

geschnittenen Teil 4 der Abbildung ersichtlich ist, verlaufen die spiralförmigen Gänge des Preßraumes (s. Fig. 623) entgegengesetzt zur Gangrichtung der Schnecke.

3. Abschneideapparate.

Die Abschneideapparate (Fig. 625) beruhen auf der Bewegung eines oder besser mehrerer quer zum austretenden Strang geführter Drähte. Bei dem dargestellten Abschneideapparat, der zum Schneiden von $\frac{1}{2}$ - oder $\frac{1}{4}$ -Verblendern dient, läuft der Strang auf dem endlosen Filztuch 1 gegen eine sich ständig umlegende Klappe 2. Dadurch werden die Steine geschont und ein ungleich schnelles Treiben des Stranges vermieden. In den senkrechten Stützen 3, 3 sind zwei mittels dreiarmigen Hebels 4 gegeneinander verschiebbare Rahmen 5, 6 angebracht, die die senkrechten Drähte 7 tragen. Diese stehen bei hochgehobenem Hebel 4 so weit auseinander, daß die Stränge bequem zwischen ihnen hindurch bis an die Klappe 2 laufen können. Danach wird der Hebel 4 heruntergedrückt, und die beiden Rahmen 5, 6 verschieben sich derart, daß in jeden Strang zwei Drähte gleichzeitig von verschiedenen Seiten eintreten, sich nach der Mitte

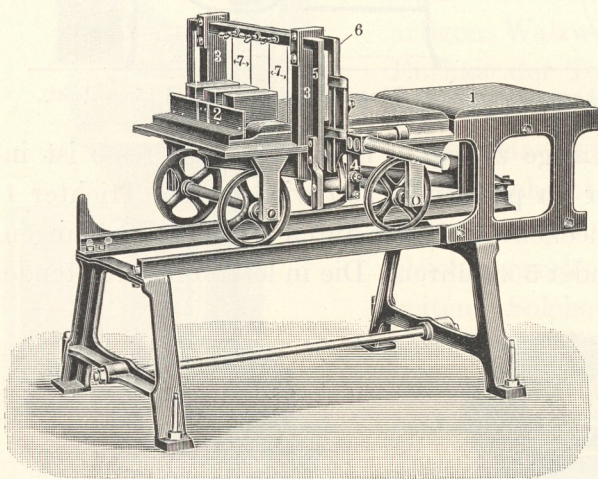


Fig. 625. Ziegel-Abschneideapparat.

zu bewegen und dort stumpf zusammenstoßen. Die Steine sind nunmehr abgeschnitten, und zwar unter Vermeidung irgendwelcher Gratbildung. Der Wagen wird dann vorgefahren, die Drähte gereinigt, dann wieder auseinandergezogen und schließlich der Wagen wieder zurückgeschoben, worauf sich der Vorgang wiederholt.

4. Trockenpressen.

Diese verarbeiten im Gegensatz zu den Naßpressen einen trockenen oder nur sehr schwach angefeuchteten Ton zu Ziegeln. Dabei kommen einzelne geschlossene Formen zur Anwendung, auf die ein Stempel wirkt. Diese Pressen verarbeiten die wenig plastischen Schiefertone und den Ton-

schiefer, indem sie die vorgeformten und nur nachzupressenden Steine mittels eines Revolvertellers dem Stempel einzeln zuführen. Zu allgemeinerer Einführung sind die Trockenpressen bisher nur in Nordamerika gekommen, obwohl sie in manchen Fällen sehr gute Leistungen aufzuweisen haben, wie z. B. die mittels Kniehebels wirkende Trockenpresse der Aktiengesellschaft Tigler in Meiderich, die in einem Tage bis zu 30 000 Steine liefert. — Die soweit fertigen Steine erhalten dann durch Trocknen in Schuppen, besser durch späteres Brennen in Ringöfen verschiedenster Bauart die erforderliche Festigkeit.

G. Steinbearbeitung.

Auf den Steinbearbeitungsmaschinen werden Steinblöcke durch Sägen, Bohren, Drehen, Hobeln, Fräsen, Schleifen und Spalten zu Blöcken, Säulen u. dergl. hergerichtet. Im weiteren Sinne rechnet man hierzu sowohl die Maschinen, die den groben Block vom Felsen lostrennen (Schrämmmaschinen, Druckluftbohr- und Stoßmaschinen), als auch die Hartzerkleinerungsmaschinen (Brechwalzwerke, Pochwerke), welche die Steine durch Zerbrechen jedoch nicht in bestimmte Gestalt, sondern nur auf eine gewisse Größe bringen, so daß sie z. B. beim Straßen- und Eisenbahnbau als Schüttung Verwendung finden können.

Die in der Hartzerkleinerung benutzten Brechwalzwerke, die nicht nur zum Zerkleinern von Steinen, sondern auch von weicheren Materialien, wie Mergel, Kreide, Ton, benutzt werden, sind je nach dem Zweck mit groben oder feinen Zähnen oder aber mit Rippen oder Rillen besetzt (Näheres siehe unter Mühlen S. 258 nebst Fig. 605).

1. Sägen.

Die *Steinsägen* arbeiten zum Teil mit breiteren Sägeblättern, zum Teil mit Drähten (Seilen). Nur weichere Gesteine, wie Schiefer, Kalkstein, lassen eine Bearbeitung mittels gezahnter Sägen aus Stahl zu, wogegen härtere Gesteinsarten in der Regel dadurch zersägt werden, daß auf die glattrandigen Sägeblätter scharfer Quarzsand oder in Wasser durch Abschrecken gehärtete, kantige Stahlkörner im Verein mit Wasser gebracht werden. Die ebenfalls häufig hierzu benutzten dreidrähtigen Seile drillt man, um durch die schraubenförmige Lage der Kanten ein besseres Mitnehmen des Schleifmittels zu bewirken. Die Ränder stählerner Sägen besetzt man mit Diamanten, die neuerdings ohne Zuhilfenahme eines Weichmetalls direkt in das Stahlblatt eingepreßt werden. Es ist auch üblich, den ebenfalls außerordentlich harten

Karborund zur Armierung der Blätter zu benutzen. Die Form der Sägeblätter ist kreisförmig (Kreissägen) oder

bandförmig (Gattersägen). Letztere arbeiten ähnlich wie die zum Zertrennen von Holzblöcken üblichen Gattersägen mit hin und her gehendem Blatt, das in der Mitte eines Rahmens geführt ist (vgl. S. 274). Einfache Gattersägen, sogenannte *Trennsägen*, haben seitlich offenen Rahmen, der die Bearbeitung von Werkstücken beliebiger Länge gestattet.

Die *Seilschneidemaschinen* (Fig. 626) arbeiten meist mit dreilitzigen Drahtseilen, durch deren Fugen der Schleifsand mitgenommen wird. Das Seil kann dabei sowohl in senkrechter als auch in wagerechter Richtung laufen, zu welchem Zweck es über Rollen geführt wird. In manchen Fällen benutzt man senkrecht laufende Drahtseile zum Ausschneiden profilierter Gegenstände (Profilsägemaschinen). Die wagerechte Führung des Seiles eignet sich besonders zum Zerschneiden großer Blöcke, eine Arbeit, die oft im Steinbruch selbst ausgeführt wird. Der zu zerschneidende Block 1 ruht auf einem Sockel 2. Das Seil 3 erhält seine Bewegung durch den Motor 4, der durch eine Zahnräderübersetzung die Scheibe 5 treibt. Das Seil 3 läuft über am Gestell 6 ortsfeste Rollen 7, 7, über die Rolle 8 eines auf schiefer Ebene 9 unter der Wirkung des Gewichts 10 abwärts bewegten Wagens 11, von 8 über die am Gestell der schiefen Ebene 9 ortfesten Rollen 12 und 13 und von letzteren über die mittels Spindeln verstellbaren Leitrollen 14, 15 zurück zur Scheibe 5. Einerseits bewirkt das Gewicht 10 die nötige Spannung des Seiles 3; andererseits kann diese durch Zurückbewegen und Feststellen des auf Rollen beweglichen Motors 4 eingestellt werden. Die Seilspannung kann auch durch Drehen der Schraube 16 innerhalb enger Grenzen geändert werden.

Eine größere Wirkung erzielt man mit *Kreissägen*, besonders wenn deren Blätter mit Diamanten besetzt sind (Diamantblätter). Man erteilt diesen Sägen eine außerordentlich hohe Umlaufzahl, so daß ihre Umfangsgeschwindigkeit bis zu 2000 m in der Minute beträgt. Das Sägeblatt 1 (Fig. 627) erhält seine Umlaufbewegung durch die Welle 2; es ist auch zwecks Anfräsen von Kanten u. dergl. gegen einen Fräser auswechselbar. Der die Welle 2 tragende Teil 3 kann im Winkel verstellt werden, wozu Schrauben 4 vorgesehen sind. Das Handrad 5 erteilt durch seine Spindel dem Schlitten 6 eine wagerechte Einstellbewegung, während das Handrad 7 dem Unterschlitten 8 eine solche in senkrechter Richtung auf dem Ständer 9 erteilt. Der Steinblock wird auf

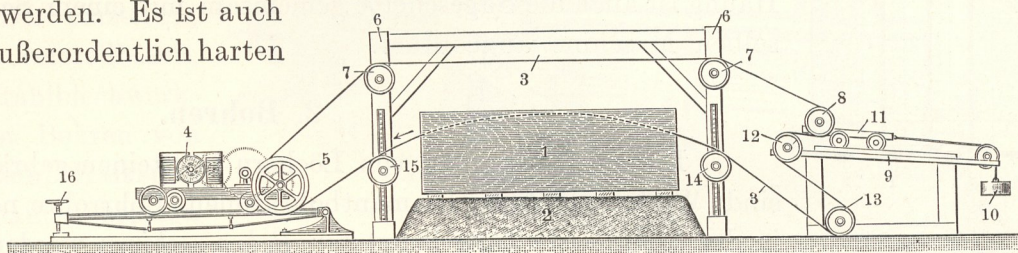


Fig. 626. Seilschneidemaschine.

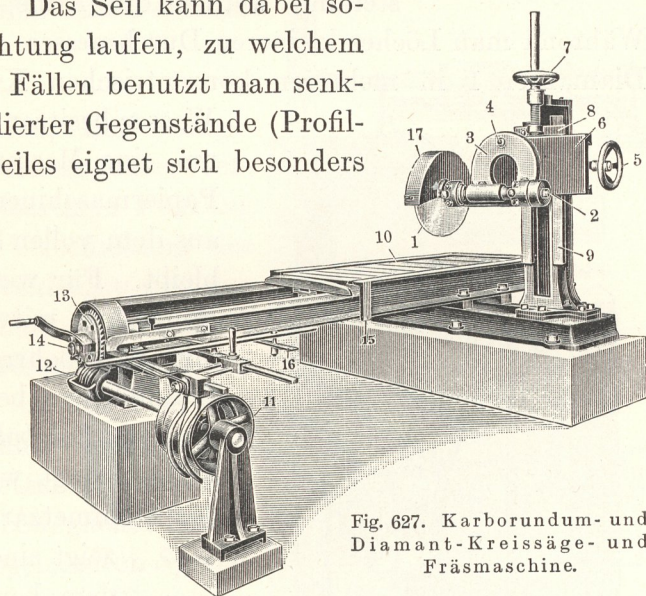


Fig. 627. Karborundum- und Diamant-Kreissäge- und Fräsmaschine.

dem Tisch 10 durch in Nuten des Tisches greifende Spannklaue befestigt. Ein Vorgelege 11 setzt durch eine Schneckenradübersetzung 12, 13 die Spindel 14, die den Tisch 10 vorschiebt, in Drehung.

Ist letzterer am Ende seines Weges angekommen, so stößt der verstellbare Anschlag 15 gegen den Hebel 16, der den Vorschub auslöst. Wegen der Gefahr des Zerspringens umgibt man die Sägescheibe 1 mit einer Schutzhaube 17. Diese Maschine eignet sich zum Zuschneiden von Marmor- und Granitplatten, zum Anfräsen profilierter Kanten an Steinplatten für Möbel, Treppenstufen u. dergl. — In manchen Fällen führt man den Schlitten 6 auf einem langen Balken, der zu beiden Seiten des Aufspanntisches durch Ständer unterstützt ist. Häufig ist auch die Sägescheibe gemeinsam mit einem Schleifwerkzeug an derselben Maschine angeordnet.

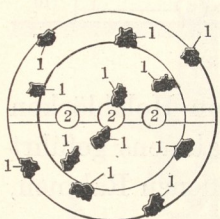
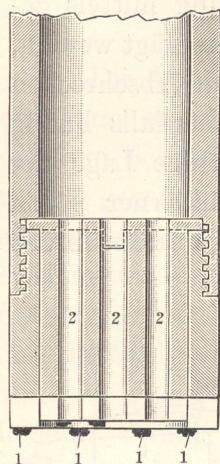


Fig. 628. Diamantbohrer (senkrechter Schnitt und Grundriß).

2. Bohren.

Die zur Erzeugung von Löchern in Steinen gebräuchlichen Werkzeuge sind: Werkzeugbohrer, Diamantbohrkronen, Bohrrohre nebst Bohrköpfen. Die in der Steinbearbeitung benutzten *Bohrmaschinen* werden häufig mit Konsolen an der Wand befestigt (Wandbohrmaschinen). Die Bohrspindel wird nur bei kleinen Bohrmaschinen in fest mit dem Konsol verbundenen Lagern gehalten. Vielfach üblich sind Bohrmaschinen mit gelenkig verstellbaren Armen; dabei können mehrere Arme an der Antriebswelle angeordnet sein, wie z. B. bei zweispindligen Bohrmaschinen; oder die einzige Bohrspindel wird von einem doppelten Gelenkarm getragen (Gelenkarmbohrmaschinen). In der Arbeitsstellung werden die Arme durch Klemmschrauben od. dergl. festgestellt.

Während man Löcher kleineren Durchmessers mittels *Diamantbohrer* (s. Fig. 628) erzeugt, deren Diamanten 1 in mehreren konzentrischen Kreisen liegen und Zuführungskanäle 2 für das

Wasser besitzen, stellt man große Zylinder, besonders wenn es sich um eine Massenfabrikation von Steinwalzen für Walzenstühle, Papiermaschinen usw. handelt, durch *Bohrrohre* her, die den Zylinder aus dem vollen Stein ausschneiden, so daß er also als Kern stehen bleibt. Für weichere Gesteinsarten eignen sich hierzu eiserne Bohrrohre mit Diamantkrone, während man härteres Gestein mit Stahlbohrrohren unter Aufgabe von Sand und gehärteten Stahlkörnern bearbeitet. Man bezeichnet diese Maschinen daher auch als *Rohrbohrmaschinen*. Das Ausbohren des Kernes aus dem Vollen bringt wesentliche Vorteile, insbesondere die Vermeidung der Steinmetzarbeit, ferner Materialersparnis mit sich. Fig. 629

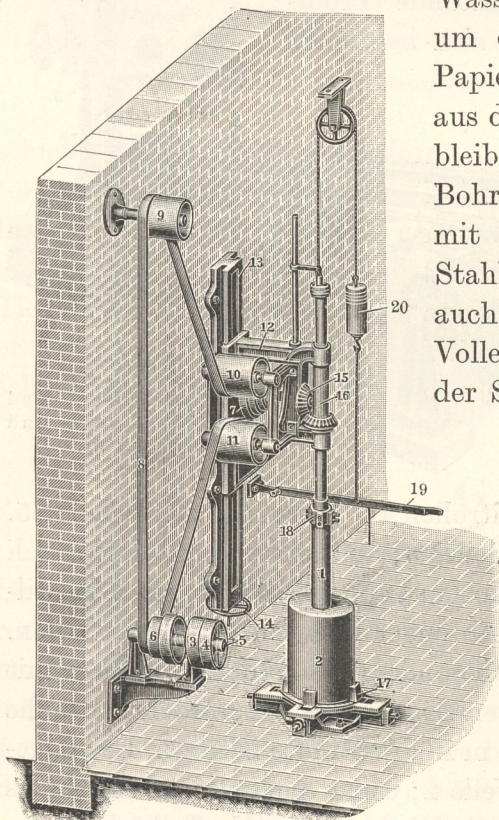


Fig. 629. Rohrbohrmaschine.

zeigt eine derartige Bohrmaschine, deren Bohrrohr 1 aus dem bereits fertigen Steinzyylinder 2 das zentrale Loch ausbohrt. Zum Antrieb der Maschine dient die von einem Vorgelege aus angetriebene Scheibe 3, neben der eine Losscheibe 4 sitzt. Eine auf der Welle 5 der Scheibe 3 feste dreifache Stufenscheibe 6 treibt die Gegenstufenscheibe 7 mittels eines Riemens 8, der über die Leitrollen 9, 10 und 11 läuft. Die Scheibe 7 ist im Konsol 12 gelagert, das auf der Wandplatte 13 mittels Handrades 14 und Spindel in

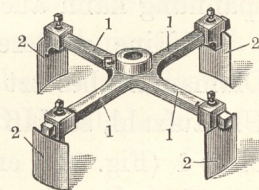


Fig. 630. Schälmeißel.

der Höhe einstellbar ist. Ein von der Scheibe 7 angetriebenes Kegellädergetriebe 15 versetzt die Bohrspindel 16 in Drehung. Das Bohrrohr 1 ist mit der Bohrspindel 16 durch

den Bohrkopf 18 verbunden. Für den Vorschub der Bohrspindel 16 ist ein Hebel 19 vorgesehen; durch ein Gewicht 20 wird die Bohrspindel 16 zeitweilig angehoben, damit frisches Wasser unter die Bohrkronen gelangen kann. An die Stelle des hier dargestellten Spannstockes 17, der mit dem Fußboden fest verbunden ist, tritt bei kleineren Bohrmaschinen eine kräftige hölzerne Bank. Zuweilen richtet man den Aufspanntisch auch so ein, daß er sowohl in der Höhe verstellt als auch geschwenkt werden kann. Diese Säulenbohrmaschine kann auch mit sogenannten *Schälmeißeln* (Fig. 630) arbeiten, die ebenso wie der Bohrkopf mittels Gewinde auf die Bohrspindel geschraubt werden. Die einzelnen, auf den Armen 1 verstellbaren, etwas gebogenen Stahlblechwerkzeuge 2 werden zum Bohren von feinkörnigem Sandstein, Kalkstein usw. auch mit Diamanten besetzt.

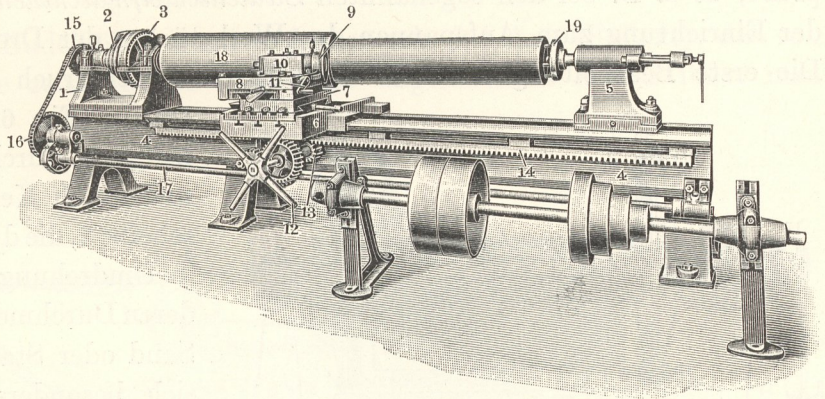


Fig. 631. Stein-Drehbank.

Die *Hobelmaschinen* dienen, ebenso wie die Schleifmaschinen, zur Herstellung ebener und profilierter Flächen. Die Einrichtung und Handhabung ist den Eisenhobelmaschinen sehr verwandt; als Werkzeuge benutzt man Diamanten, feste Stähle oder Sprengscheiben (s. unten). Das Werkstück erhält auch hier eine hin und her gehende Bewegung. Die fertige Fläche ist noch rau, bedarf daher der Nachbearbeitung durch Schleifen und Polieren.

4. Drehen.

Die Maschinen zum Abdrehen von Säulen, Einfassungsteilen u. dergl. ermöglichen sowohl eine Bearbeitung unter Verschiebung des Werkzeugträgers längs einer bettartigen Führung als auch eine Bearbeitung unter senkrechter Verschiebung des Werkzeuges zur Bettführung (s. Fig. 631). Die Drehbänke sind den zur Bearbeitung von Eisen üblichen ähnlich. Zum Antrieb dient auch hier ein Spindelkasten 1 mit mehrfacher Stufenscheibe 2 und Vorgelege 3. Gegenüber dem Spindelkasten 1 ist auf dem von Füßen getragenen Bett 4 der Reitstock 5 verschieb- und feststellbar. Der Support 6 besitzt einen parallel zur Bettmitte verschiebbaren Schlitten 7, auf dem ein senkrecht dazu beweglicher Schlitten 8 geführt ist. Das Werkzeug, das aus einer sogenannten *Sprengscheibe* (Rollmesser) 9, einem Drehstahl oder einem Diamanten bestehen kann, sitzt in einem Halter 10, der durch Kurbel 11 gedreht werden kann. Der Support ist von Hand durch den Stern 12 und das kleine Stirnrad 13 verschiebbar, das in die fest mit dem Bett 4 verbundene Zahnstange 14 greift. Für den selbsttätigen Vorschub ist auf der Spindel des Spindelkastens 1 das Kettenrad 15 vorgesehen; dieses treibt mittels des Gegenrades 16 und einer Stirnräderübersetzung die Welle 17, die durch Zwischengetriebe das kleine Stirnrad 13 dreht. Das Werkstück 18 wird durch Futter 19 zentrisch gehalten, und zwar dient das auf der Antriebsspindel des Spindelkastens sitzende Futter gleichzeitig als Mitnehmer. — Mit rollenden Messern dreht man auch Schleifsteine für mechanische Werkstätten ab, indem man das Messer ebenfalls mittels eines Schlittens gegen den umlaufenden Stein führt. Große scheiben- oder ringförmige Werkstücke bearbeitet man auf Drehbänken mit wagerechter Planscheibe, der man oft zum Bearbeiten von Segmenten statt der umlaufenden Bewegung eine Kkehrbewegung erteilt.

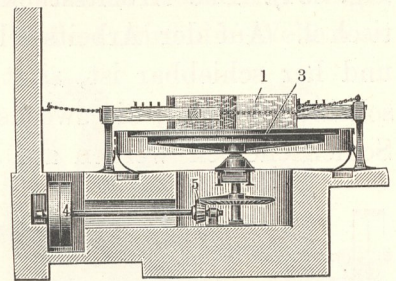
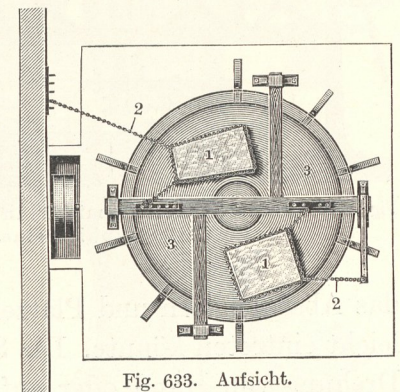


Fig. 632. Senkrechter Schnitt.

Fig. 633. Aufsicht.
Fig. 632 und 633. Schurscheibe.

5. Schleifen und Polieren.

Das zur Verfeinerung der beim Drehen und Hobeln rauh bleibenden Flächen erforderliche Schleifen hat, entsprechend der Gestalt der zu bearbeitenden Werkstücke, zu sehr mannigfaltigen Konstruktionen geführt. Zum Teil ersetzt man das Dreh- oder Hobelwerkzeug durch Schleifwerkzeuge, die man dann mit erhöhter Geschwindigkeit umlaufen läßt; zum Teil benutzt man Schleifbacken, die man unter Aufgabe von Sand oder Stahlkörnern gegen das Werkstück preßt, so z. B. bei den sogenannten *Säulenschleifmaschinen*, die hinsichtlich des Antriebes und der Einrichtung zum Aufspannen des Werkstückes der Drehbank (Fig. 631) sehr nahekommen. Die erste Bearbeitung erhalten die aus dem Steinbruch kommenden Blöcke auf der *Schur-*

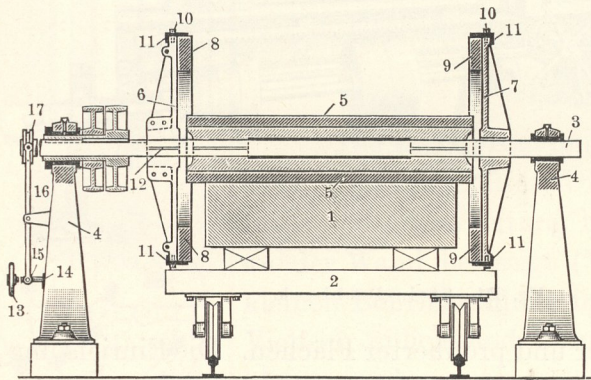


Fig. 634. Karborundschleifmaschine.

Fig. 634). Das Arbeitsstück 1 ruht dabei auf dem zweckmäßig als Wagen ausgebildeten Werkstück 2. Auf der Arbeitswelle 3, die in Lagern 4 läuft und mittels einer Stellvorrichtung hin und her schiebbar ist, sitzt die Schleifwalze 5, und zu ihren Seiten befinden sich die Schleifscheiben 6 und 7, die zwecks leichten Aufbringens auf die Welle zweiteilig ausgeführt sind. Die Schleifscheiben werden auf der Welle 3 durch Keile 12 gehalten; auf den Scheiben sind die nötigenfalls auch zweiteiligen Schleifringe 8 und 9 angebracht. Die Verschiebung der Welle 3 erfolgt durch die mit einem Handrad 13 versehene Spindel 14, bei deren Drehung der Hebel 16 unter Vermittlung der Mutter 15 umgelegt und die in eine Ringnute der Welle greifende Muffe 17 verstellt wird. Rings um die Scheiben 6 und 7 sind die über die Schleifkörper 8 und 9 greifenden Reifen 11 gelegt, die in axialer Richtung entsprechend dem Verschleiß der Schleifkörper verschoben und mittels der Schrauben 10 festgestellt werden können. Die Reifen 11 haben den Zweck,

das Abschleudern und Platzen der Schleifringe zu verhindern, das ohne Anwendung der Reifen leicht eintreten könnte. Die Schleifmaschine wirkt in der Weise, daß die Welle 3 bei gleichzeitiger Drehung von Hand oder auf mechanischem Wege hin und her bewegt wird und hierdurch abwechselnd die Scheiben 6 und 7 zur Wirkung auf die Seitenflächen des Werkstückes 1 gebracht werden, während Walze 5 die Oberfläche des Werkstückes abschleift.

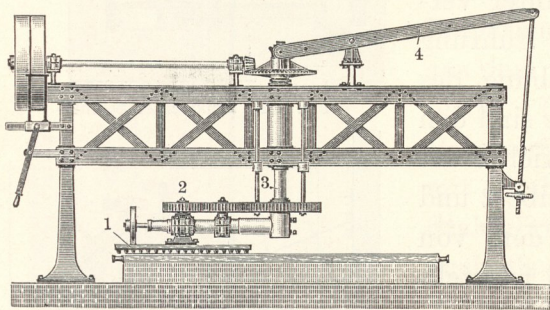


Fig. 635. Schleifmaschine mit Planetenbewegung für Lithographiesteine.

Will man größere Platten nur auf einer Seite bearbeiten, so benutzt man ebene Schleifscheiben, die an Gelenkarmen sitzen und durch Riemen in Umdrehung versetzt werden. Die Steinplatte liegt dabei auf einem Tisch oder auf Böcken, während die Schleifscheibe gehoben und gesenkt werden kann. Je nach dem Schleifmittel wird man gröbere oder feinere Risse auf der zu schleifenden Fläche erzeugen. Vorteilhaft benutzt man hier auch Schleifscheiben der in Fig. 635 dargestellten Art; hierdurch ergibt sich der Vorteil größerer Leistungsfähigkeit, da die Maschine mit größerer Umdrehungszahl arbeiten kann. Insbesondere eignen sich diese Maschinen zum Schleifen und Polieren, wenn man der Schleifscheibe 1 außer der Drehung um ihre eigene Achse 2 eine zweite

Drehung um die Achse 3 erteilt. Hierdurch entsteht eine Planetenbewegung, durch die eine tadellos ebene Fläche erzeugt wird. Zum Einstellen der Scheibe 1 gegen die zu schleifende Platte ist der Hebel 4 vorgesehen.

H. Holzbearbeitung.

1. Sägen.

Die Stämme der Laub- und Nadelhölzer wurden früher mit der Axt (Fällaxt), die von Hand geführt wurde, gefällt. Diese zeitraubende und nicht ungefährliche Arbeit führt man

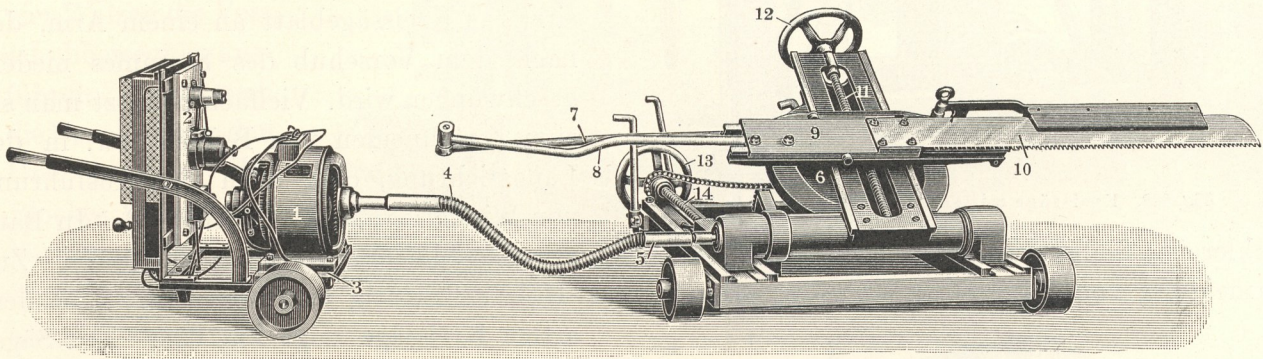


Fig. 636. Fahrbare elektrische Baumstamm-Fäll- und Quersäge.

mechanisch mit Hilfe der *fahrbaren Quersäge* (Fig. 636) aus. Der Motor 1 ist nebst dem Anlaßwiderstand 2 auf dem Wagen 3 angeordnet. Durch eine biegsame Welle 4 wird die Welle 5 in Umdrehung versetzt, die ein Schneckenrad 6 treibt. Letzteres erteilt mittels der Kurbelstange 7, die am Arm 8 angreift, dem Schlitten 9 eine hin und her gehende Bewegung. Zum Fällen von Bäumen befestigt man mittels eines Winkels das Sägeblatt 10 senkrecht auf dem Schlitten 9; dieser wird in die senkrechte Lage geschwungen, so daß das Sägeblatt in horizontaler Ebene liegt. Zur Höheneinstellung des Sägeblattes dient die Spindel 11 mit Handrad 12; zum Vorschub das Handrad 13 und zwei durch Kettentrieb verbundene Spindeln 14. Diese Sägemaschine läßt sich auch zum Quer- und Schrägschneiden benutzen.

Diejenigen Stämme, die zu Brenn zwecken dienen sollen, zersägt man in kurze Stücke, die danach längs gespalten werden. Eine hierzu dienende mechanische Vorrichtung zeigt Fig. 637 (*Spaltmaschine*). Der Holzblock wird auf die treppenförmige Unterlage 1, die mit dem Maschinenständer 2 fest verbunden ist, so gelegt, daß die Hirnseite nach oben zeigt. Der als Werkzeug dienende Spaltmeißel 3 kann je nach der Art des Holzes mehr oder weniger tief in den Holzblock eindringen. Der Meißel 3 erhält seine Bewegung durch eine Kurbelwelle 4, die durch Stirnräder 5, 6 von der Antriebsscheibe 7 aus in Umdrehung versetzt wird. Behufs sofortigen Stillsetzens der Vorrichtung schiebt man den Riemen mittels des Ausrückers 8 von der Festscheibe 7 auf die Losscheibe 9. — Zur Gewinnung von Nutzholz entfernt man die Rinde des Stammes. Will man dabei den Stamm selbst nicht angreifen, so benutzt man *Rindenschälmaschinen*, die

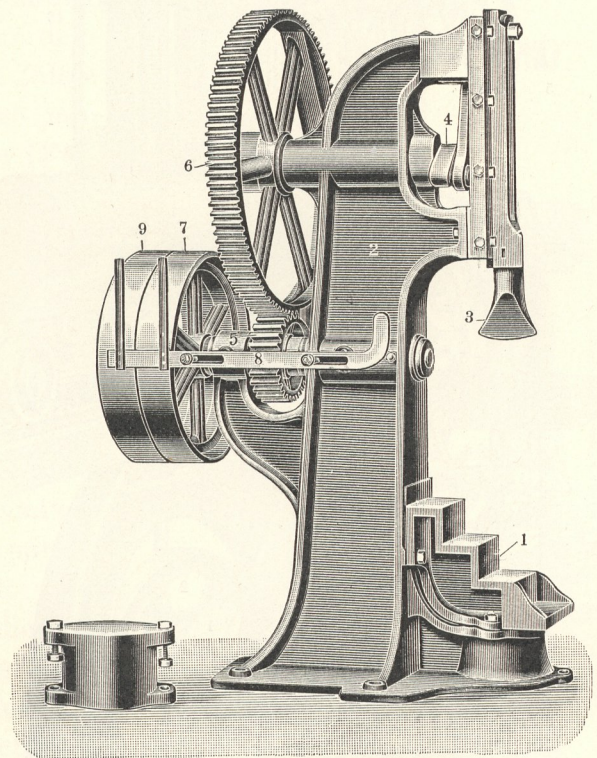


Fig. 637. Holzspaltmaschine.