die Hobeleisen von den Hobelsticheln durch die schärfere Form oder den kleineren Keilwinkel, der etwa zwischen 20 und 30° schwankt. Zum Vorarbeiten (Schroten oder Schropfen) des rohen Arbeitsstückes bedient man sich dabei meistens eines mit bogenförmiger Schneide versehenen Werkzeuges, der sogenannten Röhre, das im wesentlichen aus einem rinnenförmig geschmiedeten geraden Stahlstücke besteht, dessen Ende unter dem vorbelegten Winkel von außen her angeschliffen wird, so daß die Schlifffläche ungefähr die Form einer Kegelfläche annimmt. Zuweilen auch wendet man V-förmige Schneiden zum Vorarbeiten an, während man zum Schlichten sich in der Regel eines breiteren meißelförmigen Werkzeuges bedient. Bei der Herstellung geschweiffter oder gekrümmter Profile kann man sich bei dem Drehen von Holz unter Umständen mit Vortheil gewisser Formstichel bedienen, d. h. solcher Meißel, deren Schneide nach der Gestalt des herzustellenen Profils ausgearbeitet ist und welche die gewünschte Form in ähnlicher Art herstellen, wie dies von den Kehlhebeln angeführt wurde. Die Anwendung einer solchen an dem Arbeitsstücke auf einer größeren Länge anliegenden Schneide ist bei dem geringeren Widerstande des Holzes möglich, während bei der Bearbeitung von Metall von solchen Formsticheln nur äußerst selten Gebrauch gemacht werden kann. Vielfach hat man bei Drehbänken zur massenhaften Erzeugung gewisser kleiner Gegenstände, wie Holzspulen, Feilenhefte u. s. w., ein entsprechend profilirtes Messer mit einem Hebel verbunden, der um einen am Drehbankgestelle angebrachten Zapfen schwingt, und der an seinem freien, zu einem Handgriffe ausgebildeten Ende von dem Arbeiter einfach angezogen wird, so daß das Messer sich dem Arbeitsstücke bis zu einem bestimmten Abstände nähert und das Holz in der richtigen Form ohne weiteres Zuthun des Arbeiters abgedreht wird. Alle diese und ähnliche Anwendungen können hier übergangen werden, da bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten der verwendeten Maschinen dabei nicht anzuführen sind.

Dagegen erscheint es erforderlich, einer gewissen Classe von Maschinen hier Erwähnung zu thun, die vielfach dazu verwendet werden, sogenannte unrunde Gegenstände herzustellen, d. h. solche, welche, wie z. B. Schuhleisten, Gewehrschäfte, Radspeichen u. s. w., an verschiedenen Stellen ihrer Länge verschiedene und von der Kreisform abweichende Querschnitte zeigen. Bei allen hierzu dienenden Maschinen bedient man sich eines vorhandenen Musters oder Modells, welches dazu benutzt wird, dem schneidenden Werkzeuge eine solche Bewegung in Bezug auf das Arbeitsstück zu geben, daß an dem letzteren eine Form hergestellt wird, die entweder mit der des Modells vollkommen übereinstimmend, oder ihr doch in gewisser Beziehung ähnlich ist. Es handelt sich also darum, von dem zu Grunde gelegten Modelle

gewisse Copien herzustellen, weshalb man diese Maschinen Copirmaschinen nennt, und weil das Arbeitsstück dabei einer Umdrehung um seine Ase ausgesetzt wird, so gebraucht man wohl auch den Ausdruck Copirdrehbänke oder Copirbänke für die zugehörigen Maschinen. Es muß indessen hierbei bemerkt werden, daß bei dieser Bezeichnung nicht an eine ebensolche Bearbeitung gedacht werden darf, wie sie in den §§. 173 bis 175 bei der Besprechung des Curvensupports oder der Drehbänke für unrunde Gegenstände angeführt worden ist, indem hier niemals ein feststehender Stichel, sondern immer eine schnell umgedrehte Fräse als schneidendes Werkzeug

Fig. 799.



angewendet wird. Aus der Einrichtung dieser Maschinen wird sich der Grund hierfür unschwer erkennen lassen. Die Anordnung und Wirkungsweise dieser Maschinen wird am einfachsten aus einem Beispiele klar, als welches die Maschine Fig. 799 gewählt werden möge.

Die Figur zeigt in dem Spindellasten *a* der ungefähr wie eine Drehbank angeordneten Maschine zwei parallele Spindeln *b* und *c* angebracht, denen gegenüber die festen Spitzen *b*₁ und *c*₁ in dem Keitstocke *d* angeordnet sind. Durch zwei gleiche Zahnräder *e* und *f* werden die beiden Spindeln *b* und *c* mit gleicher Geschwindigkeit umgedreht, und zwar nach entgegengesetzten Richtungen, wenn diese Räder, wie hier angenommen ist, unmittelbar in ein-

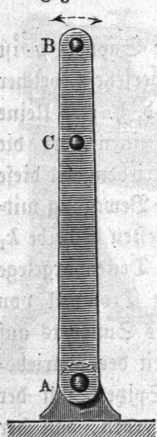
ander eingreifen. Es ist übrigens ersichtlich, daß man zur Umdrehung der beiden Spindeln in derselben Richtung nur nöthig hat, die beiden Zahnräder *e* und *f* in ein gemeinschaftliches drittes Rad von beliebiger Größe eingreifen zu lassen, von welchem beide Spindeln umgedreht werden. Zwischen die untere Spindel *b* und ihre Spitze *b*₁ wird das zur Anwendung kommende Modell eingelegt, welches in der Figur durch einen Gewehrschaft dargestellt ist, während die obere Spindel *c* zwischen ihrem Dreispiz und der zugehörigen Keitstockspitze *c*₁ das Holzstück aufnimmt, aus welchem die betreffende Copie des Modelles hergestellt werden soll. In der Figur ist dieses Holzstück, welchem zuvor durch Handarbeit eine einigermaßen angenäherte Gestalt gegeben wird, nicht besonders gezeichnet. Beide Theile, das Modell wie das Arbeitsstück, werden mit den betreffenden Spindeln *b* und *c* so verbunden, daß sie, wie bei der gewöhnlichen Drehbank, gezwungen sind, sich an der Umdrehung dieser Spindeln zu betheiligen.

Der auf den Gestellwangen der Drehbank verschiebbliche Support *g* ist mit einem quer zur Längsrichtung beweglichen Schieber *p* versehen, welcher in der Höhe der oberen Spindel *c* ein Schneidrad *h* trägt, d. h. eine kleine Fräse mit mehreren messerförmigen Schneiden, die durch einen über die Rolle *i* geführten Riemen sehr schnell umgedreht wird. Angetrieben wird diese Fräse von der Rolle *k*, die fest auf ihrer Ase sitzt, so daß sie die Bewegung mitmachen muß, welche der anderen auf derselben Ase sitzenden festen Scheibe *k*₁ durch den Betriebsriemen mitgetheilt wird, der von einem Deckenvorgelege darauf geführt wird. Da diese Deckenvorgelegswelle eine Trommel von einer Länge trägt, welche ungefähr der Längsverschiebung des Supports auf den Drehbankswangen gleich ist, so ist hierbei die Möglichkeit der Betriebsübertragung gegeben, an welcher Stelle zwischen den Spitzen sich der Support *g* auch befinden möge. Es mag noch bemerkt werden, daß der Support in der bekannten Art durch eine zwischen den Gestellwangen gelagerte Leitspindel *l* gleichmäßig der Länge nach verschoben wird, sobald diese Leitspindel durch die Wechselräder *n* mit den Spindeln *b* und *c* verbunden wird, also bei deren Umdrehung sich ebenfalls umdrehen muß.

Der gedachte Querschieber *p* trägt ferner unterhalb des Schneidrades in der Höhe der unteren Spindel *b* einen Anschlagknaggen in der Form einer glattrandigen Scheibe *o*, welche durch ein den Querschlitten nach innen ziehendes Gewicht *q* beständig gegen das Modell gedrückt wird. Es ist hiernach ersichtlich, wie bei einer Umdrehung des Modells der Querschlitten eine von der Querschnittsgestalt des ersteren an der Berührungsstelle mit dem Anschlagknaggen abhängige Hin- und Herschwingung macht, an welcher sich auch das Schneidrad *h* betheiligen muß. In Folge dieser Verschiebung des Schneidrades wird daher das Arbeitsstück an der betreffenden Stelle in einer von der Form des Modelles abhängigen Weise bearbeitet werden.

Wenn hierbei die Anordnung so getroffen wird, daß der Berührungspunkt, in welchem der Anschlag oder Daumen o das Modell berührt, von dessen Drehaxe $b b_1$ genau denselben Abstand hat, wie der Umfang des Schneidrades von der Drehaxe des Arbeitsstückes $c c_1$, so nimmt das letztere offenbar eine Gestalt an, die mit der des Modelles congruent ist, sobald auch die Umdrehungsrichtung der beiden Spindeln b und c dieselbe ist. Dagegen wird bei der Umdrehung nach entgegengesetzten Richtungen, wie in der Figur vorausgesetzt ist, die erzeugte Form symmetrisch zu der des Modelles sein. Würde beispielsweise die vorstehende Maschine zur Herstellung von Schuhleisten gebraucht werden, so müßte, falls das angewandte Modell dem rechten Fuße entspräche, die dem Arbeitsstücke mitgetheilte Form für den linken Fuß passen und umgekehrt. Selbstverständlich ist hierin ein

Fig. 800.



Unterschied nicht vorhanden, wenn die Form des Modelles selbst in Bezug auf eine Längsebene eine symmetrische ist, wie dies z. B. für Radspeichen, Pistolenscäfte u. s. w. gilt.

Man hat diese Maschinen vielfach auch so ausgeführt, daß der bewegliche Querschieber durch einen schwingenden Rahmen AB, Fig. 800, ersetzt wird, der zwischen Spitzen in B das Modell und bei C das Arbeitsstück trägt und dessen Drehzapfen A an dem Gestelle fest sind. Wenn man daher den das Schneidrad und den Anstoßknaggen tragenden Support der Länge nach verschiebt, so wird der Rahmen AB durch die Gestalt des Modelles zu den erforderlichen Schwingungen genöthigt. Bei einer solchen Anordnung kann natürlich die erzeugte Form nicht mit der des Modelles übereinstimmen, vielmehr werden alle zur Längsaxe senkrechten Abmessungen des Arbeitsstückes in dem Verhältniß der Hebelarme $AC:AB$ verjüngt erscheinen, während die Längenabmessungen übereinstimmen. Hierauf ist daher bei der Gestaltung des Modelles Rücksicht zu nehmen.

Die auf solchen Maschinen erzeugten Gegenstände sind nicht sogleich mit so glatten Flächen versehen, wie dies meist gewünscht wird, indem die ganze Art der Bearbeitung die Anwendung von glättenden Schlichtmessern ausschließt, so daß die Spuren der einzelnen Schnitte noch sichtbar sind und durch anderweite Bearbeitung entfernt werden müssen. Abgesehen hiervon, ist auch klar, daß die auf solchen Maschinen überhaupt herstellbaren Formen einer gewissen Beschränkung unterworfen sind, insofern als das Schneidrad natürlich niemals eine Fläche herstellen kann, deren Krümmungshalbmesser in der zur Axe senkrechten Ebene gemessen kleiner ist, als der Halbmesser des Schneidrades. Wollte man daher auf einer derartigen Maschine Gegen-

stände mit kleineren Krümmungen und vielleicht gar scharfen Einschnitten herstellen, so würde die Maschine höchstens zur rohen Vorarbeit dienen können.

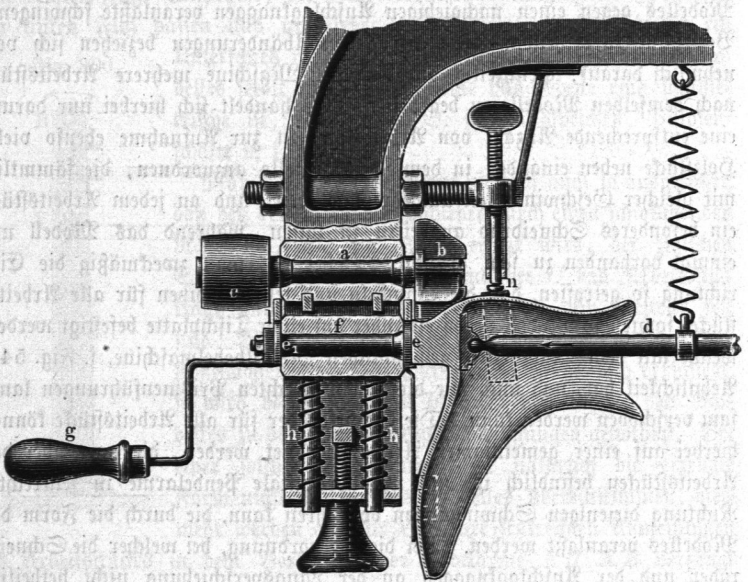
Daß man sich anstatt des Schneidrades nicht wohl eines gewöhnlichen Drehschels bedienen kann, wie er bei der Drehbank verwendet wird, geht daraus hervor, daß in solchem Falle das Arbeitsstück und also auch das Modell mit Rücksicht auf die gute Wirkung des Stichels so schnell umgedreht werden müßte, daß auf die erforderliche schwingende Bewegung des Schlittens nicht mit Sicherheit zu rechnen wäre.

Man hat diese Maschinen in mannigfacher Weise verändert, dabei aber stets daran festgehalten, dem Schneidrade eine durch die Wirkung eines Modelles gegen einen nachgiebigen Anschlagknaggen veranlaßte schwingende Bewegung zu ertheilen. Die getroffenen Abänderungen beziehen sich vornehmlich darauf, gleichzeitig auf derselben Maschine mehrere Arbeitsstücke nach demselben Modelle zu bearbeiten. Es handelt sich hierbei nur darum, eine entsprechende Anzahl von Arbeitsspindeln zur Aufnahme ebenso vieler Holzstücke neben einander in demselben Gestelle anzuordnen, die sämmtlich mit gleicher Geschwindigkeit umgedreht werden, und an jedem Arbeitsstücke ein besonderes Schneidrad angreifen zu lassen, während das Modell nur einmal vorhanden zu sein braucht. Dabei hat man zweckmäßig die Einrichtung so getroffen, daß die Spindeln und festen Spitzen für alle Arbeitsstücke, sowie das Modell neben einander auf einer Tischplatte befestigt werden, welche mit dem Tische einer gewöhnlichen Metallhobelmaschine, s. Fig. 546, Aehnlichkeit hat, und auch wie diese in wagrechten Prismenführungen langsam verschoben werden kann. Die Schneidräder für alle Arbeitsstücke können hierbei auf einer gemeinsamen Achse angeordnet werden, die quer über den Arbeitsstücken befindlich ist und um horizontale Pendelarme in senkrechter Richtung diejenigen Schwingungen vollführen kann, die durch die Form des Modelles veranlaßt werden. Bei dieser Anordnung, bei welcher die Schneidräder und der Anschlagknaggen an der Längsverschiebung nicht theilhaftig sind, erzielt man den besondern Vortheil, daß die Messer der Schneidräder hierbei, wie diejenigen der gewöhnlichen Walzenhobelmaschinen nach der Richtung der Fasern arbeiten, so daß im Allgemeinen glattere Flächen erwartet werden dürfen, als bei der Anwendung von Schneidrädern, deren Messer das Holz, wie bei der Maschine Fig. 799, senkrecht zu der Faserrichtung angreifen. Demnach erscheint die für derartige Maschinen gewählte Bezeichnung Copirhobelmaschinen gerechtfertigt, insofern diese Maschinen in ähnlicher Art arbeiten, wie die vorbesprochenen Holzhobelmaschinen.

Hier können auch diejenigen Maschinen erwähnt werden, deren man sich bei der fabrikmäßigen Herstellung von Schuhen und Stiefeln bedient, um die aus mehreren Lederlagen zusammenge nagelten Absätze auf der äußeren Umfläche zu bearbeiten. Als wirksames Werkzeug dient hierbei eine Fräse

oder ein auf der Ase *a*, Fig. 801¹⁾, befindliches Schneidrad *b*, dessen Messer an ihren schneidenden Kanten nach dem Profil des herzustellenden Absages geformt sind, und welches durch die Riemenrolle *c* schnell umgedreht wird. Der mit dem rohen Absage versehene Schuh wird durch den Druck einer Spindel *d* fest gegen eine Metallplatte *e* gepreßt, die an dem freien Ende der in ihrem Lager drehbaren Ase *f* angebracht ist, so daß man durch Umdrehen dieser Ase mittels der Handhabe *g* dem Schuh die erforderliche Drehung um etwa 180 Grad ertheilen kann. Da nun aber der Absatz eine von der Form eines Umdrehungskörpers abweichende Gestalt hat, so

Fig. 801.

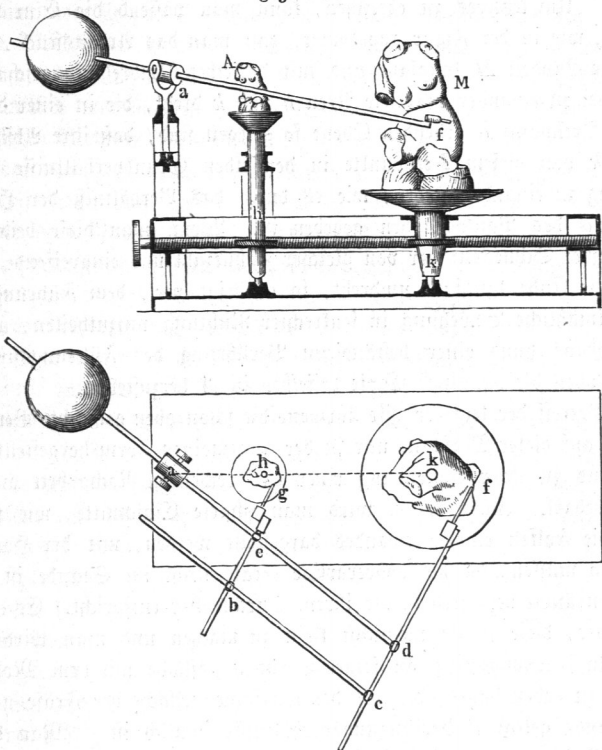


ist das Lager der Ase *f* in senkrechter Richtung nachgiebig gemacht, indem es in einem Schlitze auf- und absteigen kann. Durch die unter dem Lager angebrachten Federn *h* wird ersteres beständig nach oben gepreßt, so daß es sich mit den beiden Formplatten *e* und *e*₁ gegen die Backen *l* eines gabelförmigen Hebels lehnt, der an dem Gestelle fest eingestellt ist. Da diese Formplatten eine der Grundrißform des Absages entsprechende Gestalt haben, so verändern sie den Abstand der Ase *f* und des Absages von dem Schneidrade in solcher Art, wie es für die Herstellung des unrunder Absages erforderlich ist. Ein über die Kappe des Schuhs geschobener Bügel, der sich gegen den festen Anschlag *n* lehnt, dient dabei zur sicheren Führung des Schuhs.

1) D. R.-P. Nr. 535.

Man hat die Maschinen auch so eingerichtet, daß sie sich zur Herstellung von Relieifarbeiten nach vorhandenen Modellen eignen, so daß man mit denselben allerlei Gegenstände der Bildhauerkunst, wie Büsten, Medaillons, Figuren u. s. w., erzeugen kann. Hierzu ist es nöthig, daß man dem arbeitenden Werkzeuge, als welches man hier eine kleine Stirnfräse mit halbkugelig gebildeter Arbeitsfläche verwendet, die freie Beweglichkeit nach allen drei Richtungen des Raumes wahr, und die Verschiebungen nach diesen Richtungen

Fig. 802.



abhängig macht von den gleichgerichteten Abmessungen des Modelles, welches ebenso, wie bei den vorgedachten Maschinen, gegen einen beweglichen Anschlagstift wirkt. Zur Verjüngung bedient man sich dabei des bekannten und in Th. II besprochenen Pantographen. Zu dem Ende richtet man dieses Instrument, wie es zur Verjüngung von Zeichnungen gewöhnlich gebraucht wird, so ein, daß die Parallelogrammverbindung *bcd e*, Fig. 802, sich um den festen Punkt *a* nicht nur in einer Ebene, sondern räumlich nach allen Richtungen beliebig drehen kann, was man dadurch erreicht, daß

man in *a* ein Kugelgelenk oder eine nach der Art des Universalgelenkes aus zwei sich rechtwinkelig schneidenden Drehaxen bestehende Verbindung anordnet. Wenn dann in *f* ein führender Anschlagstift mit abgerundeter Spitze und in *g* der Kopf einer kleinen Stirnfräse angebracht wird, die man durch eine geeignete Schnurführung in allen von ihr eingenommenen Stellungen schnell umdreht, so bearbeitet diese Fräse aus dem rohen Arbeitsstücke eine dem Modelle *M* ähnliche Copie, sobald man den Führungsstift *f* nach und nach möglichst mit allen Punkten des Modelles in Berührung bringt. Um letzteres zu erreichen, kann man passend die Einrichtung so treffen, wie in der Figur angedeutet, daß man das Arbeitsstück *A* sowohl, wie das Modell *M* langsam und mit derselben Umdrehungsgeschwindigkeit um zwei zu einander parallele Axen *h* und *k* dreht, die in einer durch den festen Drehpunkt *a* gehenden Ebene so gelegen sind, daß ihre Abstände *ah* und *ak* von diesem Drehpunkte in demselben Grundverhältnisse der Verjüngung zu einander stehen, wie es durch das Verhältniß der Hebelarme *ae* : *ad* des Pantographen gegeben ist. Wenn man diese beiden Axen durch zwei Schneckenräder von gleicher Zähnezahl und eingreifende Schrauben ohne Ende langsam umdreht, so erübrigt nur, dem Führungsstifte *f* eine allmähliche Bewegung in senkrechter Richtung mitzutheilen, um unter der Voraussetzung einer beständigen Berührung des Führungsstiftes mit dem Modell die verlangte Copie desselben in *A* herzustellen.

In Betreff der letzteren gilt übrigens die schon oben gemachte Bemerkung, daß sie auf dieser Maschine nur in der allgemeinen Form hergestellt werden kann und zu ihrer Vollendung einer entsprechenden Nacharbeit aus freier Hand bedarf. Insbesondere wird man scharfe Einschnitte, wie sie etwa durch die Falten eines Gewandes dargestellt werden, mit der Hand nachschneiden müssen, da die bohrerartige Fräse nicht im Stande ist, engere Zwischenräume herzustellen, als ihrem Durchmesser entspricht. Es empfiehlt sich daher, diese Fräse möglichst klein zu machen und man wird passend auch dem Führungsstifte an seiner Berührungsfläche mit dem Modell eine Gestalt zu geben haben, die mit der wirksamen Fläche der Fräse nach dem zu Grunde gelegten Verjüngungsverhältnisse ähnlich ist. Man hat derartige Maschinen auch für die Massenerzeugung so eingerichtet, daß gleichzeitig eine größere Anzahl von Fräsen ebenso viele verjüngte Copien nach demselben Modell herstellen. Zur Anfertigung vergrößerter Copien nach einem kleineren Modelle eignen sich diese Maschinen im allgemeinen nicht, da hierbei auch die unvermeidlichen Ungenauigkeiten entsprechend größer auftreten, so daß die Copie wesentlich verzerrt erscheint.

§. 203.

Gewindeschneiden. Eine besondere Betrachtung erfordert die Herstellung der Schraubengewinde und die Einrichtung der hierzu dienenden