

Zur Beurtheilung der bei dem Zertheilen anderer Steine aufzuwendenden Leistung dürfte die folgende, unserer oben genannten Quelle entnommene, von Morisot herrührende Zusammenstellung nützlich sein, welche diejenigen Zeiten angiebt, die ein Arbeiter erfahrungsmäßig gebraucht, um eine Schnittfläche von einer Quadrat=Loise = 3,78 qm in dem betreffenden Stein zu erzeugen, wobei von den Arbeitern durchgehends 100 einfache Sägenzüge in der Minute vollführt wurden. Es beträgt diese Zeit bei:

	Specif. Gew.	Stunden
Außerst weichem grobkörnigem Kalkstein . . . . .	1,6	4,5
Mittelhartem Kalkstein von gleichförmigem Korn . . . . .	2,2	4,5
Ziemlich hartem, einige Muscheln enthaltendem Kalkstein . . . . .	2,3	7,2
Sehr fein- und gleichförmig körnigem Kalkstein . . . . .	2,4	6,7
Marmor, weichste Sorte . . . . .	—	5,6
Weißem Statuenmarmor . . . . .	—	7,2
Grauem Granit aus der Normandie . . . . .	—	50,4
Grauem Granit aus den Vogesen . . . . .	—	70,0
Rothem und grünem Porphir . . . . .	—	117,7

Für das Schneiden von Alabaster mittelst der Zahnsäge fand Karmarsch durch Versuche, daß zwei Mann bei einer Geschwindigkeit von 120 bis 125 einfachen Zügen von 19 bis 20 Zoll = 0,50 bis 0,53 m Länge durchschnittlich in einer Stunde 4,5 Quadratfuß = 0,45 qm Schnittfläche erzeugten.

**Fournirschälmaschinen.** Um Holzblöcke in dünne Blätter zu zerlegen, hat man anstatt der in §. 81 besprochenen Fournirsägen mehrfach Maschinen zur Anwendung gebracht, welche die Zertheilung durch die schneidende Wirkung eines Messers bewirken, das von dem Holzstücke die Fournire abschält. Da hierbei ein Verlust an Holz in Folge einer stattfindenden Bildung von Sägespänen nicht eintritt, so ergibt sich hieraus der Vortheil einer besseren Ausnutzung des zu verarbeitenden Holzes, welcher bei dem hohen Werthe, den die hierbei zur Verarbeitung gelangenden Hölzer in der Regel haben, von besonderer Bedeutung ist. Man hat indessen dieses Verfahren des Schälens nicht nur für die Erzeugung von Fourniren, sondern überhaupt zur Darstellung von spanartigen Erzeugnissen verwendet, wie solche so mannigfache Anwendung bei der Herstellung von Schachteln, Zündholzbüchsen u. s. w. finden. Auch verwendet man die so erzeugten papierdünnen Blättchen als Tapeten oder zum Ueberzug von Buchdeckeln, selbst für Visitenkarten und zu den mannichfaltigsten Zwecken. Auch hat es nicht an Versuchen gefehlt, dünnes Bleiblech in ähnlicher Art aus einem gegossenen Bleiblocke herzustellen.

§. 88.

Das bei diesen Maschinen zur Wirkung gebrachte Werkzeug stimmt seiner wesentlichen Einrichtung und Wirkungsart nach mit dem gewöhnlichen Handhobel der Holzarbeiter überein, nur hat das darin enthaltene Messer, das sogenannte Hobeleisen, eine größere Breite entsprechend der Breite des zu bearbeitenden Holzstückes. Die zu dem Zwecke gebrachten Maschinen kann man unterscheiden in solche mit hin- und wiederkehrender und in solche mit unausgesetzt drehender Bewegung.

Was die erstere Art der Maschinen mit absetzender Bewegung betrifft, so wird diese Bewegung bei einzelnen Maschinen dem Messer, bei anderen dem Arbeitsstücke ertheilt, ebenso hat man diese Bewegung in einzelnen Fällen in senkrechter und in anderen Fällen in wagerechter Richtung angeordnet. Ein Unterschied in der Wirkungsweise wird hierdurch nicht bedingt. Das Abschälen eines Spans von dem Holzstücke findet natürlich nur bei der Bewegung nach der einen Richtung statt, worauf der Rückgang leer erfolgt, und es muß zur Bildung eines neuen Spans das Messer dem Arbeitsstücke nach erfolgtem Rückgange in dem der Dicke des beabsichtigten Blattes entsprechenden Betrage genähert werden. Diese Vorschubbewegung ertheilt man in der Regel aus leicht ersichtlichen praktischen Gründen nicht dem hin- und hergehenden Theile, sondern demjenigen, welcher während der Arbeit feststeht, also dem Messer, wenn das Holz die Arbeitsbewegung empfängt, oder dem Holze bei der Anordnung eines hin- und hergehenden Messers. Diese Maschinen zerlegen das Holz in eine Anzahl einzelner Blätter, deren Länge und Breite den Abmessungen des zertheilten Holzstückes entspricht.

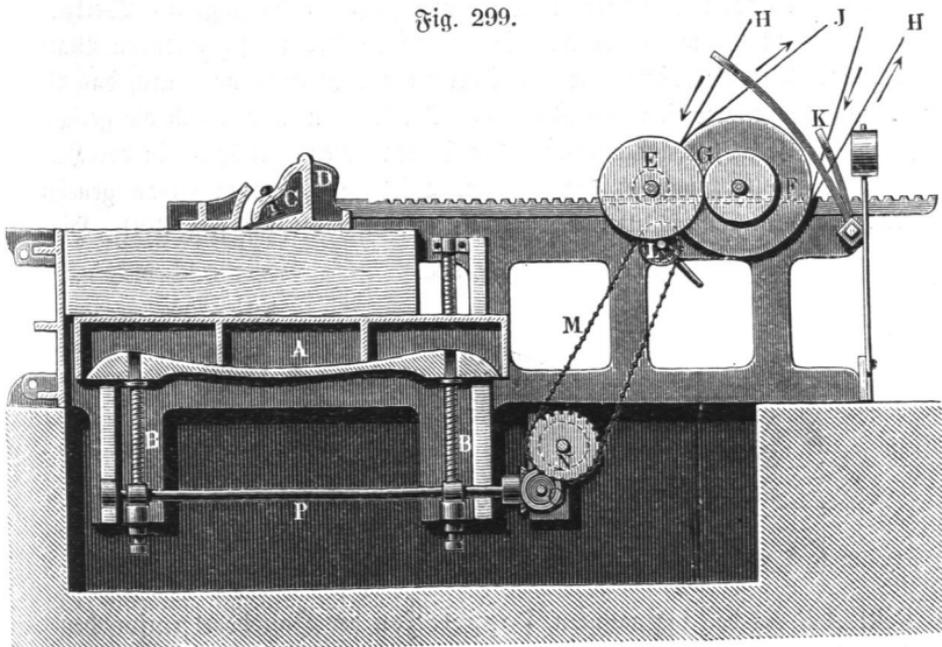
Dem entgegen giebt man bei den Maschinen mit stetiger Arbeit immer dem Holze die zum Abschälen erforderliche Bewegung, indem man dieses Holz mit einer und zwar wagerechten Ase fest verbindet, so daß es an der dieser Ase ertheilten Umdrehung sich betheiligen muß. Das gerade und genau zur Drehaxe des Holzes parallel gestellte Messer empfängt hierbei ebenfalls eine stetige Bewegung, vermöge deren es sich sehr langsam der Drehaxe nähert, so daß in Folge dieser Anordnung der cylindrische Holzblock durch einen Spiralschnitt in ein einziges Blatt von sehr großer Länge zerlegt wird, welches bei seiner geringen Dicke biegsam genug ist, um auf einen Haspel aufgewunden werden zu können. Daß bei allen Schälmaschinen die Möglichkeit, äußerst dünne Blätter herstellen zu können, an die Bedingung einer sehr genauen Ausführung der Maschine und namentlich einer sehr sicheren Unterstützung aller Theile geknüpft ist, ergibt sich von selbst.

Aus den vorstehenden Bemerkungen ersieht man auch, daß die Trennung des Holzes in diesen Maschinen durch einen Spaltungsvorgang erfolgt, bei welchem die Spaltfestigkeit, d. h. die auf der Trennungsfäche senkrechte Zugfestigkeit, zu überwinden ist, es gelten daher in Betreff

der Wirksamkeit dieser Maschinen die an früheren Stellen angeführten Betrachtungen über das Schneiden. Da die Schälmaschinen in mancher Hinsicht gewisse Uebereinstimmung mit den in einem späteren Abschnitte zu besprechenden Hobelmaschinen und Drehbänken haben, so erscheint es genügend, hier nur die wesentliche Einrichtung der hauptsächlichsten Vertreter dieser Art von Maschinen anzuführen.

Die Fig. 299 läßt die Einrichtung erkennen, welche der Schälmaschine von Bernier & Arben<sup>1)</sup> gegeben ist. Das zu verarbeitende Holzstück findet seine Unterstützung auf dem Tische A, der durch vier seine Ecken ergreifende Schraubenspindeln B einer Hebung befähigt ist. Das

Fig. 299.



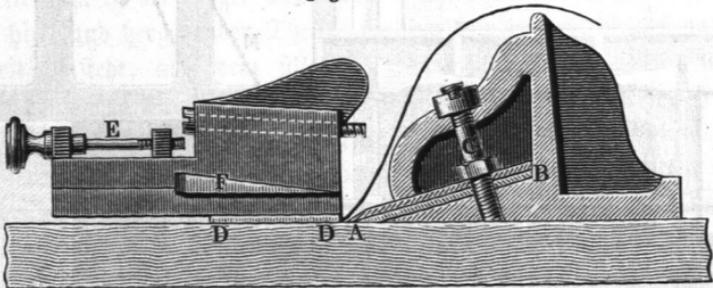
Messer C ist in einem starken Querschlitten D angebracht, welcher in prismatischen Führungen zu beiden Seiten auf den Wangen des Gestells sicher gleiten kann, und dem die Bewegung mittelst zweier Zahnstangen ertheilt wird, in welche Zahngetriebe auf der Welle E eingreifen. Die Umdrehung dieser Welle erfolgt von der Betriebswelle F aus durch Vermittelung des Nüdevorgeleges G, und zwar erhält die Triebwelle F abwechselnd ihre Bewegung nach entgegengesetzter Richtung durch einen offenen Riemen H und einen gekreuzten Riemen J. Die Einrichtung ist so getroffen, daß der Werkzeugschlitten bei seinem Hin- und Hergange durch Anstoßen an passend eingestellte Knaggen die Umlegung der Riemen gabeln K und damit den

<sup>1)</sup> Armengaud, Public. industr. Tome 14, Pl. 26.

Bewegungswechsel selbstthätig bewirkt. Ebenso trifft ein Knaggen des Messerschlittens nach Beendigung von dessen Rückgange gegen ein auf der Ase *L* befindliches Sternrädchen, wodurch dieser Ase eine Umdrehung um einen Zahn dieses Sterns ertheilt wird, welche Drehung durch das Kettengetriebe *M* und Zahnräder *N* einer wagerechten Hülsswelle *O* mitgetheilt wird. Wie diese Welle durch Vermittelung von zwei Kegehradpaaren zweien Wellen *P* die Bewegung mittheilt, und wie diese letzteren durch Schrauben ohne Ende und Schneckenräder die vier Schraubenspindeln bewegen, ist aus der Figur leicht verständlich. Durch die übereinstimmende Drehung dieser Schraubenspindeln, deren zugehörige Muttergewinde fest an dem Tische *A* angebracht sind, wird jedesmal nach dem erfolgten Rückgange des Werkzeugs das Holz um so viel erhoben, wie die Stärke des zu schneidenden Blattes beträgt. Die Veränderung dieser Stärke hat man nicht nur durch das Verhältniß der auswechselbaren Zahnräder *N*, sondern auch durch die geeignete Zahl der Arme des auf *L* befindlichen Sternrädchens genügend in der Hand.

Das Messer, welches der besseren Wirkung wegen in etwas geneigter Lage auf dem Querschlitten befestigt ist, erkennt man aus Fig. 300. Hierin

Fig. 300.



stellt *AB* ein den sogenannten Doppelleisen der Handhobel entsprechendes Schneidegeräth vor, das durch eine größere Anzahl von Schrauben *C* fest in dem Querschlitten in einer geneigten Lage erhalten wird. Unmittelbar vor der Schneide dieses Messers befindet sich eine fest auf das Holz gepresste Schiene *DD* von Kupfer, welche dem dünnen abzutrennenden Holzplättchen die genügende Widerstandsfähigkeit ertheilt und vor einem Einreißen des Holzes sichert. Diese Platte, welche durch ihre Stellung die Dicke der gebildeten Blätter bestimmt, ist einer genauen Einstellung in wagerechter und senkrechter Richtung durch Stellschrauben *E* und ein Keilstück *F* befähigt. Das gebildete Blatt tritt, wie bei jedem Handhobel der Span, durch den Zwischenraum zwischen der Schneide des Messers und der erwähnten Druckplatte *D* heraus.

Auf der hier besprochenen Maschine können Hölzer geschnitten werden, deren Länge bis zu 2,3 m und deren Breite bis zu 1,8 m beträgt. Die

Geschwindigkeit des Messerträgers soll man dabei passend zwischen 14 und 16 m in der Minute wählen, so daß beispielsweise bei einer Länge des Schnittes von 1,6 m in jeder Minute nahezu fünf Schnitte gemacht werden können. Man soll die Arbeit in so genauer Art auf dieser Maschine ausführen können, daß aus einer Holzstärke von 27 mm 100 bis 150 Blätter entstehen, so daß also die Dicke der letzteren nur 0,27 bis 0,18 mm betragen würde. Da so dünne Holzblättchen aber in Wirklichkeit nur selten Verwendung finden, so wird als die gebräuchlichste Dicke der auf dieser Maschine zu schälenden Blätter 0,5 mm angegeben.

Von der vorstehenden unterscheidet sich die Maschine von Parker & Sleeper<sup>1)</sup> hauptsächlich dadurch, daß der Holzblock auf einem senkrecht auf- und niederbewegten Schlitten befestigt ist, welcher durch eine unterhalb gelagerte Kurbel seine wechselnde Bewegung empfängt. Das auf einem Querschlitten befindliche Messer nebst der vor ihm angeordneten Druckplatte wird durch eine Schraube vor jedem Schnitt um die Dicke des zu schneidenden Blattes dem Holze genähert, wogegen während des Rückganges eine geringe Rückführung des Messers erfolgt, um dem aufsteigenden Holze freie Bewegung zu gestatten.

In Fig. 301 (a. f. S.) ist die Maschine von Garand<sup>2)</sup> dargestellt, welche den Zweck hat, den cylindrischen Holzblock durch einen Spiralschnitt in ein sehr langes dünnes Blatt zu zerlegen. Das Holz ist zu dem Ende an beiden Stirnflächen fest zwischen die Enden zweier in derselben Geraden gelagerten Axen gespannt, derart, daß bei der Umdrehung dieser Axen der Block an deren langsamer Drehbewegung theilnehmen muß. Während dieser Bewegung erhält das auf dem Schlitten *A* befindliche Messer, dessen Schneide genau parallel mit der Drehungsaxe des Holzes ist, eine langsame Vorschübung mittelst der Schraube *B*, und da diese Bewegung für jede Umdrehung des Blockes von derselben Größe, nämlich der Dicke des zu schneidenden Blattes ist, so wird der Block hier durch einen Spiralschnitt in ein langes Blatt verwandelt, welches, zwischen dem Messer *C* und dem Druckbacken *D* hindurchtretend, auf den Haspel *E* aufgerollt wird. Der Holzblock kann allerdings nicht vollständig aufgearbeitet werden, vielmehr verbleibt ein Kern von etwa 0,16 m Durchmesser, doch ist der hierdurch veranlaßte Nachtheil geringer als der durch die Spannbildung bei dem Sägen verursachte Holzverlust. Wenn der Block nicht von vornherein die cylindrische, sondern etwa eine parallelepipedische Gestalt hat, so entstehen natürlich bei dem Beginn der Arbeit so lange einzelne mehr und mehr an Breite zunehmende Blätter, bis die cylindrische Form sich gebildet hat. Auch kann man die

<sup>1)</sup> Knight, American Mechanical Dictionary. Artikel: Veneer Cutting.

<sup>2)</sup> Armengaud, Publ. industr. Tome 7, Pl. 7.

Maschine dazu benutzen, um von mehreren parallelepipedischen Holzstücken einzelne Blätter abzutrennen, sobald man diese Hölzer nach Fig. 302 auf einigen Radsternen der Drehaxe befestigt, und alle Hölzer gleichzeitig in derselben Art bearbeitet. Um das Schneiden ohne Beschädigung der gebilde-

Fig. 301.

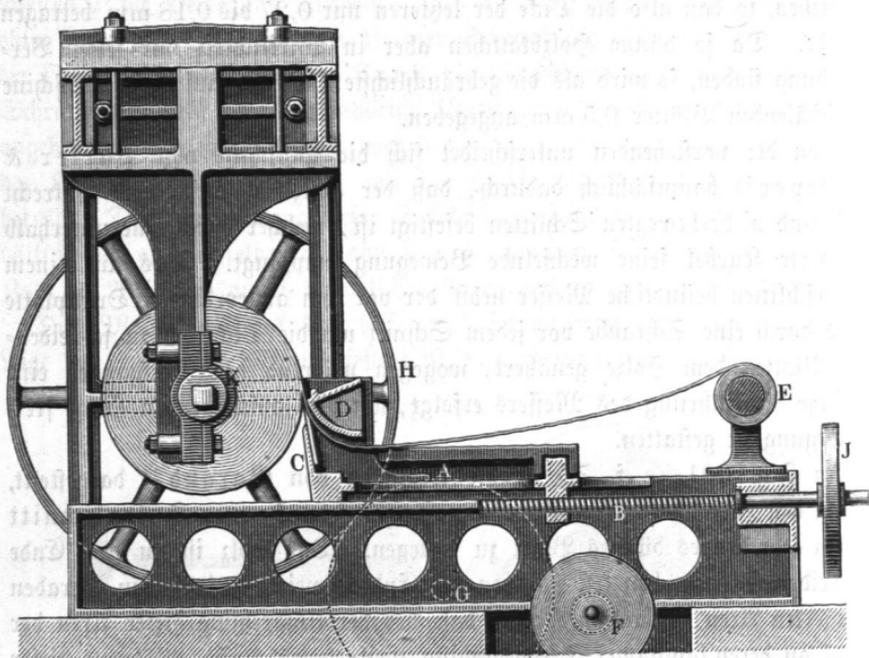
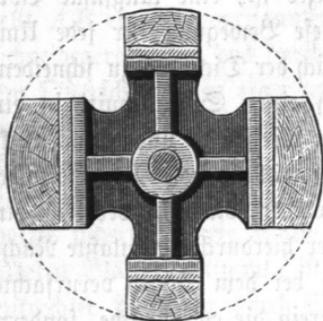


Fig. 302.



ten Blätter zu ermöglichen, ist ein vorheriges Dämpfen derselben erforderlich; auch ist bei der dargestellten Maschine zu demselben Zwecke unterhalb des Blockes ein Trog angeordnet, welcher mit durch ein Dampfrohr zu erhitzendem Wasser gefüllt ist, in welches das Holz eintaucht.

Die Umdrehung des Blockes erfolgt von der mit einer Stufenscheibe versehenen Axe *F* aus durch die Vermittelung der Zwischenwellen *G*, die beiderseits mit Zahngetrieben die auf den Drehaxen des Blockes angebrachten Zahnräder *H* umdrehen; die Stufenscheibe dient dazu, die Geschwindigkeit dem Durchmesser des Blockes entsprechend zu regeln. Die Umdrehung der Schraubenspindel *B* erfolgt durch einen auf die Scheibe *J* geführten Riemen, welcher seine Bewegung von der Axe *K* durch Vermittelung von geeigneten Regelrädern erhält.

Unsere Quelle giebt an, daß die durchschnittliche Umdrehungszahl des Blockes in der Minute etwa 5 betrage, und daß man eine Holzdicke von 27 mm auf der Maschine bequem in 36 Blätter zerlegen könne, deren Dicke dieselbe ist, als wenn dasselbe Holz durch Sägen in 20 Blätter zertheilt wird. Diese Angaben zu Grunde gelegt, ergibt sich, daß man einen Block von quadratischem Querschnitte bei 0,5 m Dicke, nachdem man die Ecken in einem Betrage von 0,05 m abgeschragt hat, und wenn man einen Kern von 0,16 m Durchmesser unbearbeitet läßt, durch  $54 + 225 = 279$  Umdrehungen in Blätter von einer Gesamtlänge gleich 272 m zerlegen kann. Die hierzu erforderliche Zeit würde, abgesehen von Betriebsunterbrechungen, nur 55,8 Sec. betragen; mit Rücksicht auf die durch Auf- und Abbringen der Blöcke, Schärfen des Messers u. s. w. entstehenden Unterbrechungen wird natürlich die Leistung erheblich geringer und die erforderliche Zeit mindestens die vierfache sein.

Wie schon erwähnt wurde, hat man auch in ähnlicher Art die Herstellung von Bleiblech durch Abschälen eines in cylindrischer Form gegossenen Bleiblockes vorgenommen. Eine zu diesem Zwecke verwendete, an unten angegebener Stelle<sup>1)</sup> veröffentlichte Maschine stimmt im Wesentlichen mit der oben beschriebenen Maschine für Holz überein. Der dabei in Anwendung kommende Bleiblock hat bei 0,62 m Durchmesser eine Länge von 0,88 m, das Messer hat bei 0,9 m Länge eine Breite von 0,2 m und eine Stärke von 40 mm, und es kann Blech in Dicken von  $\frac{1}{300}$  bis  $\frac{1}{8}$  Zoll geschnitten werden. Einer Angabe an genannter Stelle ist zu entnehmen, daß bei dem Schneiden von  $\frac{1}{48}$  Zoll = 0,5 mm dickem Blech der Bleicylinder von 0,62 m Durchmesser und 0,88 m Länge in der Minute zwei Umdrehungen machte, und daß die Betriebsriemscheibe, welche 90 Umdrehungen machte, bei 0,78 m Durchmesser eine Breite von 0,13 m erforderte, woraus man etwa auf einen Arbeitsaufwand von 2 bis 3 Pfst. schließen kann.

Eigenthümlicherweise ergab sich die Länge des gebildeten Bleches nur etwa zu  $\frac{2}{3}$  der Umfangsbewegung des Bleiblockes, so daß bei den angegebenen Verhältnissen die Länge des in einer Minute entstehenden Bleches nur 2,6 anstatt 3,9 m betrug. Diese Verkürzung entsteht durch die Zusammenschiebung des Bleies, welche eine Folge der an dem Messer stattfindenden Reibung ist, wie man sich mit Hülfe der Fig. 303 (a. f. S.) leicht verdeutlichen kann.

Stellt hierin  $ABC$  den Durchschnitt durch die keilförmige Schneide des Messers mit dem Winkel  $ABC = 2\alpha$  an der Spitze vor, und bezeichnet  $DE = P$  die am Umfange des Bleicylinders wirkende, in die Mittelebene des Keils hineinfallende Kraft, so wird dieser Kraft das Gleichgewicht

<sup>1)</sup> Ztschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1861, S. 74.

