

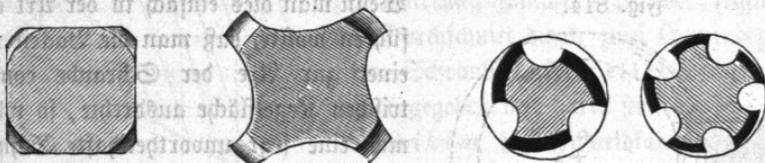
gungswinkel das Gewinde einschneiden, d. h. unter dem Winkel, welcher an dieser Stelle dem fertigen Gewinde zugehört, so daß die oben gedachten Mängel hier nicht vorhanden sind, die bei den zusammenstellbaren Backen daraus folgen, daß die Neigung der arbeitenden Kanten zeitweise eine unrichtige, d. h. von derjenigen der zu erzeugenden Schraube abweichende ist.

Ebenso wie man die Gewinde der Schraubenbolzen mit Hülfe einer mit schneidenden Kanten versehenen gehärteten Mutter aus Stahl herstellt, bedient man sich zur Erzeugung der Muttergewinde einer mit schneidenden Kanten ausgerüsteten Schraubenspindel von Stahl, des sogenannten Schraubenbohrers. Zur Herstellung der schneidenden Kanten giebt man diesen Schraubenbohrern verschiedene Querschnitte. Die ältere Form, Fig. 815, ist wenig zweckmäßig wegen der für das Schneiden sehr ungeeigneten Winkel, besser ist es daher, die auf dem Bohrer einzufräsenden Furchen nach Fig. 816 auszuführen. Meistens werden diese Furchen geradlinig nach der Richtung der Axe hergestellt, doch hat man auch solche Bohrer mit schraubenförmig verlaufenden Furchen im Gebrauch, die zwar schwieriger

Fig. 815.

Fig. 816.

Fig. 817.



herzustellen sind, sich aber durch sichere Führung auszeichnen. Auch werden die besseren Gewindebohrer zur Erzielung des erforderlichen Anstellwinkels hinterdreht, wie Fig. 817 andeutet, und worüber an früheren Stellen, §§. 174, 195, das Nähere angeführt worden ist. Um den Bohrer in die Mutter einbringen zu können, deren Bohrung dem inneren Durchmesser des Schraubengewindes entspricht, pflegt man den Bohrer entweder kegelförmig zu machen, oder man dreht die Gewindgänge des cylindrischen Bohrers von dessen Ende her auf eine gewisse Länge kegelförmig ab. Ausdehnbare Gewindebohrer, d. h. solche, welche man benutzen kann, um verschieden weite Muttern mit Gewinden zu versehen, haben wegen ihrer Mängel und Unvollkommenheiten eine nennenswerthe Anwendung nicht gefunden.

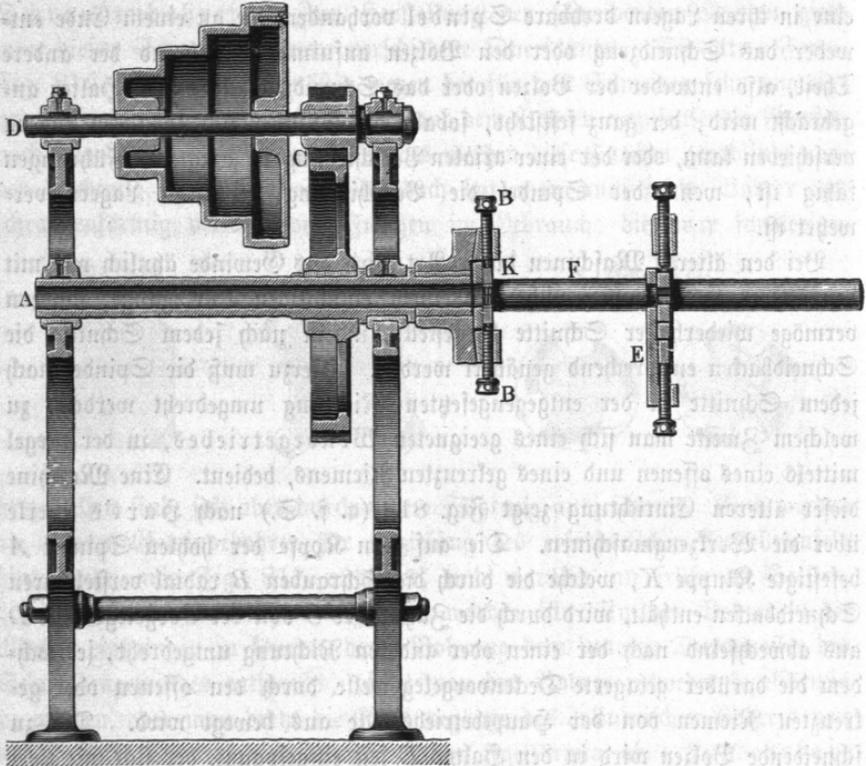
§. 204. **Schraubenschneidmaschinen.** Nach den vorstehenden Bemerkungen über die Einrichtung der Werkzeuge zur Herstellung der Schraubengewinde sind die Maschinen leicht verständlich, deren man sich zu demselben Zwecke bedient. Bei allen Gewindeschneidmaschinen wird nämlich ebenfalls mittels eines Schneidzeuges oder einer Kluppe das Gewinde des Bolzens dadurch erzeugt, daß man dieses Schneidzeug relativ gegen den Bolzen um-

dreht, wobei die erforderliche axiale Verschiebung in derselben Art wie bei den vorgedachten Werkzeugen durch das erzeugte Schraubengewinde selbst hervorgerufen wird. Hierbei ist es im wesentlichen gleichgültig, welchem der beiden Theile, dem Schneidzeuge oder dem Bolzen, man die Umdrehung sowohl wie auch die Verschiebung mittheilt, und man kann daher die Einrichtung sowohl in der Art treffen, daß jedem der beiden genannten Theile eine der zwei gedachten Bewegungen mitgetheilt wird, oder so, daß der eine Theil ganz festgehalten wird, während der andere sowohl die Drehung wie auch die Verschiebung zu machen hat. Bei diesen Maschinen ist daher immer eine in ihren Lagern drehbare Spindel vorhanden, die an einem Ende entweder das Schneidzeug oder den Bolzen aufnimmt, während der andere Theil, also entweder der Bolzen oder das Schneidzeug, in einem Halter angebracht wird, der ganz feststeht, sobald die Spindel sich in ihren Lagern verschieben kann, oder der einer axialen Verschiebung in geeigneten Führungen fähig ist, wenn der Spindel die Verschiebung in ihren Lagern verwehrt ist.

Bei den älteren Maschinen dieser Art wird das Gewinde ähnlich wie mit den älteren Handkluppen nicht mit einem einmaligen Durchgange, sondern vermöge wiederholter Schnitte hergestellt, indem nach jedem Schnitte die Schneidbacken entsprechend genähert werden. Hierzu muß die Spindel nach jedem Schnitte in der entgegengesetzten Richtung umgedreht werden, zu welchem Zwecke man sich eines geeigneten Wendegetriebes, in der Regel mittels eines offenen und eines gekreuzten Riemens, bedient. Eine Maschine dieser älteren Einrichtung zeigt Fig. 818 (a. f. S.) nach Hart's Werke über die Werkzeugmaschinen. Die auf dem Kopfe der hohlen Spindel *A* befestigte Kluppe *K*, welche die durch die Schrauben *B* radial verstellbaren Schneidbacken enthält, wird durch die Zahnräder *C* von der Vorgelegswelle *D* aus abwechselnd nach der einen oder anderen Richtung umgedreht, je nachdem die darüber gelagerte Deckenvorgelegswelle durch den offenen oder gekreuzten Riemen von der Hauptbetriebswelle aus bewegt wird. Der zu schneidende Bolzen wird in den Halter *E* fest eingespannt, der sich mit zwei Augen auf den beiderseits angebrachten runden Führungsstangen *F* verschieben kann. Ist der in diesem Halter befestigte Bolzen gegen die Kluppe *K* geführt, und von derselben der Anfang des Gewindes angeschnitten, so zieht sich bei der Umdrehung der Spindel der Bolzen vermöge dieses Gewindes von selbst in die hohle Welle *A* ein, bis bei genügender Länge des Schnittes die Spindel angehalten werden muß, um die Backen durch die Schrauben *B* entsprechend dem folgenden Schnitte etwas zusammenzustellen. Hierauf wird die Umdrehung gewechselt, so daß der Bolzen aus der Kluppe wieder austritt. Dieser Vorgang ist so oft zu wiederholen, bis das Gewinde vollständig ausgeschnitten ist.

Es ist ersichtlich, daß die Arbeit dieser Maschinen nur langsam und unvollkommen sein wird, und daß mit dem wiederholten Anhalten, Zusammenstellen der Backen und darauf folgendem Einrücken der Maschine ein großer Zeitverlust verbunden sein wird, den man zwar durch verschiedene sinnreiche Anordnungen möglichst zu verringern gesucht hat, der aber immer ziemlich erheblich bleibt. Dagegen wird dieser Uebelstand bei denjenigen Maschinen vermieden, welche ebenso wie die in Fig. 811 dargestellten Kluppen das Gewinde mit einem einmaligen Durchgange fertig schneiden.

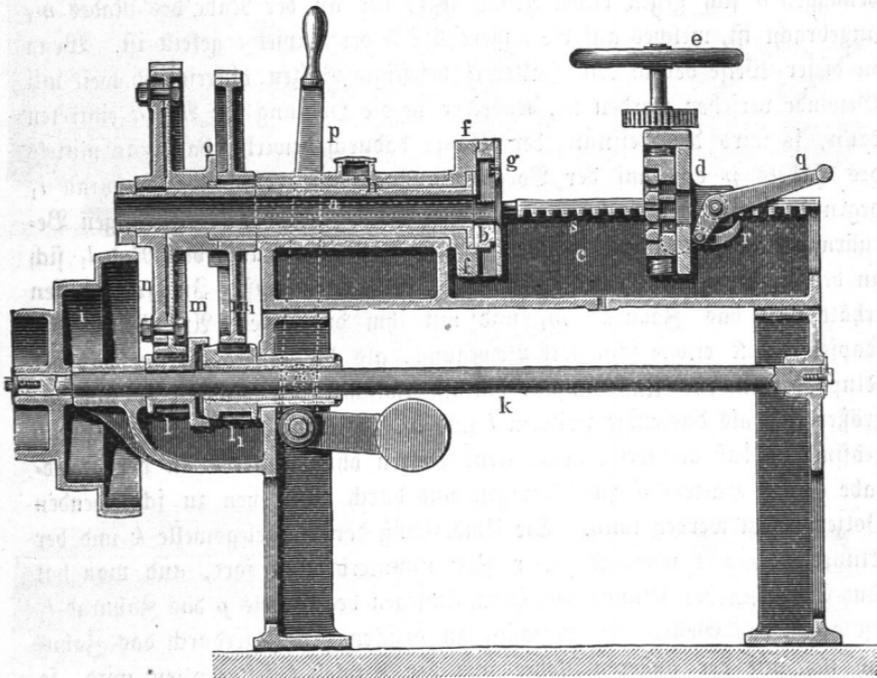
Fig. 818.



Eine vorzügliche Maschine dieser Art ist die von Sellers angegebene, welche sich besonders noch dadurch auszeichnet, daß die das Schneidzeug tragende Spindel dabei ununterbrochen nach derselben Richtung umgedreht wird. Um dies zu erreichen, ist nämlich die Einrichtung so getroffen, daß man die Kluppe nach vollendetem Schnitte leicht öffnen, d. h. die Backen genügend weit radial von einander entfernen kann, um den Bolzen ungehindert zurückzuziehen. Die Einrichtung dieser Maschine in ihren wesentlichsten Theilen ist aus Fig. 819¹⁾ ersichtlich.

¹⁾ J. Hart, Die Werkzeugmaschinen.

Die hohle Axe *a* trägt an ihrem freien Ende die Kluppe *b*, welche in radialen Schlitzen verschieblich drei Backen enthält, die nach Art der Fig. 812 mit theilweise weggeschnittenen Gängen versehen sind, so daß das Gewinde in einem einmaligen Durchgange rein ausgeschnitten wird. Während des Schneidens haben diese drei Schneidbacken eine unveränderliche Stellung, wie sie der Gangtiefe der zu schneidenden Gewinde entspricht, und die Verschieblichkeit dient nur dazu, um nach vollendetem Schnitte die Backen so weit aus der Mitte nach außen zu schieben, daß dann der Bolzen frei zurückgezogen werden kann. Zur Aufnahme des Bolzens dient der auf den Wangen des zu einem Deltroge gestalteten Gestelles *c* gleitende Halter *d*, Fig. 819.



der mit zwei senkrecht verschieblichen Backenstücken zum Festspannen des Bolzens versehen ist. Diese Backenstücke werden mittels des Handrades *e* und zweier senkrechten Schraubenspindeln so zusammengespannt, daß der von ihnen festgehaltene Bolzen immer central befestigt ist.

Um die Gewindebaken in ihren radialen Schlitzen verschieben zu können, dient eine die Kluppe *b* umfangende Kapsel *f*, die das vordere Ende einer zweiten Hohlwelle *h* bildet, welche diejenige *a* der Kluppe umgiebt. Da die vordere Stirnplatte *g* dieser Kapsel mit drei spiralförmig verlaufenden Rippen oder vorstehenden Leisten versehen ist, die in passende Einschnitte der Backen eintreten, so können durch eine relative Verdrehung der Kapsel *f*

gegen die im Inneren befindliche Kluppe die Schneidbacken gleichmäßig nach außen oder innen verschoben werden, je nachdem die Drehung nach der einen oder anderen Seite erfolgt.

Bei dem Schneiden des Gewindes drehen sich die beiden hohlen Axen a und h , also auch die Kluppe b und die umgebende Kapsel f wie ein einziges zusammenhängendes Stück, und zwar dadurch, daß die von der Stufenscheibe i aus umgedrehte Vorgelegswelle k mittels des kleinen Zahngetriebes l das Zahnrad m umdreht, welches mittels des durch Schrauben an ihm befestigten Armes n die innere Ase a mit der Kluppe b mitnimmt. Gleichzeitig wird aber auch die äußere Ase h mit der Kapsel f zur Drehung dadurch gezwungen, daß ein an der Nabe des Zahnrades m befindlicher Knaggen o sich gegen einen Ansatz legt, der an der Nabe des Rades m_1 angebracht ist, welches auf die äußere Ase h der Kapsel f gefeilt ist. Wenn in dieser Weise der in dem Halter d befestigte Bolzen hinreichend weit mit Gewinde versehen worden ist, wobei er in die Höhlung der Ase a eintreten kann, so wird die Oeffnung der Kluppe dadurch bewirkt, daß man mittels des Hebels p das auf der Vorgelegswelle k lose befindliche Zahnrad l_1 gegen dasjenige l anpreßt, so daß in Folge der an der kegelförmigen Berührungsfläche dieser beiden Räder erzeugten Reibung auch das Rad l_1 sich an der Umdrehung der Vorgelegswelle k theilnehmen muß. In Folge dessen erhält nun das Zahnrad m_1 und mit ihm die äußere Ase h mit der Kapsel f eine etwas schnellere Bewegung, als die innere Ase a mit der Kluppe, weil das Umsehungsverhältniß zwischen den Rädern l_1 und m_1 größer ist, als dasjenige zwischen l und m . Hierdurch wird die Kluppe b geöffnet, so daß der fertig geschnittene Bolzen ohne weiteres an der Handhabe q des Halters d zurückgezogen und durch einen neu zu schneidenden Bolzen ersetzt werden kann. Die Umdrehung der Vorgelegswelle k und der Kluppe b dauert während dieser Zeit ununterbrochen fort, und man hat zum Schließen der Kluppe nur durch Umlegen des Hebels p das Zahnrad l_1 fest gegen das Gestell der Maschine zu drücken. Da hierdurch das Zahnrad m_1 mit der äußeren Röhre und der Kapsel f festgehalten wird, so schieben sich die Backen in den spiralförmigen Nuthen der Kapsel so weit nach innen, bis durch den Knaggen o die äußere Röhre wieder mitgenommen wird, worauf das Gewindeschneiden in derselben Weise wieder beginnt.

Um hierbei die Tiefe zu regeln, bis zu welcher die Backen nach innen geschoben werden, wird das lose auf die innere Ase a gesteckte Rad m mit dieser Ase durch den Arm n verbunden, der auf die Röhre a festgefellt und an beiden Enden mit kreisbogenförmigen Schlitzern versehen ist, die dem Rade m eine Verdrehung gegen den Arm n gestatten, so daß man den Winkel genau begrenzen kann, um welchen bei dem Schließen der Kluppe die innere Röhre a sich um die festgehaltene äußere h drehen kann, ehe der

Kuaggen *o* die letztere mitnimmt. Die zum Vorschieben des Bolzenhalters *d* dienende Handhabe *g* kann vermöge ihrer Einrichtung als Hebel wirken, indem eine an diesem Halter angebrachte Sperrklinke *r* sich bei dem Emporheben des Handgriffes zwischen die an dem Gestelle angegossenen Schaltzähne *s* stemmt, wodurch es möglich wird, den Bolzen beim Beginn des Anschneidens kräftig gegen die Gewindebäcken zu pressen.

Fig. 820 a.

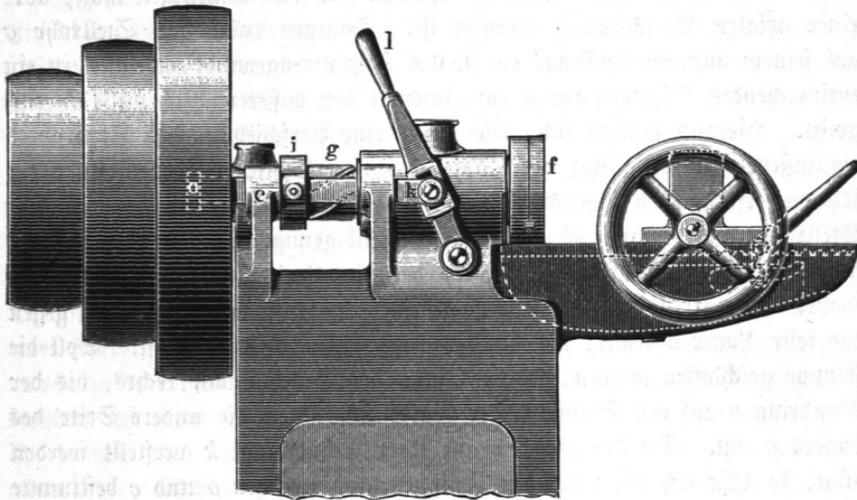


Fig. 820 b.

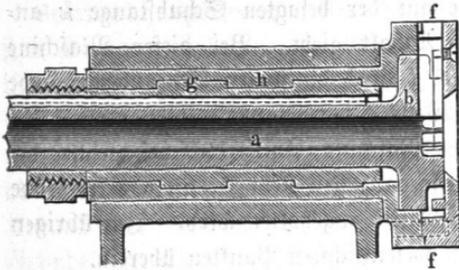
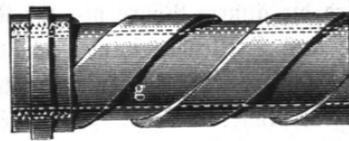


Fig. 820 c.



Soll die Maschine zum Mutternschneiden benutzt werden, so nimmt die Kluppe nach Herausnahme der Schneidbäcken den Gewindebohrer mittels einer passenden Hülse auf, während die zu schneidende Mutter in den Bolzenhalter *d* eingespannt wird.

Bei der einfacher eingerichteten Maschine, Fig. 820 a bis Fig. 820 c, wie sie in der Maschinenfabrik von Collet & Engelhardt in Offenbach ausgeführt ist, bedient man sich auch einer Kluppe *b*, die in ähnlicher Art, wie bei der vorgedachten, durch eine Kapfel *f* geöffnet oder geschlossen wird,

je nachdem man die letztere gegen die innere Rohrwelle *a* der Kluppe nach der einen oder anderen Richtung um einen gewissen Winkel verdreht. Diese gegensätzliche Drehung wird hierbei jedoch durch die Verschiebung eines Stellrohres *g* erzielt, das zwischen der äußeren Rohrwelle *h* der Kapsel *f* und der inneren Welle *a* der Kluppe angebracht ist. Dieses Stellrohr, Fig. 820 c, ist mit einer in seiner Bohrung befindlichen Nuth auf einer Feder verschieblich, die auf der Welle *a* der Kluppe *b* angebracht ist, so daß dieses Rohr an der Umdrehung der Kluppe sich stets betheiligen muß, aber einer axialen Verschiebung befähigt ist. Dagegen trägt das Stellrohr *g* auf seinem äußeren Umfange ein steiles Schraubengewinde, welches in ein entsprechendes Muttergewinde im Inneren der äußeren Rohrwelle *h* eingreift. Hieraus ergibt sich, wie durch eine Verschiebung des Stellrohres die äußere Rohrwelle mit der Kapsel die zum Schließen oder Öffnen der Kluppe erforderliche Verdrehung annimmt, da die Neigung des auf dem Stellrohre angebrachten Gewindes hierzu steil genug ist. Die Verschiebung findet an einem Handhebel *l* statt, der eine das Stellrohr umfangende Gabel *i* ergreift, so daß die Kluppe geöffnet ist, wenn diese Gabel sich gegen das feste Lager *c* lehnt, wie in der Fig. 820 a angegeben ist. Soll die Kluppe geschlossen werden, so zieht man den Hebel *l* nach rechts, bis der Bundring *o* auf der Stange *k* der Gabel sich gegen die andere Seite des Lagers *c* legt. Da die Gabel *i* auf ihrer Schubstange *k* verstellbar werden kann, so läßt sich die durch den Zwischenraum zwischen *o* und *c* bestimmte Verschiebung so regeln, daß die Verdrehung der Kapsel gegen die Kluppe und damit die radiale Verschiebung der Schneidbacken einen ganz bestimmten Betrag hat, zu welchem Ende eine auf der besagten Schubstange *k* angebrachte Eintheilung den nöthigen Anhalt giebt. Bei dieser Maschine wird die äußere Röhre mit der Kapsel *f* durch die steilen Schraubengewinde auf dem Stellrohre immer von der Welle *a* der Kluppe mitgenommen, abweichend von der vorher besprochenen Maschine, Fig. 819, bei welcher die äußere Röhre mit der Kapsel zeitweise ganz still steht, wenn das treibende Zahngetriebe durch die Reibung am Gestell angehalten wird. Im übrigen stimmen die beiden Maschinen in den wesentlichsten Punkten überein.

Was die Anwendung der Drehbank zum Gewindeschneiden betrifft, so mag hier bemerkt werden, daß man zuweilen auch Drehbänke ohne Leitspindeln dazu einrichtet, indem man auf der Drehbankspindel eine sogenannte *Patrone* anbringt. Dies ist eine kurze, mit möglichst genauen Gewinden versehene Schraube, die vermöge ihrer hülsen- oder röhrenförmigen Gestalt auf das hintere Ende der Spindel aufgeschoben werden kann, so daß sie an deren Umdrehung Theil nimmt. Wenn nun eine zu diesen Gewinden passende, in der Regel sich nur auf einen Theil des Umfanges erstreckende Mutter fest am Spindelstocke angebracht ist, so nimmt die Drehbankspindel

bei ihrer Umdrehung eine Verschiebung nach der Axenrichtung an, was ihr durch die cylindrisch gebildeten Lager im Spindelstocke ermöglicht wird. Das Einschneiden der Gewinde erfolgt hierbei in der Regel mittels eines Handstichels, der mit mehreren, den Gewindequerschnitten genau entsprechenden Zähnen versehen ist. Man erkennt leicht, daß diese Einrichtung sich nur für die Herstellung von kurzen Schrauben eignen kann, und daß dabei die in der Regel durch einen Fußtritt bewegte Spindel abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen umgedreht werden muß. Man hat übrigens die Einrichtung auch so getroffen, daß die Drehbankspindel in ihren Lagern sich nicht verschieben kann, und daß man die erforderliche Verschiebung dem im Support befestigten Stichel mittheilt, indem die sich in die Gänge der Patrone einlegenden Muttergewinde fest mit dem Support verbunden werden.

Es ist ersichtlich, daß man jede gewöhnliche Drehbank zum Schneiden von Muttergewinden benutzen kann, wenn man den Gewindebohrer mit der Spindel befestigt und die zu schneidende Mutter in dem auf dem Bett frei verschieblichen Support anbringt. Auch kann ein zwischen die Spitzen der Drehbank gespannter Mutterbohrer dazu dienen, die den Muttergewinden einer Schraube ohne Ende entsprechenden Zähne des zugehörigen Schneckenrades zu schneiden, wozu nur erforderlich ist, das zu schneidende Rad lose drehbar auf einen Dorn oder Bolzen zu setzen, der im Support eingepannt ist, so daß man mittels des Querschiebers das Arbeitsstück gegen den Gewindebohrer allmählich bis zur Erlangung der nöthigen Zahntiefe vor-schieben kann.

Schleifmaschinen. Alle in diesem Capitel besprochenen Maschinen sind nur zur Bearbeitung von Materialien geeignet, deren Härtegrad geringer ist als derjenige der zur Wirkung kommenden stählernen Stichel oder sonstigen Werkzeuge. Wenn es sich dagegen um die Bearbeitung härterer Gegenstände handelt, so kann eine solche nur durch das Schleifen mittels der noch härteren Schleifmittel geschehen, welche in verschiedenen Mineralien, wie Korund oder Schmirgel, Quarz u. s. w., dargeboten werden. Aus diesem Grunde hat man von dem bekannten Schleifsteine zum Schärfen der Schneidinstrumente von jeher Gebrauch gemacht, ebenso wie die Bearbeitung des Glases und der Edelsteine im wesentlichen immer nur durch Schleifen geschehen ist. Man kann unter dem Schleifen im allgemeinen das Abstoßen sehr kleiner Materialtheilchen von der Oberfläche des betreffenden Gegenstandes verstehen, welches dadurch hervorgebracht wird, daß der zu bearbeitende Gegenstand mit einem gewissen Drucke gegen das wirksame Schleifmittel gepreßt und ihm eine mehr oder minder schnelle gegensätzliche Bewegung zu demselben mitgetheilt wird. Indem hierbei die einzelnen hervorragenden Körnchen des Schleifsteins oder anderen Schleifmittels unter