



Inhaltsverzeichnis: Senator e. h. B. Kleinschmidt, Die große Bedeutung der zeitgemäßen Schleifmittel für ein wirtschaftliches Arbeiten in den Betrieben, S. 541 / Die verschiedenen Formen der hochwertigen Schleifwerkzeuge, S. 545 / Abziehsteine und ihre vielseitige Verwendung in Industrie und Handwerk, S. 547 / Wirtschaftliches Arbeiten mit Genauigkeits-Spindelschleifkörpern, S. 548 / Trennschleifen anstatt Sägen, ein neues Arbeitsverfahren von größter Wirtschaftlichkeit in der Metallbearbeitung, S. 552 / Senator e. h. B. Kleinschmidt, Zweckmäßige Kühlmittel bei der Metallbearbeitung durch Schleifen, S. 555

Die große Bedeutung der zeitgemäßen Schleifmittel für ein wirtschaftliches Arbeiten in den Betrieben

Von Senator e. h. B. Kleinschmidt, Düsseldorf

Es ist eine verwunderliche Tatsache, daß in der Neuzeit wieder auf Arbeitsverfahren in großem Umfange zurückgegriffen wird, wie sie schon in den ältesten Zeiten bekannt waren. Es handelt sich um die Arbeitsverfahren des Schleifens und des Polierens. Die Kunst des Schleifens — denn von einer Kunst kann man tatsächlich sprechen — ist so alt, wie die Menschheit selbst. Schon in der urältesten Zeit, als der Mensch den Unterschied zwischen stumpf und scharf begriffen hatte, hat er schon geschliffen, und zwar um seinen Waffen eine Schärfe oder Spitze zu geben, oder irgendwelchen Metall- oder Schmuckgegenständen eine bestimmte Form zu verleihen. War es zuerst der in der Natur in verschwenderischer Fülle vorhandene Sandstein, der von ihm benutzt wurde, um daran seine Speere, Äxte, Beile, Messer usw. zu reiben und damit zu schärfen, so wurde später der Schmirgel verwendet, denn schon der römische Feldherr Plinius spricht von dem „Naxischen Stein“, und damit kann er nur den Naxoschmirgel gemeint haben. Bis etwa in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde der Schmirgel in Pulver- oder Körnerform verwendet, dann gelang es, ein Bindemittel zu finden, mit dessen Hilfe es möglich war, Schleifscheiben aus Schmirgel in gleichmäßiger Körnung und Härte herzustellen. Das war schon ein gewaltiger Fortschritt gegenüber der Verwendung von Sandstein und losem Schmirgel!

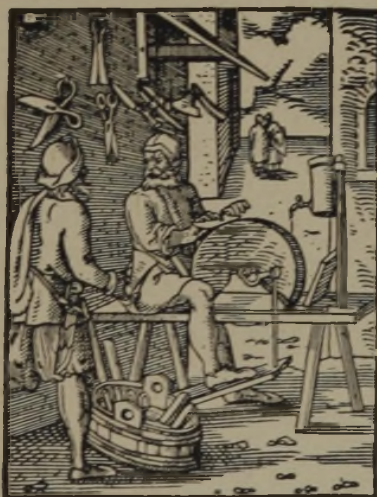
Die sich in den achtziger oder neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts immer mehr entwickelnde Eisen- und Stahlindustrie verlangte aber gebieterisch nach leistungs-

fähigeren Schleifmitteln, als es die Naturerzeugnisse Sandstein und Schmirgel sein konnten. Was nun die Natur dem Menschen versagt hat, das hat der nie rastende und nie ruhende Menschengest versucht, auf künstlichem Wege herzustellen. Wir dürfen erfreulicherweise sagen, daß ihm das auch in den beiden künstlichen (hergestellten) Schleifrohstoffen Siliziumkarbid (SiC) und Elektrokorund (Al₂O₃) in hervorragender Weise gelungen ist. Während die Erfindung des ersten künstlichen Schleifmittels auf einen Amerikaner (Acheson, 1891) zurück-

geht, ist es erfreulich festzustellen, daß der zweite hergestellte Schleifrohstoff einige Jahre später von einem Deutschen (Ernst Moyat) erfunden wurde. Beide Schleifrohstoffe ergänzen sich gegenseitig, während das Siliziumkarbid in erster Linie zum Schleifen bzw. Abgraten spröder Materialien verwendet wird, benützt man den Elektrokorund vorteilhaft für Stoffe mit hoher Zerreißfestigkeit, wie Schmiedeeisen, Temperguß, Stahlguß, Hartstahl, Maschinenstahl und Glas aller Art. Das Siliziumkarbid erhält auf der Mohsschen Härteskala etwa die Nummer 9³/₄, der Elektrokorund hingegen 9¹/₄. Hieraus ist zu ersehen, daß diese beiden hergestellten Schleifmittel in ihrer Härte alle natürlichen Schleifmittel bei weitem übertreffen. Aus der graphischen Darstellung in Nr. 5 ist ersichtlich, aus welchen Rohstoffen das Siliziumkarbid wie auch der Elektrokorund hergestellt werden.

Wenn die deutsche Schleifmittelindustrie heute in der Lage ist, für alle Verwendungszwecke, d. h. für alle Stoffe, die irgendwie in der Industrie und im Handwerk Ver-

Der Schlenffer.



*Ich schleiff sehr scharff auff meim schlenff
Messerklinge/mittel/groß vnd klein/ stein
Fenlin/Schlösser/bender allewegn/
Helleparten/Dolch/Schwert vnd Degn/
Allen Harnisch zu Fuß vnd Ross/
Halb vnd ganz Hacken/zum geschloß
Reit Harnier, Partisan/ich zier/
Auch auff der Scheiben ich polier.*

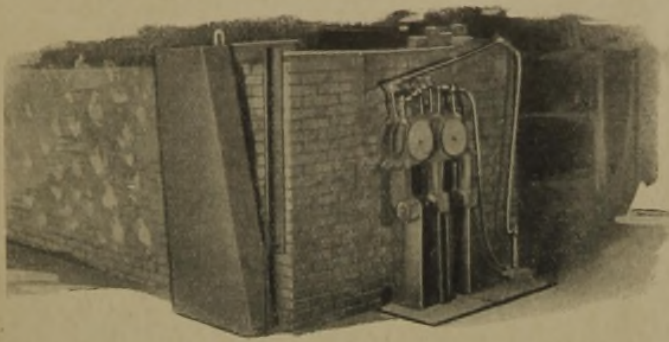


Abb. 2: Elektrischer Ofen zur Herstellung von Siliziumkarbid

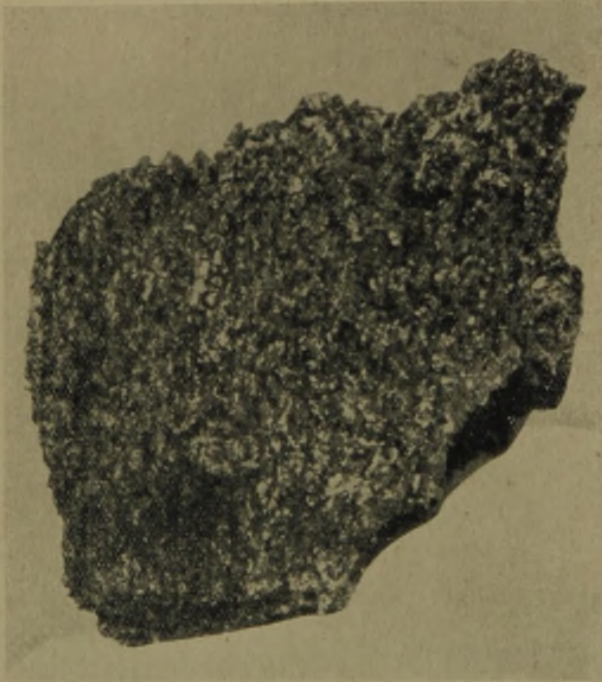


Abb. 3: Siliziumkarbid

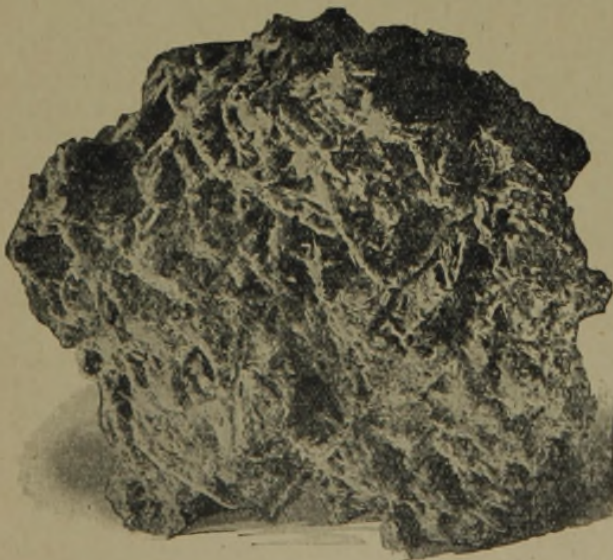


Abb. 4: Kunstkorund oder Elektrokorund

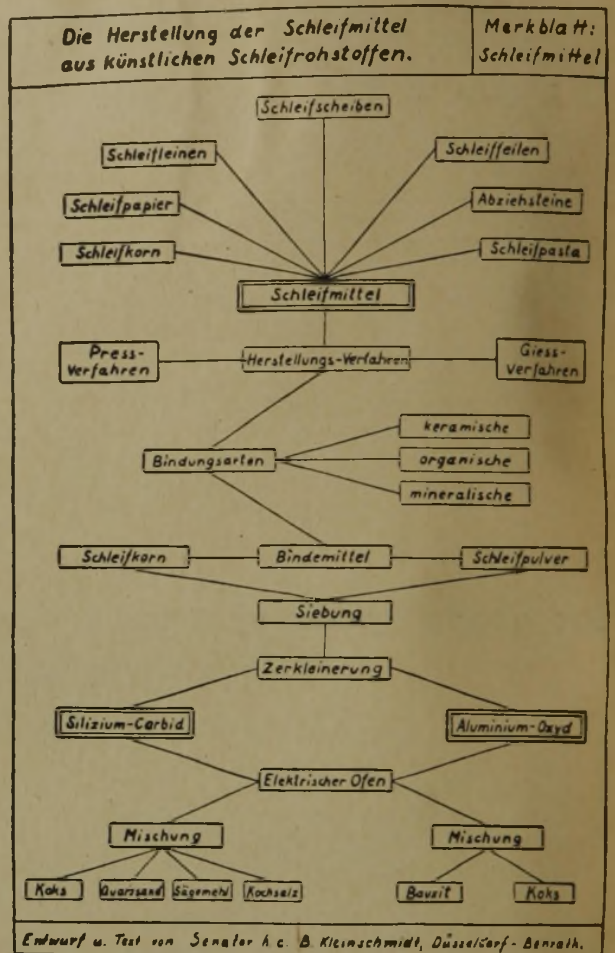


Abb. 5.

wendung finden, eine geeignete Schleifscheibe herzustellen, so ist dies darauf zurückzuführen, daß die zeitgemäßen Schleifmittel, von denen die Schleifscheibe das wichtigste darstellt, in den verschiedensten Bindungsarten erzeugt werden können. Es gibt heute folgende Bindungsarten: keramische, organische und mineralische Bindung, wie dies auch aus der auf Nr. 5 gezeigten graphischen Darstellung ersichtlich ist. Die keramische Bindung ist die wichtigste Bindungsart; denn etwa 65—70 v. H. aller Schleifscheiben werden in dieser Bindungsart hergestellt. Allerdings ist die organische (elastische) Bindung in letzter Zeit ebenfalls zu einer großen Bedeutung gelangt und — soweit man voraussehen kann — wird ihre Bedeutung bei der Herstellung von Schleifscheiben noch viel größer werden. Zu der organischen Bindung gehören auch die Gummibindung, die Schellackbindung und die Kunstharzbindung. Hiergegen verliert die mineralische Bindung immer mehr an Bedeutung; denn sie ist nur zum Trockenschleifen bei niedriger Drehzahl für Sonderzwecke geeignet. An dieser Stelle muß aber noch die silikatische Bindung erwähnt werden, weil die Schleifwirkung der silikatischen Bindung der des Sandsteines ähnelt. Zum Schliff von scharfkantigen Werkzeugen und Stahlwaren ist diese Bindungsart daher besonders geeignet.

Es ist nun Tatsache, daß auf dem Gebiete der Schleif- und Poliertechnik in letzter Zeit eine ganze Reihe neuer Verfahren herausgekommen sind, dabei ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen, und es ist zu erwarten, daß gerade bei den Arbeitsverfahren des Schleifens und des Polierens die Zukunft uns noch eine ganze Reihe neuer Verfahren bringen wird. Die

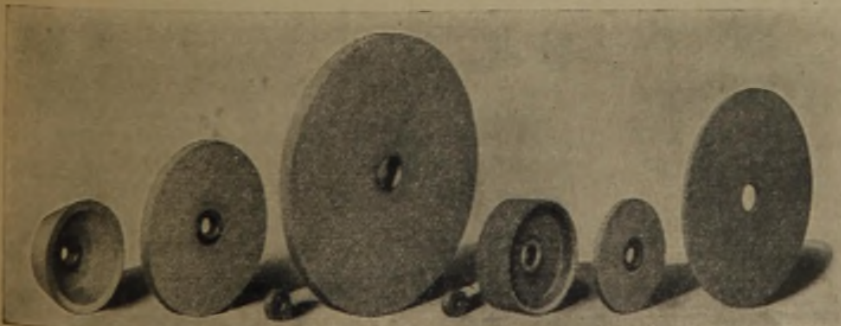


Abb. 6: Das Innere eines Brennofens

und zwar wird diese Schleifscheibenart zum Läppen benutzt. Es gibt aber noch in einer ganzen Reihe von Industrie- und Handwerksberufen veraltete, kostenfressende Arbeitsverfahren, die, besonders auch mit Rücksicht auf unsere Wettbewerbsfähigkeit dem Ausland gegenüber, besser durch die Arbeitsverfahren des Schleifens und Polierens ersetzt würden. Es kann heute kein Zweifel mehr darüber bestehen, daß mit Hilfe der zeitgemäßen Schleif- und Polierwerkzeuge und bei Anwendung der fortschrittlichen Schleif- und Polierverfahren eine Steigerung der Qualität und eine Herabsetzung der Selbstkosten unserer Industrie- und Handwerkszeugnisse und dadurch auch größere Verkaufs- und Ertragsmöglichkeiten der Erzeugung geschaffen werden können.

Ohne weitgehende Verwendung neuzeitlicher Schleifmaschinen und zeitgemäßer Schleifmittel wäre besonders in Maschinenbau die mit Rücksicht auf Massenfertigung und Austauschbarkeit der einzelnen Teile erforderliche Genauigkeit nicht zu erreichen. Wirft man einmal die Frage auf, in welchem Umfange und in welchen Industriezweigen und Handwerksberufen heute eigentlich geschliffen und poliert werden müßte, so kann man ruhig sagen, daß in etwa 95 v. H. aller Industrie- und Handwerksbetriebe geschliffen und poliert wird bzw. geschliffen werden muß, wenn man wirtschaftlich arbeiten will. Man stößt häufig auf die irrierte Ansicht, daß nur in der Eisen- und Stahl- bzw. Stahlwarenindustrie, also bei der Metallbearbeitung, geschliffen und poliert wird. Dies ist aber keineswegs der Fall, denn auch in anderen Industrien, wie z. B. in der Stein-, Glas-, Holz-, Schmuckstein- und Kunststoff-Industrie wird in sehr ausgedehntem Umfange geschliffen und poliert. Ja, man kann sagen, daß man alles schleift, von der Lokomotive bis zum Füllfederhalter, von der Kurbelwelle bis zur Nähnaedel.

Abb. 7: Verschiedene Formen von Schleifscheiben



Schleifmittel selbst, insbesondere die Schleifscheibe, werden dauernd verbessert. Auf diesem Gebiete stellt wohl die neueste Errungenschaft die Schleifscheibe mit hohem Porenvolumen dar, und zwar etwa bis 60 v. H. Ein neues Verfahren besteht auch darin, in ausgedehntem Umfange Schleifscheiben zu verwenden, die eine dünne Schicht von Diamant enthalten,

Wenn wir einmal den Menschen in den Mittelpunkt unserer Betrachtung stellen, so kann man sagen, daß vom Kopf bis zum Fuß alles geschliffen wird. Der Filzhut wird ebenso gut durch Schleifmittel bearbeitet wie der Schuh. Die Ausdehnung, die Leistungsfähigkeit und die vielen Entwicklungsmöglichkeiten der Schleif- und Poliermittelindustrie, der darauf aufbauenden Schleif- und Poliermaschinenindustrie und der praktischen Entwicklung der Arbeitsverfahren des Schleifens und Polierens im Rahmen eines kurzen Aufsatzes zu kennzeichnen, ist unmöglich. Die Ausdehnung und Leistungsfähigkeit der deutschen Schleif- und Poliermittelindustrie ist in der Tat so vielseitig, umfangreich und neuartig, daß man die meisten Industrie- oder handwerklichen Erzeugnisse aufführen müßte, weil sie in irgendeinem Arbeitsgang ihres Entstehens — entweder unmittelbar oder mittelbar — durch die für ihre Erzeugung erforderlichen Hilfsmittel mit den zeitgemäßen Schleif- oder Poliermitteln in Verbindung kommen.

In der Eisen- und Stahlindustrie, in der Steinindustrie (Natur- und Kunststein), in der Holzindustrie, in der Glasindustrie usw. sind die Arbeitsverfahren des Schleifens und Polierens ausschlaggebende Faktoren im Herstellungsgang geworden. Während man früher nur Stahlwerkzeuge zur Bearbeitung sehr harter Stoffe verwendete, wird heute — unabhängig von Form und Härte des Arbeitsstückes — fast alles geschliffen, und da die Entwicklung der Schleif- und Poliermaschinen in gleicher Weise wie die der Schleif- und Poliermittel vor sich gegangen ist, so sind Genauigkeiten beim Schleifen von 0,01—0,005 mm nichts Besonderes mehr. Auch unsere neuzeitlichen Schneid- und Lehrwerkzeuge wären ohne unsere hochwertigen, vielartigen und vielgestaltigen Schleif- und Poliermittel nicht denkbar. Die Entwicklung der süddeutschen Genauigkeitsindustrie beruht gerade auch auf der Entwicklung der Schleif- und Poliermittel.

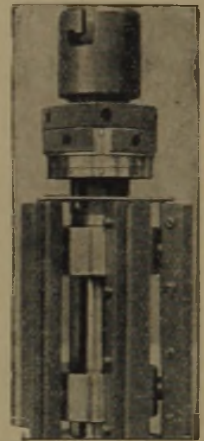


Abb. 8: Reibahle

Die Arbeitsverfahren des Schleifens und Polierens haben auch zur Durchführung der Normalisierung und Typisierung in hohem Maße beigetragen. Wenn wir jetzt in die Lage versetzt sind, größte Gleichmäßigkeit, hohe Genauigkeit und Sauberkeit unserer Industrieerzeugnisse zu gewährleisten und eine wirtschaftliche Erzeugung zu erreichen, so verdanken wir dieses in erster Linie den Arbeitsverfahren des Zieherschleifens, Läppens, Trennschleifens und spitzenlosen Schleifens.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß sich die Vielseitigkeit und Wirtschaftlichkeit des Schleifens in besonderem Maße in der Eisen- und Stahlindustrie zeigt; hier besitzen wir Maschinen zum Rundschliff, Flachschliff, Außen- und Innenschliff; zum Schleifen von Werkzeugen der allerverschiedensten Art, wie auch eine große Anzahl Sondermaschinen zum Gewindeschleifen, spitzenlosen Schleifen, Walzenschleifen, Läppen, Zieherschleifen usw. Der Laie staunt, wenn er hört, daß heute Schleifmaschinen von solcher Größe gebaut werden, daß man damit Stücke mit einem Gewicht

von 25 000 kg schleifen kann. Bei der spitzenlosen Schleifmaschine werden runde Teile zylindrisch, kegelig oder auch abgesetzt ohne Zentrierung geschliffen; auch ist es interessant, daß man die spitzenlose Poliermaschine entwickelt hat, wie auch die elektromagnetischen Aufspannvorrichtungen der Rundschleif- und Flächenschleifvorrichtungen in jeder Weise dazu beigetragen haben, die Herstellungsmengen bedeutend zu steigern.

Wenn wir uns jetzt einmal mit der Holzindustrie befassen, so muß gesagt werden, daß in neuerer Zeit in dieser Industrie in sehr ausgedehntem Umfang geschliffen wird. Was früher mit Hilfe des Glas- oder Sandschleifpapiers geschliffen wurde, wird nun heute in jedem halbwegs fortschrittlichen Betriebe auf der Bandschleifmaschine bearbeitet. Diese mechanisierte, in höchstem Umfang zeitsparende Tätigkeit kann dabei nicht nur auf ebene Flächen, sondern auch auf furnierte Teile ausgedehnt werden und ist besonders nutzbringend, wenn es gilt, einen sauberen, geraden Strichschliff zu erzielen. Das Schleifband verwendet man auch zweckmäßig zum Verputzen gewölbter Flächen, zur Herstellung gerader sowie zum Brechen scharfer Kanten; denn die Leistung auf der Bandschleifmaschine ist bis zum Zehnfachen größer als die beim Handschliff.

Innerhalb der Schleif- und Poliertechnik sind in der Neuzeit weitere Arbeitsverfahren vervollkommen worden, welche der gesamten Industrie einen ganz bedeutenden Aufschwung verliehen haben. Wir wollen hier nur vier nennen:

Das Ziehschleifen (auch „Honen“ genannt);
das spitzenlose Schleifen und Polieren;
das Läppen und das Trennschleifen.

Das Ziehschleifen, das — wie bereits gesagt — auch „Honen“ genannt wird, spielt in der Feinstbearbeitung eine sehr wichtige Rolle. Man muß das „Ziehschleifen“ als ein dem „Läppen“ nahe verwandtes Feinstbearbeitungsverfahren bezeichnen. Vielfach wird es als letzter Arbeitsgang der zylindrischen Bearbeitung in Fabrikations- und Instandsetzungswerkstätten angewendet, um damit die Oberflächengüte zu verbessern, die Genauigkeit und die Wirtschaftlichkeit der Bearbeitung zu erhöhen. Beim Ziehschleifen gelangen neben den sogenannten Ziehschleifsteinen oder „Honingsteinen“ nur Kühlflüssigkeiten zur Anwendung, während man beim Läppen besondere Schleif- und Poliermittel benutzt. Beim Ziehschleifen dient eine Art Reibahlen — wie aus Abbildung Nr. 8 ersichtlich — als Schleifwerkzeug, an der statt Stahlmesser entsprechend geformte keramische oder elastisch gebundene feste Schleifkörper angebracht sind. Diese Schleifkörper an der Reibahle sind nachstellbar und liegen unter Federdruck an der Wand der Bohrung an. Das Schleifwerkzeug führt neben einer Drehbewegung auch eine in der Bohrung hin und her gehende Ziehbewegung unter gleichzeitiger starker Bespülung mit einer Kühlflüssigkeit, z. B. Petroleum, aus, um der Neigung zum Einschleifen von Ringen in das Werkstück entgegenzuwirken.

Die zur Verwendung gelangenden Steine werden in erster Linie aus Siliziumkarbid, weniger aus Elektrokorund hergestellt. Bezüglich der Körnung der Steine sei erwähnt, daß man in der Regel Körnung Nr. 90 bei Schruppsteinen, Nr. 120 bei mittelfeinen Schlichtsteinen und Nr. 180 bei ganz feinen Poliersteinen nehmen soll. Gegebenenfalls kann man auch eine noch feinere Körnung wählen, besonders dann, wenn spiegelglatte Bohrungen erzielt werden sollen, wie dies z. B. bei geschliffenen Kolbenringen notwendig ist. Genauigkeiten von 0,005 mm lassen sich bei dem heutigen

Stand des Ziehschleifens gut erreichen; die übliche Spanstärke ist 0,02 bis 0,04 mm. Zur Feststellung, ob die Bohrung groß genug bearbeitet ist, verwendet man eine Innenmeßuhr.

Was nun die Zahl der Steine bei den heute auf dem Markt befindlichen Erzeugnissen anbetrifft, so sei gesagt, daß diese Zahl ganz verschieden ist. Sie schwankt im allgemeinen zwischen vier und sechs. Wenn es sich um kleine Ahlen bis zu etwa 30 mm handelt, so sind oft nur drei Steine angeordnet, hingegen sieben oder mehr Steine an solchen für Durchmesser über etwa 150 mm.

Wichtig sind auch die Umfangsgeschwindigkeiten der Honwerkzeuge; sie liegen zwischen 60 und 75 m/min, und die Hubzahlen richten sich nach der Tiefe der Bohrungen.

Wenn wir nun zu dem Trennschleifen kommen, so sei gesagt, daß es sich bei diesem neuen Verfahren des Trennens um das Durchschleifen von Metall anstatt Sägen handelt. Dünne, elastische Schleifscheiben in Kunstharz- oder Gummibindung werden bei diesem Verfahren verwendet; sie besitzen eine Stärke von etwa 1 bis 3 mm. Soweit von dem Deutschen Schleifscheiben-Ausschuß zugelassen, läßt man diese Schleif- oder Trennscheiben mit der außerordentlich hohen Umfangsgeschwindigkeit von 80 m/s laufen. Ein besonderer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß man mit diesen Scheiben einen sehr sauberen Schnitt bei ganz geringem Stoffverlust erreicht.

Was nun die zur Verwendung gelangenden Maschinen anbetrifft, so finden hier die sogenannten Abstecherschleifmaschinen Verwendung, und man benutzt dieses Trennverfahren nicht allein zum Abstechen von der Stange, sondern auch zum Abkürzen auf feste Länge und zum Schlitzen von Einzelteilen. Sondermaschinen sind auch für flache Werkstücke, Platten und Bleche geschaffen worden. Durch den geringen Schneiddruck ist beim Trennschleifen auch jede Formverzerrung, auch bei dünnwandigen Formstücken, wie z. B. solche aus dünnsten Blechen, ausgeschlossen. Die Wärmeentwicklung ist bei diesem Verfahren nur gering; denn die Scheibe und die Schnittstelle werden durch die Luft gekühlt. Man kann mithin das Stangenmaterial rund oder profiliert und auch Platten und Rohre trocken durchschneiden.

Die Trennscheiben sind auch mit Vorteil zu benutzen, wenn schwer zu bearbeitende Werkstoffe, wie z. B. hochwertige Baustähle der Flugzeug- und Kraftwagenindustrie und ganz dünnwandige Stahlrohre usw. zerschnitten werden sollen. Gegenüber dem Durchschneiden mit Metallsägen tritt bei dem neuen Verfahren eine sehr große Zeitersparnis und, was auch von Wichtigkeit ist, bei hartem Material ist die Schnittstelle fast gratlos. Die Schnittzeiten, die in dem in dieser Nummer ebenfalls veröffentlichten Aufsatz „Trennschleifen anstatt Sägen, ein neues Arbeitsverfahren von größter Wirtschaftlichkeit in der Metallbearbeitung“ angegeben sind, beweisen, wie wirtschaftlich dieses Verfahren des Trennens ist.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß nur mit durchaus leistungsfähigen, hochwertigen Schleifwerkzeugen es möglich ist, die Kosten des technischen Erzeugungsganges herabzudrücken, also wirtschaftlich zu arbeiten. Bei keinem anderen Werkzeug hängt die Leistung so stark von der Qualität ab, wie dies bei dem Schleifwerkzeug der Fall ist. Es ist aber erfreulich festzustellen, daß auch auf dem Gebiete der Schleifmittelherstellung sich die deutschen Erzeugnisse mit den ausländischen in jeder Weise messen können, ja, hinsichtlich der Leistungsfähigkeit sie zum Teil schon übertroffen haben.

Noch hat die deutsche Schleifmittelindustrie ihre höchste Stufe nicht erreicht. Eine weitere Steigerung der Schleifleistung ist aber durch die fortlaufend vorgenommenen Verbesserungen in der Herstellung der Schleif- und Polierwerkzeuge und der Schleif- und Polierverfahren zu erwarten. Je größer das Anwendungsgebiet der hochwertigen Schleif- und Poliermittel in Industrie und Handwerk wird, desto größer ist die Möglichkeit, eine weitgehende Verbilligung der

Erzeugung vorzunehmen und damit größere Verkaufs- und Ertragsmöglichkeiten zu schaffen.

Die vorstehenden Ausführungen dürften den Beweis erbracht haben, daß die deutsche Schleifmittel- und Schleifmaschinenindustrie mehr als je in Zukunft berufen ist, der deutschen Gesamtindustrie die Mittel zum wirtschaftlichen Arbeiten zu liefern und somit in großem Umfange ihr Teil zur Erfüllung der im Vierjahresplan gestellten Aufgaben beizutragen.

Die verschiedenen Formen der hochwertigen Schleifwerkzeuge

Die Leistungsfähigkeit der deutschen Schleifmittelindustrie beruht darauf, daß sie nicht allein ihre Erzeugnisse in hervorragender Qualität auf den Markt bringt, sondern die Schleifwerkzeuge auch in den verschiedenartigsten Formen erzeugt, so daß allen Ansprüchen von Industrie und Handwerk in jeder Beziehung genügt werden kann. Mit Recht spricht man von den vielartigen Formen der Schleifmittel.

Die in Industrie, Handwerk, Land- und Hauswirtschaft zur Verwendung gelangenden Schleifmittel werden entweder lose, in fester Form oder in Verbindung mit anderen Stoffen benutzt. Es können z. B. bestimmte Stoffe als Träger des eigentlichen Schleifrostoffes Verwendung finden, wie u. a. bei dem Schleifpapier, Schleiflein oder Schleiftuch, Schleifpaste usw.

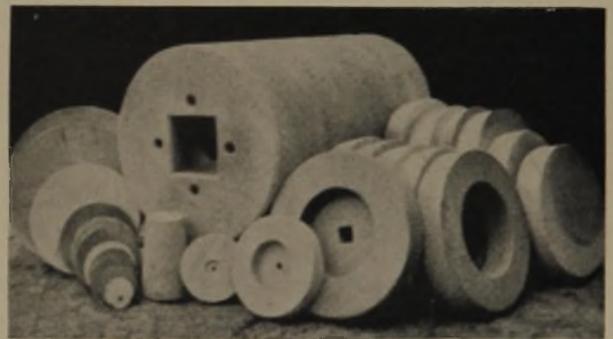
In Form der Schleifscheibe finden die zeitgemäßen Schleifmittel das größte Anwendungsgebiet. Bei der Schleifscheibe ist der eigentliche Schleifrostoff mit einem Bindemittel in eine feste Form gebracht. Es wird nun nicht nur die einfache Gestalt der Schleifscheibe hergestellt, sondern auch manche Abwandlungen, wie Töpfe, Tassen, Teller, Zylinder, Walzen, Ringe, Segmente, Platten usw. Die Größenabmessungen

der Schleifscheiben richten sich im allgemeinen nach der Bauart der Schleifmaschinen. Im keramischen Verfahren werden z. B. Schleifscheiben im Durchmesser von 10 bis etwa 1000 mm hergestellt und in Stärken, wie sie sich für die verschiedenen Verwendungszwecke herausgebildet haben.

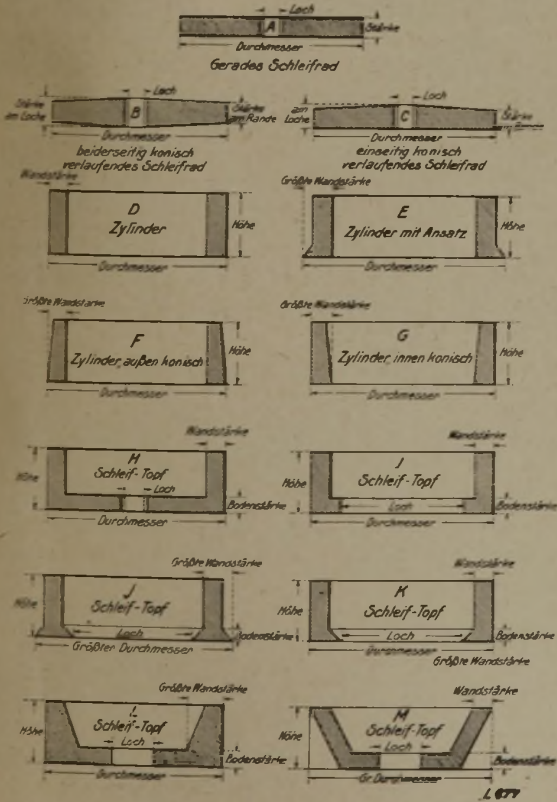
Bis zu einem gewissen Grade ist die Form der zur Verwendung gelangenden Schleifscheiben oder sonstigen Schleifkörper beliebig. Es ist nur erforderlich, daß die Form so gestaltet wird, daß sie den gestellten Anforderungen voll und ganz genügt. Man kann diese Formen wie folgt zusammenfassen:



Schleifsegmente



Schleifscheiben für die Glasbearbeitung



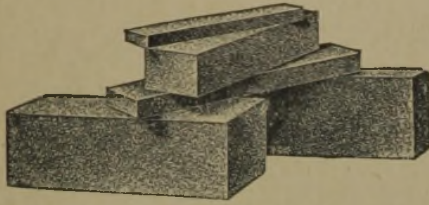
Verschiedene Formen von Schleifscheiben



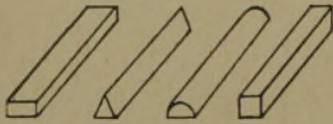
Verschiedene Formen von Schleifscheiben für die Steinbearbeitung



Spindelschleifkörper



Schleifrulscher



Schleiffeilen



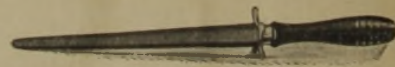
Spitzfeilen



Schleiffeile mit Holzgriff



Abziehsteine zum Schärfen von Hohlmeißeln



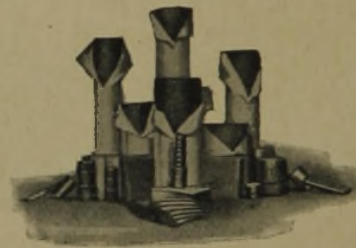
Messerschärfer



Lederschleiftrammel



Venilsitz-Schleifscheibe



Schleifpapier und Schleiflinien in Rollen und Bogen



Schleifbänder

Schleifscheiben: Gerade Scheiben mit Bohrungen verschiedener Größe, Profile, Aussparungen usw.

Schleiftöpfe: Töpfe in gerader oder schräger Form und Schleiftassen.

Schleifringe: Ringe in verschiedenen Wandstärken.

Schleifwalzen und Schleifkegel, Schleifkugeln usw.

Stahlkernschleifscheiben.

Schleifsegmente: Segmente in geraden Formen oder als Teile von Ringen.

Trennscheiben in verschiedenen Stärken.

Schleifblöcke in verschiedenen Arten.

Rutschersteine in verschiedenen Größen.

Abziehsteine in vielen Formen und Größen.

Schleiffeilen der verschiedensten Art.

Honingsteine, auch Schleifahlen genannt.

Sensenwetzsteine.

Schleifpaste und Schleifpulver.

Schleiflinien und Schleifpapier.

Schließlich muß hier noch eine besondere Art von Schleifscheiben genannt werden: die Schleifscheibe aus Diamanten. Es dürfte zweckmäßig

sein, über diese Art von Schleifscheiben noch etwas Näheres zu sagen, denn sie ist berufen, in Zukunft eine wichtige Rolle zu spielen, besonders im Form- und Scharfschleifen von Werkzeugen, welche mit gesinterten Hartmetallplättchen bestückt sind. Verwendung finden Diamanten, die für Schmucksteinzwecke ungeeignet sind. Infolge der außerordentlich hohen Kosten können natürlich keine vollen Scheiben aus Diamanten hergestellt werden. Es kommt nur eine dünne Schicht einer Diamantenmischung in Stärke von etwa 0,80 bis 3 mm in Betracht.

Diese Schleifscheiben kann man nicht auf ein bestimmtes Maß abdrehen. Man frischt sie nur auf, wenn ihre Schneidfähigkeit nachgelassen hat, und zwar hält man ein Stück Bimsstein oder einen weichen Schleifstab aus Kunstkorund gegen die umlaufende Scheibe und bewegt es über die Stirnseite der Scheibe vor- und rückwärts. Hierdurch erreicht man, daß eine dünne Schicht der Bindung entfernt wird und die scharfen Schneidpartikelchen der Diamanten freigelegt werden. Die Scheibenabnutzung ist bei diesen Schleifscheiben außerordentlich gering.

Die verschiedenen im Bilde gezeigten Formen zeigen, daß für die allerverschiedensten Ansprüche aus Industrie und Handwerk, Landwirtschaft und Hauswirtschaft in jeder Weise gesorgt ist, um ein wirtschaftliches Arbeiten in den Betrieben zu gewährleisten.

Abrasivus.

Abziehsteine und ihre vielseitige Verwendung in Industrie und Handwerk

Abziehsteine, auch Ölsteine genannt, werden aus natürlichen und künstlichen Schleifrohstoffen erzeugt. Der Abziehstein ist als Schleifwerkzeug Jahrtausende alt; er dient dem Nachschleifen (Abziehen) und der Verfeinerung vorgeschliffener oder stumpf gewordener Schneiden einerseits und der Feinbehandlung von Genauigkeitsteilen andererseits. Man darf sagen, daß der Abziehstein zum Inventar eines jeden Betriebes gehört, ganz gleich, ob es sich um einen neuzeitlichen Fabrikbetrieb oder die Werkstatt des Handwerkers handelt.

Es kann an dieser Stelle davon abgesehen werden, die natürlichen Abziehsteine näher zu beschreiben, es wird genügen, die künstlichen oder hergestellten Ab-

ziehsteine, die die natürlichen mehr und mehr verdrängen, etwas ausführlicher zu behandeln.

Die Abziehsteine werden meist nach dem sogenannten keramischen Verfahren hergestellt, d. h. die Schleifrohstoffe Siliziumkarbid und Elektrokorund werden in Korn- oder Pulverform mit den Bindemitteln (Ton, Kaolin oder Feldspat) gemischt und in Formen gepreßt. Sodann werden diese Steine im Brennofen bei etwa 1200 bis 1400° C gebrannt. Ist der Brand, der etwa 5 bis 6 Tage dauert, beendet, so werden die Steine auf das gewünschte Maß abgeschliffen und sind dann versandfertig.



Abb. 1: Abziehsteine

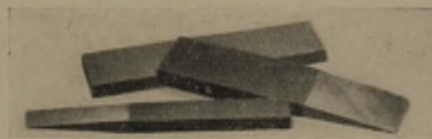


Abb. 8: Abziehsteine zum Schärfen von Lederspallmessern

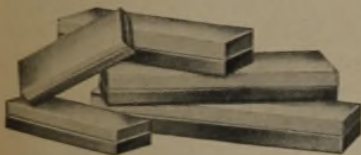


Abb. 2: Kombinationssteine



Abb. 9: Rinn-Hufmesserstein



Abb. 3: Runder Kombinationsstein



Abb. 4: Hohlmeißelsteine



Abb. 10: Fassonsteine, flach mit einseitig abgeschrägter Kante



Abb. 11: Fassonsteine mit trapezoidförmigem Querschnitt

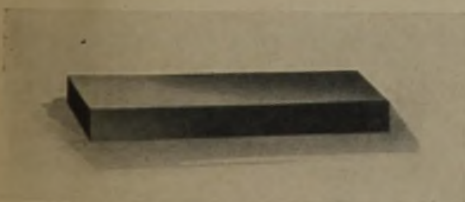


Abb. 5: Abziehsteine für Tischler und Holzbildhauer, besonders hart und körnig



Abb. 12: Stein für Ofensetzer



Abb. 13: Thüringer Wasser-Abziehstein



Abb. 6: Goldprobierstein



Abb. 14: Hart-Arkansas-Bankstein



Abb. 7: Axtsteine

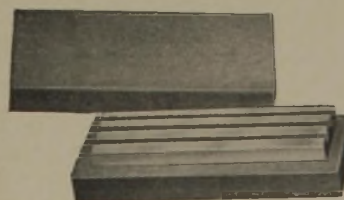


Abb. 15: Hart-Arkansas-Rillenstein



Abb. 16: Belgischer Brocken

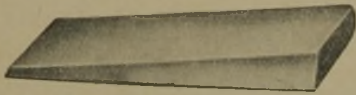


Abb. 17: Multiformstein aus Siliziumkarbid

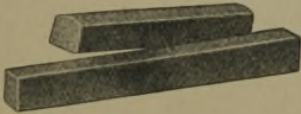


Abb. 18: Honingsteine



Abb. 19: Honingstein mit Blechfassung

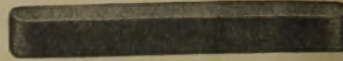


Abb. 20: Honingstein mit runden Kopfenden



Abb. 21: Hart-Arkansas-Brocken

An einen guten Abziehstein muß man die folgenden Anforderungen stellen:

1. Er muß die für den gewünschten Schliff richtige Körnung und Härte haben.
2. Er muß so hart sein, daß er eine große Lebensdauer aufweist; die Profilsteine müssen vor allem ihre scharfen Schneiden und Kanten halten.
3. Er muß ein gleichmäßiges Gefüge aufweisen, damit ein sauberer, genauer Schliff erzielt wird.
4. Er muß porig sein und die Feuchtigkeit aufsaugen.
5. Er muß eine starke Schleifkraft besitzen, um einen schnellen, sauberen Schliff zu erreichen.
6. Er muß eine zweckentsprechende Form haben.

Man darf sagen, daß die aus künstlichen Schleifstoffen erzeugten Abziehsteine alle diese Bedingungen erfüllen, weil die zur Verwendung gelangenden Rohstoffe Siliziumkarbid und Elektrokorund außerordentlich hart sind und daher einen schnellen und sauberen Schnitt gewährleisten. Ferner kann man auch die Schleifkörner in jeder Größe wählen und stets dem Verwendungszweck anpassen. Da auch durch die Bindung die Härte des Steines beeinflusst werden kann, so bedeutet dies, daß man Abziehsteine herstellen kann, die glashart sind und selten ihre Kanten und Profile verlieren.

Das Abziehen besteht darin, daß man die abziehende Klinge unter einem Neigungswinkel von 40° in be-

stimmten Bahnen unter Anwendung eines gewissen Druckes und unter Verwendung dünnflüssiger Zusatzmittel (wie z. B. Öl oder Petroleum) auf dem festliegenden Stein hin- und her führt, wobei die Schneide nach vorn zu liegen kommt. Verwendung findet hierbei der sogenannte Bankstein, der vielfach rechteckig ist.

In der Regel werden die Abziehsteine in drei Körnungen hergestellt, und zwar grob, mittel und fein. Eine leicht angebrochene Schneide wird auf dem groben Stein schnell beigeschliffen, auf dem mittleren Stein wird der Schliff verfeinert und auf dem feinen Stein vollendet bzw. poliert. Auf dem künstlichen Abziehstein kann man, wenn man Wachs oder Vaseline verwendet, die große Feinheit und Geschmeidigkeit beim Abziehen, wie man sie bei Benutzung des Arkansassteines erreicht, ebenfalls erlangen.

Vor allem muß man bei Gebrauch des Abziehsteines auf Sauberkeit achten. Natürlich muß auch das zu bearbeitende Werkstück von anhaftenden Schmutzteilen oder früheren Schleifresten völlig befreit werden; denn sonst setzen sich die Poren des Steines zu und seine Schleiffähigkeit wird stark beeinträchtigt oder sogar ganz aufgehoben. Dickflüssiges Öl darf bei den sogenannten Ölsteinen nicht verwendet werden, ebensowenig wie unreines Öl.

In den Abbildungen 1—21 wird eine Reihe der gebräuchlichsten Abziehsteine gezeigt. Beka.

Wirtschaftliches Arbeiten mit Genauigkeits-Spindelschleifkörpern

Spindelschleifkörper haben sich in den letzten Jahren als außerordentlich nützlich in Industrie und Handwerk erwiesen, so daß sie in zunehmendem Umfange Verwendung finden. Besonders im Maschinen-, Apparate- und Gesenkbau haben sich elektrische oder durch Preßluft angetriebene Kleinschleifmaschinen, auf denen Genauigkeits-Spindelschleifkörper Verwendung finden, mehr und mehr eingeführt, weil man mit ihnen an die meist schweren Werkstücke leicht herankommen kann. Früher war es üblich, das Werkstück an die Maschine zu bringen, heute geht man mit der tragbaren Schleifmaschine mit biegsamer Welle an das Werkstück heran. In fast keiner Werkstatt fehlen deshalb diese praktischen Kleinschleifmaschinen, um so mehr, da ihre hohen Umdrehungszahlen (bei Preßluftschleifmaschinen

bis 90 000 und bei elektrischen Schleifmaschinen 40 000 bis 50 000 Umdrehungen) auch bei den kleinsten Spindelschleifkörpern ein durchaus wirtschaftliches Arbeiten ermöglichen. Die Feile wird mehr und mehr aus den Betrieben verdrängt, an ihre Stelle ist neben dem Fräser vor allem die Schleifscheibe, der Spindelschleifkörper, getreten.

Eine Fülle von Formen und Größen ist von diesen Genauigkeits-Spindelschleifkörpern auf den Markt gekommen. Man sollte allerdings mit etwa 40 Typen auskommen; denn wenn es in dringlichen Fällen notwendig sein sollte, Sonderformen herzustellen, so kann dies ja mit Leichtigkeit geschehen, nur müssen mindestens 50 Stück von jeder Type bestellt werden,

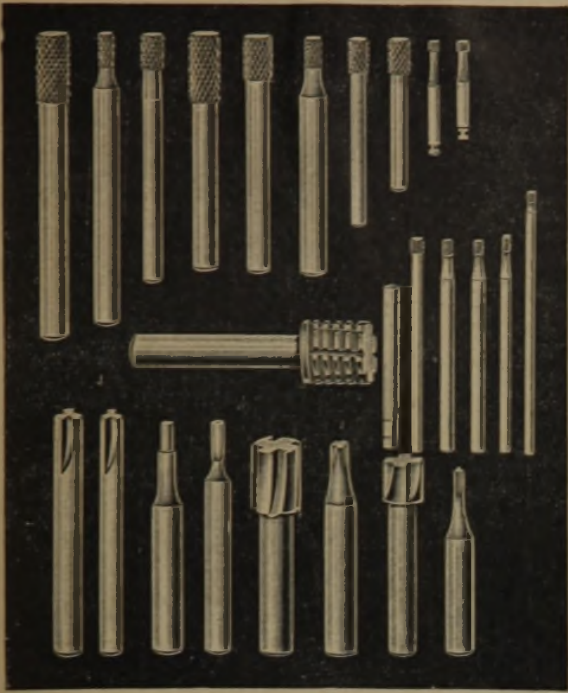


Abb. 1: Verschiedene Formen von Spindeln

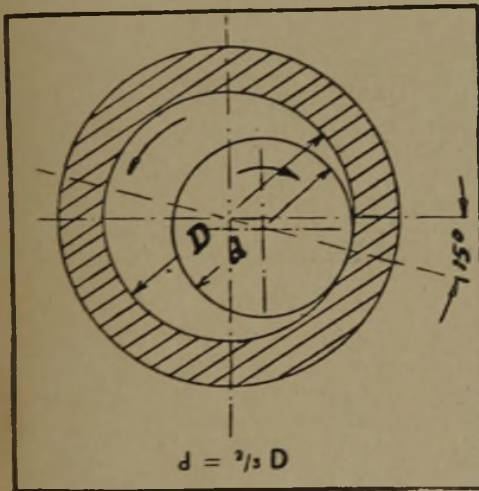


Abb. 2: Darstellung der Größe der Schleifscheibe im Verhältnis zur Werkstückbohrung, ihre Stellung und Drehrichtung beim Innenschleifen

weil sonst für den Hersteller die Anfertigung nicht wirtschaftlich genug ist.

Eine lange Praxis gehört zur Herstellung solcher Schleifkörper; denn sie müssen nicht nur eine gleichbleibende Härte, schlagfreien Lauf und einwandfreie Verkitung aufweisen, sondern an ihre Formgenauigkeit und Maßhaltigkeit sind die größten Ansprüche zu stellen. Es liegt daher auf der Hand, daß bei der Herstellung der Spindelschleifkörper nur hochwertige Schleifrohstoffe Verwendung finden dürfen, und zwar sowohl Elektrokorund wie auch Siliziumkarbid. Von dem erstgenannten künstlichen Schleifrohstoff werden die folgenden drei Qualitäten benutzt: weiß mit etwa 99,5% Al_2O_3 , rötlich mit etwa 98—99% Al_2O_3 und braungrau mit etwa 95% Al_2O_3 . Bei dem Siliziumkarbid wird in erster Linie die grüne Ware für die Spindelschleifkörper verwendet. Die Schleifkörper aus diesem Schleifrohstoff werden für die Bearbeitung von Gußeisen, Hartguß, Kupfer und Legierungen, Messing, Aluminium, Weichguß, gesinterte Hartmetalle, Hartgummi, Gummi, Gestein, Glas, Kohle, Porzellan und

Leder benutzt, während man bei Schmiedeeisen, gehärtetem und ungehärtetem Stahl, Stahlguß und Temperguß Spindelschleifkörper aus Elektrokorund (auch Kunstkorund genannt) verwendet.

Die Spindelschleifscheiben werden hauptsächlich in zwei Bindungsarten erzeugt: der keramischen und der Kunstharzbindung. Die einzelne Scheibe wird nach der Verkitung, über die noch Näheres zu sagen ist, auf einer Genauigkeitsmaschine überdreht und zentriert. In Bild 1 sind eine Reihe der gebräuchlichsten Spindeln dargestellt. Das den Schleifkörper tragende Ende der Spindel wird, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besonders geformt. Die Länge der Spindel richtet sich je nach der Art des Schleifers. Sie beträgt vom Spindelende bis zum Scheibenansatz etwa zwischen 25 und 35 mm. In der Regel haben die Spindeln einen Durchmesser von 3, $3\frac{1}{2}$ und 6 mm und Verjüngungen von $3\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{2}/1\frac{1}{2}$, $6/3$ und $6/1\frac{1}{2}$ mm, wenn es ein geringer Durchmesser der Scheibe erfordert.

Um eine innige Verbindung zwischen dem Schaft und dem Schleifkörper und einen durchaus sicheren Sitz herzustellen, wird ein Sonderkitt verwendet. Es ist sehr erfreulich, daß es der deutschen Industrie nach längeren Versuchen gelungen ist, einen Kitt herzustellen, der in Verbindung mit der Gestaltung des Schaftes den größten Anforderungen genügt. Bei einem Versuch, der vorgenommen wurde, hat man festgestellt, daß bei ununterbrochenem zweistündigem Schleifen mit einem Stein von 6 mm Durchmesser kein Loswerden des Steines auftrat. Daß so lange ununterbrochen in der Praxis geschliffen wird, dürfte wohl kaum vorkommen, denn wenn der Stein beim Schleifen zu heiß wird, kann sich der Schleifkörper vom Schaft lösen. Das zeigt aber, daß der Stein zu hart ist. Der Stein verschmiert und zeigt glänzende Stellen, wie auch die Schleifleistung zurückgeht. Natürlich muß in einem solchen Falle ein etwas weicherer Stein gewählt werden.

Die alte Regel:

Je weicher das Schleifgut, desto härter der Schleifkörper,
je härter das Schleifgut, desto weicher der Schleifkörper,

Abb. 3: Verschiedene Formen von Spindelschleifkörpern



gilt auch für die Benutzung der Genauigkeits-Spindelschleifkörper. Das Einkitten der Spindel in den Schleifkörper ist sehr wichtig; es seien deshalb nachstehend einige Hinweise gegeben, und zwar eine Gebrauchsanweisung für den Kabu-Kitt.

Der Schaft erhält an der Kittstelle zweckmäßig Längsrillen. Man läßt den Kitt in das Loch des Steines ein und drückt sodann den Schaft ein. Nach dem Ausrichten des Steines auf dem Schaft werden die Schleifkörper in einem Backofen bei etwa 100° C 8 bis 10 Stunden lang gebacken; um zu vermeiden, daß der Kitt zum Kochen kommt und porig wird, dürfen keine hohen Temperaturen Anwendung finden. Ist der Kitt zu dick, so wird er vor dem Gebrauch mit wenig Wasser oder Spiritus verdünnt und hierbei auf einer Glasplatte tüchtig geknetet. Zuviel Wasser oder Spiritus beeinträchtigt die Bindungskraft des Kittes. Zeigt nach dem Backen der Kitt keine rote Farbe, sondern sieht er schwarz aus, so ist dies ein Zeichen von zu starker Hitze. Erforderlich ist es auch, den Kitt stets verschlossen aufzubewahren.

Was nun die Umfangsgeschwindigkeit der Schleifkörper betrifft, mit denen geschliffen werden muß, so muß gesagt werden, daß es bei kleinen Steinen aus technischen Gründen nur schwer möglich ist, die günstigste Umlaufgeschwindigkeit (25—35 m/sec) zu erreichen. Der Deutsche Schleifscheiben-Ausschuß hat Sonderzulassungen bewilligt, wonach u. a. folgende Höchstgeschwindigkeiten erlaubt sind:

Beim Schleifen in keramischer Bindung bis zu 30 m/sec, beim Schleifen in Kunstharzbindung bis zu 45 m/sec.

Kleinschleifkörper in keramischer Bindung dürfen bis 30 mm Durchmesser mit einer Geschwindigkeit bis zu 45 m/sec laufen. Für Kleinstschleifkörper liegt die Durchmessergränze bei 40 mm.

Bezüglich des Innenschleifens sei hier noch einiges über die Wahl der Größe des Schleifkörpers im Verhältnis zu der zu schleifenden Bohrung, seiner günstigsten Einstellung und Drehrichtung gesagt. Die Drehrichtung von Arbeitsstück und Schleifscheibe muß



Abb. 7: Prüfapparat für Schleifkorn und Bindemittel

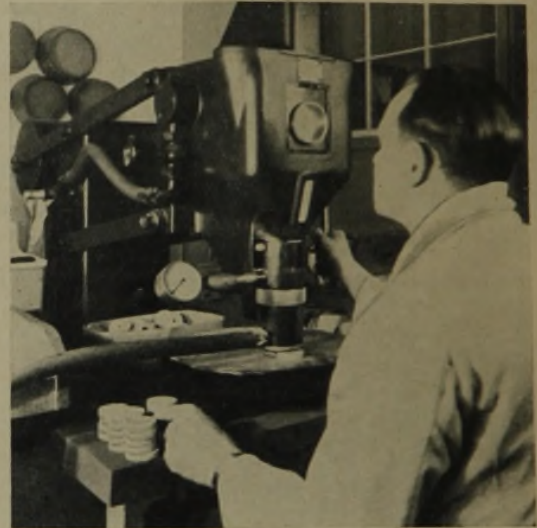


Abb. 8: Die Härteprüfung der Schleifscheibe

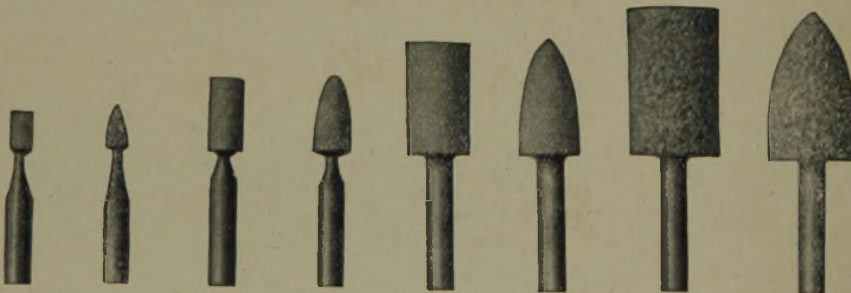


Abb. 4: Rotor-Einheitsschleifstifte für Biegsame-Welle-Maschinen

Abb. 5: Einheitsschleifstifte für Elektrohandmotore

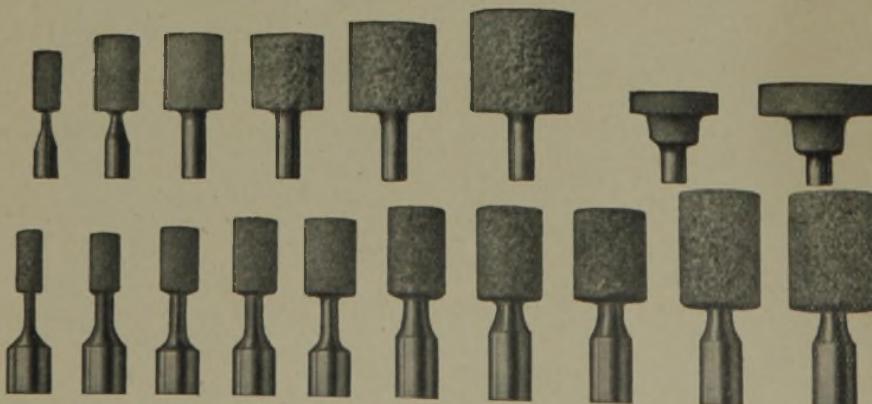


Abb. 6: Einheitsschleifstifte zum Schneideisenschliff

entgegengesetzt sein, das Arbeitsstück soll langsam laufen, die Schleifscheibe eine Umfangsgeschwindigkeit von 25 bis 35 m/sec haben. Damit bei kleinen Bohrungen kein zu großer Berührungsbogen erhalten wird, soll der Schleifscheibendurchmesser etwa zu zwei Drittel des Durchmessers der Bohrung gewählt werden. Auch muß die Schleifscheibe etwas unter der Mittellinie des Arbeitsstückes liegen, so daß der Berührungspunkt etwa 15° unter die Mittellinie zu liegen kommt. In Abb. 2 wird die Größe der Schleifscheibe im Verhältnis zur Werkstückbohrung, ihre Stellung und Drehrichtung beim Innenschleifen dargestellt. In der Abb. 3 ist eine Reihe von Spindelschleifkörpern abgebildet, während die Abb. 4, 5 und 6 die Rotor-Einheitsschleifstifte für Biegsame-Welle-Maschine, für Elektrohandmotore und zum Schneideisenschliff zeigen. Daß bei der Herstellung der Spindelschleifkörper mit allen Er-



Abb. 10: Die optische Messung der Umlaufzahl mit dem schleifen



Abb. 10: Die optische Messung der Umlaufzahl mit dem Stroboskop

rungenschaften der Technik gearbeitet wird, zeigen die Abb. 7, 8 und 10, und zwar zeigt Abb. 7 einen Prüfapparat für Schleifkorn und Bindemittel, Abb. 8 die Härteprüfung der Schleifscheibe und Abb. 10 die optische Messung der Umlaufzahl mit dem Stroboskop, während in Abb. 9 die Prüfung der Spindelschleifkörper auf genaues Rundsleifen dargestellt wird.

Die in den Abb. 4 bis 6 dargestellten Rotor-Schleifstifte sind ohne weiteres für den maschinellen Schliff geeignet, da sie schlagfrei gedreht und von gleichmäßiger Härte sind. Was nun die Steinauswahl anbetrifft, so sei gesagt, daß sich dieselbe nach der Drehzahl und nach dem Durchmesser richtet. Wenn die Umfangsgeschwindigkeit über 20 m/sec liegt, so verwendet man zweckmäßig extra weiche Steine; hingegen muß bei geringerer Umfangsgeschwindigkeit eine härtere Bindung zur Verwendung gelangen.

Das Hauptanwendungsgebiet dieser Rotor-Schleifstifte ist das Innenschleifen. Für behelfsmäßige Innenschleifarbeiten, z. B. mittels auf Support aufgespannter biegsamer Welle oder Elektrohandwerkzeug wird man etwas härtere Steine verwenden. Für Schneideisen-schliff, der ja auch ein maschinelles Schleifen darstellt,

wird eine Steinausführung benutzt, wie sie in Abb. 6 dargestellt ist.

Wir kommen nun zu dem Leichtmetallschleifen, das bei frei von Hand geführten Werkzeugen auf Schwierigkeiten stößt. Das Leichtmetall läßt das Schleifkorn leicht eindringen, die un stabile Führung (durch die Hand) gibt nach und so „rennt“ die Schleifscheibe sich tief ins Material. Eine schlagartige Beanspruchung des einzelnen Kornes ist die Folge davon. Es muß also eine harte Scheibe verwendet werden, um das Ausbrechen des einzelnen Kornes und den schnellen Verschleiß des Steines zu vermeiden. Die harte Scheibe neigt aber wiederum zum Schmieren. Man wird deshalb zweckmäßig zum Leichtmetallbearbeiten, wo es auf Verspanungsleistung ankommt, Rotorfräser einsetzen. Die mit den Fräsern erzielte Oberfläche genügt aber oft den gestellten Anforderungen nicht, es ist deshalb ein Nachschleifen mit elastischen Gummikörpern, um die ein endloses Schleifband liegt, erforderlich.

Wenn enge Kehlen, Durchbrüche usw. blank zu schleifen sind, verwendet man mit Erfolg einen Rotorschleifstein, der weich ist (rotbraune Färbung) in Körnung

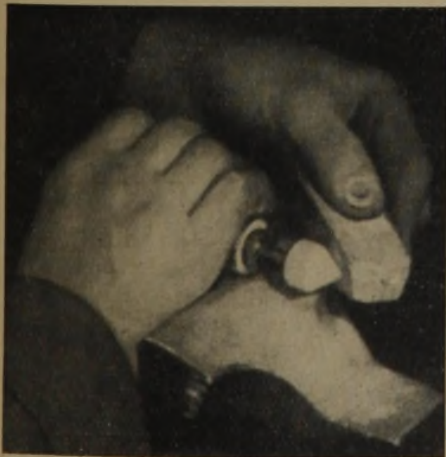


Abb. 11: Profiländerung mittels eines Rutschersteines

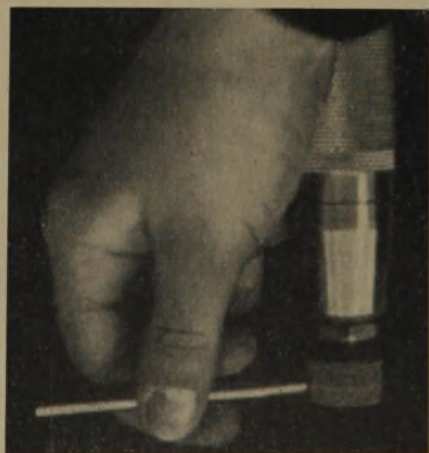


Abb. 12: Abziehen mit dem Diamant

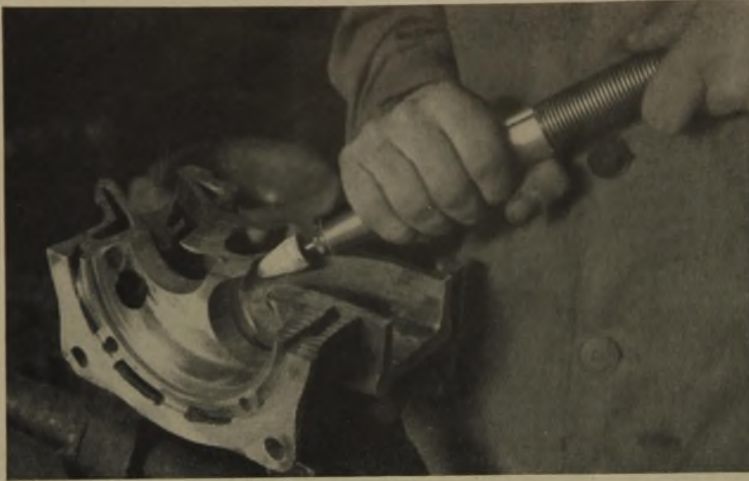


Abb. 13: Das Schleifen von Leichtmetall mit dem Rotorschleifstift

200. Dieser Stein wird mit Fett, und zwar am besten mit Vaseline getränkt. Die Umfangsgeschwindigkeit ist sehr niedrig und beträgt 2 bis 5 m/sec; ein Stein von 15 mm Durchmesser wird so mit 3000 bis 5000 Umdrehungen je Minute laufen.

Wenn Kanten gebrochen werden sollen, so müssen sehr harte Steine Verwendung finden (in der Farbe weißblau) zumal vielfach auch noch mit geringen Durchmessern gearbeitet werden muß. Der Stein muß beim Kantenbrechen fortwährend in der Längsrichtung verschoben werden, damit er gleichmäßig abgenutzt wird. Der Durchmesser des Steines soll so groß wie eben möglich gewählt werden, da ja meist mit über-großem Druck gearbeitet wird, der Stein also beson-ders hoch beansprucht wird. Dies geschieht, um einmal die günstigste Umfangsgeschwindigkeit zu erreichen und dann weiter auch bei Abnutzung die Verwendung des Steines nicht zu früh auszuschließen. Für Abgratwerkzeuge wird man zweckmäßig grobe Steine wählen. In Abb. 14 ist das Schleifen ebener Flächen dargestellt. Mit der nötigen Übung lassen sich solche Flächen einwandfrei schleifen. Man muß lange Steine sauber gerade abziehen, dann immer abwechselnd in zwei sich kreuzenden Richtungen über die Fläche schleifen. Wieweit die Fläche bereits eben ist, wird durch die

Schleifmarken angezeigt. Dieses Verfah-ren eignet sich hervorragend für die Berichtigung von Härteverzug, und zwar verwendet man zweckmäßig extra harte Steine, weil dieselben das Profil besser halten. Dieser Arbeitsgang gehört mit zu den Hauptverwendungsgebieten der Rotor-Schleifstifte.

Die Abb. 11 zeigt, wie man Profiländerungen einer Schleifscheibe durch Ab-schleifen am Rutscherstein erzielen kann, und zwar wird das Anspitzen eines Schleifstiftes gezeigt. Um ein Einschleifen von Löchern zu vermeiden, muß der Rutscher fortwährend bewegt werden. Da vielfach die Spannvorrichtungen der Ma-schine nicht genau rund laufen, empfiehlt sich das Abziehen mit dem Diamant; derselbe wird, wie aus der Abbildung ersichtlich, senkrecht auf der Steinober-fläche stehend, über den Umfang der Schleifscheibe gezogen, wobei darauf zu

achten ist, daß die Fassung des Diamanten nicht an-geschliffen wird. Die Spindelschleifkörper werden in den letzten Jahren in zunehmendem Umfange verwendet; denn die Nützlichkeit der Kleinschleifkörper ist in immer weitere Kreise gedungen. Es darf deshalb wohl mit Recht gesagt werden, daß diese zweckmäßigen Schleifkörper in Zukunft in noch viel größerem Um-fange als bisher Verwendung finden werden; denn die Spindelschleifkörper ermöglichen, daß unsere Indu-strie- und Handwerkserzeugnisse mit dem geringsten Aufwand an Zeit, Kraft und Stoff hergestellt werden, wir also in jeder Beziehung wirtschaftlich arbeiten können.

Senbeka.

Abb. 14: Das Schleifen ebener Flächen



Trennschleifen anstatt Sägen, ein neues Arbeitsverfahren von größter Wirtschaftlichkeit in der Metallbearbeitung

Ein neues Verfahren, das infolge seiner großen Wirt-schaftlichkeit mehr und mehr in der Industrie Anwen-dung findet, ist das Trennschleifen. Anstatt zu sägen wird durchgeschliffen! Bei diesem neuen Verfahren finden Schleifscheiben in Kunstharz- oder Gummibindung in verschiedenen Durchmessern und einer Stärke von etwa 1 bis 3 mm Verwendung. Die Durchmesser von 300 oder 400 mm werden am meisten gebraucht. Die Eigenart der Herstellung der Trennscheiben gestattet, daß diese Schleifscheiben mit einer sehr hohen Um-fangsgeschwindigkeit verwendet werden können, und daß dadurch außerordentlich hohe Leistungen erzielt werden.

Die kunstharzgebundenen Trennscheiben dürfen, wenn dies vom Deutschen Schleifscheibenausschuß zugelassen ist, mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 50 bis 80 m/s laufen. Das Durchschneiden oder Trennen von metallischen, keramischen oder irgendwelchen anderen

Stoffen beruht auf der hohen Schneidwirkung der in der Bindung sitzenden Schneidkörner, die, ohne das Material wegzubrennen, zerspanend wirken. Wenn man bedenkt, daß im allgemeinen die Schleifscheiben mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 25 bis 35 m/s laufen (in keramischer, Silikat- und organischer Bin-dung) und eine Umfangsgeschwindigkeit von 45 m/s nur für Höchstgeschwindigkeitsschleifscheiben (Gummi- und Kunstharzbindung) auf Grund besonderer Zu-lassung des schon erwähnten Deutschen Schleifscheiben-ausschusses zulässig ist, so wird man verstehen, welche hohe Leistung bei einer so hohen Umfangsgeschwin-digkeit, wie sie die von 80 m/s darstellt, erzielt werden kann und welcher große Fortschritt darin liegt. Mit Ausnahme von ganz wenigen empfindlichen Stoffen wird trocken getrennt, d. h. ohne Wasserkühlung.

Man hat versucht, die hohe Leistung der Trennscheiben noch zu erhöhen, indem man nach einem Verfahren,

das durch das Deutsche Gebrauchsmuster Nr. 1 337 855 geschützt ist, den dünnen Trennscheiben eine gesteigerte Porigkeit verleiht. Es hat sich in der Praxis herausgestellt, daß Trennscheiben, die nach dem oben genannten Gebrauchsmuster hergestellt werden, einen sehr hohen Elastizitätsgrad besitzen. Durch die künstlich gesteigerte Porigkeit besitzen sie außerdem ein weit geringeres spezifisches Gewicht als massive Schleifscheiben, so daß sie also mit viel höherer Umlaufgeschwindigkeit verwendet werden dürfen. Daß dadurch der Schnitt sauberer und die Schnittleistung in der Zeiteinheit bedeutend vergrößert wird, liegt auf der Hand.

Mit der Trennscheibe kann man schneiden:

Messing, Bronze, Kupfer, Rotguß, Aluminium, Gußeisen, Naturstahl, Werkzeugstahl, dünnwandige Profile, Rohre, Schmiedeeisen, Drahtseile usw.

Das Anwendungsgebiet der Trennscheibe ist also verhältnismäßig groß. Man kann damit aber auch

Hartmetall, Asbestschiefer, Vulkanfiber usw.

schneiden. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß infolge Verkokung der Bindung und Ausbröckeln der Scheibe massives Walz- und Schmiedeeisen sowie Stahlguß von 35 mm Durchmesser oder vierkant aufwärts nicht geschnitten werden kann.

Von Wichtigkeit dürfte die mit der Trennscheibe erzielte Schnittleistung, freihändig geschnitten, sein:

- 15 Sekunden Phosphorbronze 70 mm Durchmesser
- 45 Sekunden Bronze 100×50 mm
- 53 Sekunden Gußeisen 60 mm Durchmesser
- 90 Sekunden Kupfer 60 mm
- 20 Sekunden Aluminium 65 mm
- 15 Sekunden Flacheisen 30×20 mm
- 20 Sekunden Werkzeugstahl 50×18 mm
- 8 Sekunden Gasrohre 2"
- 12 Sekunden Hartmetall (Celsit) 20×8 mm
- 13 Sekunden Gasrohre 2"
- 8 Sekunden Hartgummi 50×30 mm.

Von Wichtigkeit ist noch, darauf hinzuweisen, daß die Abnutzung der Trennscheibe im Vergleich zu der großen Ersparnis an Arbeitszeit gering ist, aber je nach der Art und Härte der zu schneidenden Werkstoffe sehr verschieden sein kann.

Das Trennschleifen findet nicht nur Anwendung zum Abstechen von der Stange, sondern auch zum Abkürzen auf feste Länge und zum Schlitzen von Einzelteilen. Vorhanden sind auch Sondermaschinen für flache Werkstücke, Platten und Bleche. Es ist auch hervorzuheben, daß der geringe Schnittdruck beim Trennschleifen jede Formverzerrung auch bei dünnwandigen Formstücken, wie z. B. bei solchen aus dünnsten Blechen, ausschließt.

Was die Trennscheibe selbst anbetrifft, so sei gesagt, daß verzogene Trennscheiben unbrauchbar sind, denn sie verursachen beim Lauf Vibrationen, und der sich ergebende Seitenschlag (Flattern) führt immer zum Bruch der Scheibe. Die Wahl der richtigen Trennscheibe richtet sich im wesentlichen nach den

physikalischen und chemischen Eigenschaften des Werkstoffes,
der Größe des Werkstückes,
der Schnittgeschwindigkeit,
der Art der Trennmaschine und des gewünschten Schnittes.

Bei einem ausgeführten Trennschnitt muß die Schnittstelle grat- und farblos sein. Als ein Zeichen zu hoher Wärmeentwicklung müssen Verfärbungen bei Metall, besonders bei Stahl, bezeichnet werden. Man kann diesem begegnen durch Wahl grobkörniger oder weicherer Trennscheiben, die eine verringerte Reib- und eine erhöhte Freischneidwirkung besitzen. Ferner erzielt man mit den sogenannten rauhfächigen Trennscheiben ebenfalls einen freien Schnitt. Bei diesen Trennscheiben sind die Seitenflächen besonders rau ausgebildet. Bei Trockenschliff läßt sich Gratbildung durch Wahl weicherer oder feinkörnigerer Scheiben bis zu einem gewissen Grade einschränken oder ganz vermeiden; dies geschieht dann allerdings bei gesteigertem Schleifscheibenverbrauch. Man darf sagen, daß im allgemeinen sich harte und spröde Metallegierungen mit Festigkeiten über 70 kg/mm² vollkommen gratfrei schneiden lassen.

Von der Schnelligkeit der Abstumpfung des Schneidkorns ist der Verschleiß der Trennscheibe abhängig. Eine besondere Rolle spielt hierbei auch der Vorschub. Die Schleifkörner haben bei zu geringem Vorschub eine mehr reibende als schneidende Wirkung und werden vorzeitig stumpf. Durch die nun entstehende Reibungswärme verkohlt die Bindung, und die Trennscheibe nutzt sich daher stark ab. Ist der Vorschub zu hoch, so dringen die Schleifkörner zu tief in den Werkstoff ein und werden durch den hohen

Widerstand des Werkstoffes aus der Bindung gerissen, wodurch ebenfalls ein starker Verbrauch der Trennscheibe eintritt. Die Lagerung der Trennscheiben ist sehr wichtig, so daß es sich empfiehlt, an dieser Stelle noch etwas darüber zu sagen. Ein einwandfreies Schneiden läßt sich nur mit richtig gelagerten Trennscheiben erzielen. Sie werden deshalb zweckmäßig zwischen zwei ebenen Flächen unter Druckbelastung aufbewahrt. Legt man mehrere Trennscheiben ohne Zwischenlage aufeinander, so kann man sie durch längeres Pressen ziemlich eben machen. In einer Doktorarbeit von S. Crisan, die an der Technischen Hochschule Dresden unter dem Titel „Untersuchung des Trennens von Stahl mittels dünner Schleifscheiben“ erschienen ist, wird die Feststellung gemacht, daß eine Trennscheibe, die vorher seitliche Ungenauigkeiten von bis 0,4 mm aufwies, nach dem Pressen nur eine seitliche Ungenauigkeit von bis 0,2 mm zeigte. Crisan hat bei dieser Untersuchung auch festgestellt, daß sich bei der Trennscheibe ein seitliches Schlagen von maximal 0,2 mm als unschädlich erwiesen hat.

Mit der Entwicklung der Trennscheiben ist auch die Entwicklung der Metallschneidmaschinen Hand in Hand gegangen. Leider können wegen Raummangels an dieser Stelle nur einige wenige Metallschneidmaschinen behandelt werden. Bei der Bauart „Cabro“ handelt es sich um eine praktische Metallschneidmaschine, auf der man Vollmaterial bis 45 mm und Profilmaterial und Rohre bis 75 mm schneiden kann. Auf dieser Maschine läßt sich jedes Material, vom härtesten Chromnickelstahl bis zum weichsten Isoliermaterial, in wenigen Sekunden schneiden. Ohne Festspannen kann man in 4 Sekunden ein Stück Vierkanthartstahl 20×20 mm schneiden. Diese Maschine besitzt direkten riemenlosen Motorenantrieb, und man kann mit ihr die schadhafte Stellen bei ab-

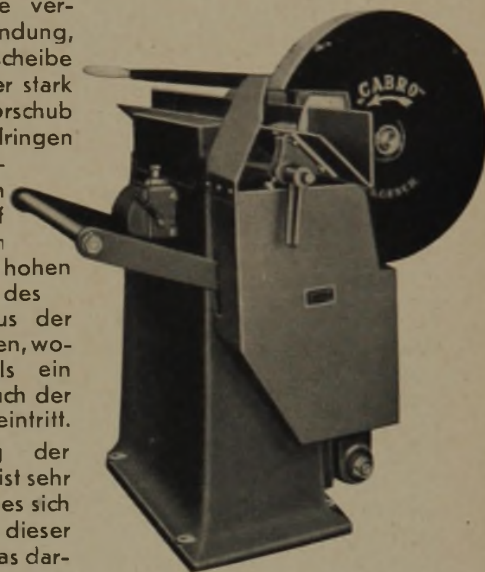


Abb. 1: Metallschneidmaschine Bauart „Cabro 2a“

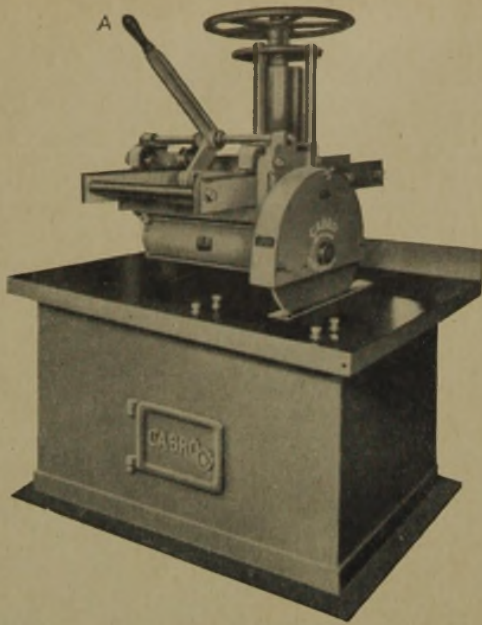


Abb. 2: Metallschneidemaschine „Cabro“, Bauart 5 für Gerade- und Gehrungsschnitte

genutzten Werkzeugen, Spiralbohrern, Gewindebohrern, Reibahlen usw. in hartem Zustande abschneiden, so daß sie wieder gebrauchsfähig sind. Bei der Maschine ist die praktische Einlegevorrichtung hervorzuheben, durch die auch der ungelernete Arbeiter stets gerade Schnitte erzielen kann.

Zur Ausführung von Schrägschnitten wird ein Flachtisch, auf dem sich verschiedene Lineale befinden, auf die Maschine aufgesetzt. Durch entsprechende Einstellung der Lineale wird mit der Maschine bis zum spitzesten Winkel geschnitten. Durch ein Längenmaß ist es möglich, das genaue Schneiden jedes Werkstückes auf beliebige Längen durchzuführen; durch eine einfache Handhabung kann sogar ein ganzes Bündel langer Stäbe auf einmal geschnitten werden.

Eine schwere Maschine der gleichen Bauart wird in Abb. 1 gezeigt. Hier handelt es sich um eine Ausführung, die feststehend und fahrbar hergestellt wird und bei der das Material liegenbleibt und der Motor mit Schneidscheibe auf dasselbe zugezogen wird. Zum Schneiden ganz langer Stäbe eignet sich diese Bauart besonders. Es ist aber noch eine weitere Ausführung vorhanden, die für Gerade- und Gehrungsschnitte sehr geeignet ist. Diese Ausführung ist hoch sowie tief verstellbar und auch durch Drehung des Schneidewagens für jeden Schrägschnitt geeignet (Abb. 2).

Jede beliebige Festspannvorrichtung kann auch auf der geräumigen Tischplatte der Maschine angebracht werden, wie die Maschine auch durch ihre Seiten- und Höhenverstellbarkeit jedem zu schneidenden Werkstück angepaßt werden kann. Das schwere Untergestell und die aufmontierte Gußsäule sind so massiv gehalten, daß ein Vibrieren des Schneidewagens wohl als ausgeschlossen zu bezeichnen ist. Der drehbare Querträger zur Aufnahme der beiden prismatischen Schienen, auf denen sich der Schneidwagen mit vier prismatischen Rollen befindet, ist an der Säule angebracht. Unter demselben liegt der staubdicht gekapselte Motor von 8 PS mit Schutzvorrichtung, Schalter und Schneidblatt. Diese Maschine arbeitet wie folgt: Der Hebel wird heruntergezogen, der Schneidwagen bewegt sich nach vorn und die Scheibe durchschneidet das Werkstück; eine Feder zieht den Schneidwagen nach erfolgtem Schnitt wieder zurück und der Hebel schnell in die Höhe. Auf diese Weise wird der Schnitt in Sekunden ausgeführt.

Bei der in Abb. 3 dargestellten Metallschneidemaschine handelt es sich um eine Maschine mit einer Motorenstärke von 10 PS. Der mit A bezeichnete Hebel wird nach vorn heruntergezogen, und die Schneidscheibe senkt sich auf das zu schneidende Material, während der mit B bezeichnete Hebel zum Festhalten des Werkstückes dient. Ein schiefer Schnitt kann nicht erfolgen, da die Einlegerinne so gebaut ist, daß sich das Werkstück immer von selbst gerade einlegt. Auch ist die Einlegerinne im Mittelpunkt durch Lösen einer Schraube drehbar, so daß man auch jeden Schrägschnitt ausführen kann. Diese Maschine ist wohl als Universalmaschine zu bezeichnen, denn je nach Lage des zu schneidenden Werkstückes ist es möglich, durch Auswechslung der Einlegerinne verschiedene Festspannvorrichtungen aufzusetzen. Wenn die Einlegerinne abgenommen wird, so kann die Maschine auch zum Naßschneiden verwendet werden, und zwar wird in diesem Falle eine Wassermulde mit Werkstück-Festspannvorrichtung aufgesetzt.

Durch ein Tropfgefäß erfolgt die Wasserzufuhr. Diese zweckmäßige Einrichtung wird zum Schneiden von hochwertigen Stählen verwendet.

Was die Leistungen dieser Maschine anbetrifft, so sei erwähnt, daß die Maschine mit einem 10-PS-Motor und Geschwindigkeitswechsel Vollmaterial bis 50 mm, Rohre und Profile bis 80 mm schneidet. Der Antrieb erfolgt durch Keilriemen, der vom Motor auf die Schneidwelle übertragen wird. Die Riemen können durch Verschieben des Motors immer nachgespannt werden. Der Schwenktisch ist ausbalanciert und wird nach erfolgtem Schnitt mittels eines Gewichtes wieder zurückgezogen. Die Handhabung der Maschine ist also die denkbar einfachste.

Man kann auch die Maschine als vollkommen unfallsicher bezeichnen, da sie durch Schutzvorrichtung gut gesichert ist, und außerdem der Arbeiter beim Schneiden nicht vor der Schneidscheibe, sondern ganz seitwärts steht.

Das Gewicht der Maschine beträgt 500—600 kg, ein Vibrieren kann deshalb nicht erfolgen.

Die obigen Ausführungen dürften bewiesen haben, daß sich die Trennscheibe in ganz hervorragender Weise für ein wirtschaftliches Arbeiten in der Metallbearbeitung bewährt hat. Mit der fortschreitenden Entwicklung der Schleifmittel und der Metalltrennmaschinen dürfte das Anwendungsgebiet der Trennscheibe noch größer und noch höhere Leistungen als bisher erzielt werden.

Senbeka.

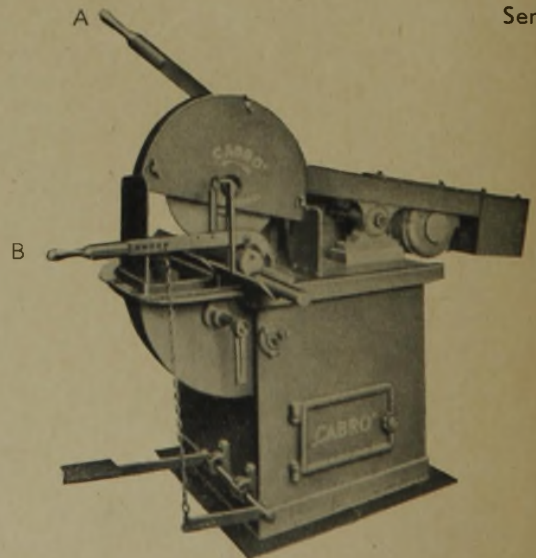


Abb. 3: Metallschneidemaschine „Cabro“, Bauart 6

Zweckmäßige Kühlmittel bei der Metallbearbeitung durch Schleifen

Von Senator e. h. B. Kleinschmidt, Düsseldorf

Bei der Metallbearbeitung durch Schleifen werden Kühlmittel in großem Umfange verwendet, besonders als man dazu überging, die Umlaufzahl der Schleifscheibe wie auch des Werkstückes zu erhöhen und es gelungen war, die Schleifmaschinen für die Metallbearbeitung mit Vorrichtungen zu versehen, die es ermöglichten, das Kühlmittel fortlaufend in einem starken Strom an die Berührungsstelle zwischen Schleifscheibe und Werkstück zu bringen. Allerdings erfordert die durch das Schleifen, besonders bei erhöhter Umlaufzahl der Schleifscheibe, entstehende starke Reibungswärme eine durchaus zweckentsprechende Kühlung, wie es auch verhindert werden muß, daß sich das Werkstück durch die starke Wärmeentwicklung verzieht. Ferner will man aber auch glatte Oberflächen erzielen, wie auch die abgehobenen Späne weggespült werden müssen.

Voraussetzung für die richtige Auswahl des Kühlmittels ist die genaue Kenntnis der für das Werkstück benötigten Kühlwirkung; denn die durch das Schleifen entstehende Reibungswärme muß von der gewählten Kühlfähigkeit vollkommen aufgezehrt werden, um ein Anlaufen oder Anbrennen des Werkstückes und die dadurch entstehende Formveränderung oder Veränderung der Oberfläche zu vermeiden.

Es sind vor allem drei Forderungen, die an ein gutes, brauchbares Kühlmittel zu stellen sind:

- Gute Kühlwirkung;
- große Benetzungsfähigkeit;
- keine Belästigung des Schleifers durch Verschmutzung.

Auf Grund alter Erfahrungen wird, um einen glatten Schliff zu erzielen, dem Kühlwasser ein gewisser Teil Öl oder Fett hinzugefügt. Bis zu einem gewissen Grade ist ja für die Maßhaltigkeit des Werkstückes die Güte des Schliffes Vorbedingung; durch Verwendung fetthaltiger Kühlmittel wird diese Güte gehoben, und zwar setzt sich die Flüssigkeit in die Poren der Schleifscheibe und bewirkt einen feineren und glatteren Schliff.

Neuere Untersuchungen haben bewiesen, daß beim Schleifen nur eine reichliche Kühlmittelzufuhr Zweck hat; eine Ausnahme muß hier allerdings angeführt werden, und zwar die metallgebundenen Diamantschleifscheiben. Durch eingehende Versuche hat nämlich Dr.-Ing. Kruel am Institut für Schleif- und Poliertechnik in Braunschweig festgestellt, daß bei Diamantschleifscheiben, mit denen naß geschliffen wird, Leistung und Oberflächengüte durch die Flüssigkeitsmenge in weiten Grenzen geändert werden können. Mit der Flüssigkeitsmenge ändern sich daher die Gesetze über den Einfluß von Druck, Geschwindigkeit und Größe der Werkstückfläche. Es sei hier auch noch erwähnt, daß Dr.-Ing. Kruel festgestellt hat, daß die höchste Schleifleistung weder beim Naßschliff noch beim Trockenschliff zu erzielen ist, sondern bei einer ganz geringen Benetzung der Scheibenfläche, einem Zustand, den man als „halbtrocken“ bezeichnen kann. Nichtsdestoweniger spielt auch beim Schleifen mit Diamantscheiben, wie Dr.-Ing. Kruel in seiner Doktorarbeit ausführt, die Schleifflüssigkeit eine wichtige Rolle, denn ihr fällt die wichtige Aufgabe zu, die Leistung durch Beseitigung des anfallenden Staubes zu erhöhen oder die Arbeitsgüte der Schleifscheibe zu steigern, indem sie die Angriffsfähigkeit der Diamantscheibe etwas ab-

schwächt. In seiner Beurteilung der Wirksamkeit der Kühlfähigkeit fährt Dr. Kruel wie folgt weiter fort: „Bei Trockenschliff treffen die Kristalle mit ihrer vollen Schleifkraft auf das Werkstück auf und brechen Teilchen aus der feinen Schneide heraus, die mitgerissen werden und selbst wieder Riefen in der geschliffenen Fläche hinterlassen. Andererseits darf die Flüssigkeitsmenge über ein bestimmtes Maß nicht hinausgehen, da sonst die Spanmengen zu gering werden.

Am stärksten wirkt sich der Einfluß der Schleifflüssigkeit bei Änderung der Werkstückfläche aus. Bei größeren Flächen, die bei Hartmetallwerkzeugen häufig vorkommen, muß der Zulauf der Flüssigkeit auf das äußerste beschränkt werden. Wird jedoch nur eine schmale Fase an der Schnittkante angeschliffen, so entsteht statt der Flächen- eine Linienberührung. In diesem Falle ist ein möglichst starkes Flüssigkeitspolster erwünscht, so daß man an Stelle von Wasser, das dann nicht mehr genügt, Öl verwenden muß. Ebenso wird man zu diesem Mittel greifen, wenn eine gegebene Scheibe noch feiner schleifen soll.“

Wenn wir nun zu der Kühlfähigkeit selbst kommen, so muß gesagt werden, daß man zuerst mit Wasser als Kühlmittel beim Schleifen begonnen hat, und zwar mit Ausnahme der Leichtmetalle. Man verwendete für Eisen, Flußeisen, Stahl, Werkzeugstahl, legierte Stähle, Stahlguß, Temperguß, Gußeisen, Kupfer, Messing und Bronze Wasser mit 5% Soda oder klare Bohreremulsion. Eine 4%ige wässrige Natriumfluoridlösung benutzt man für Elektron, während beim Schleifen von Aluminium Spindelöl und Petroleum im Verhältnis von 1:1 Verwendung findet.

Mehr und mehr geht man aber dazu über, wasserlösliche Kühllöse zu verwenden, weil Sodawasser den Maschinenanstrich, die Haut des Schleifers und auch die Öllagerung angreift, während die wasserlöslichen Kühllöse für Schleifarbeiten gut geeignet sind und die genannten Fehler nicht besitzen. Von den verschiedenen Kühlmitteln, die auf den Markt gekommen sind, sei hier nur eins ausführlich behandelt, und zwar das rostschtzende, wasserlösliche Schleif-, Kühl-,



Abb. 1
Die Schutzkappe ist etwas von der Schleifscheibe abgehoben. So darf es nicht gemacht werden

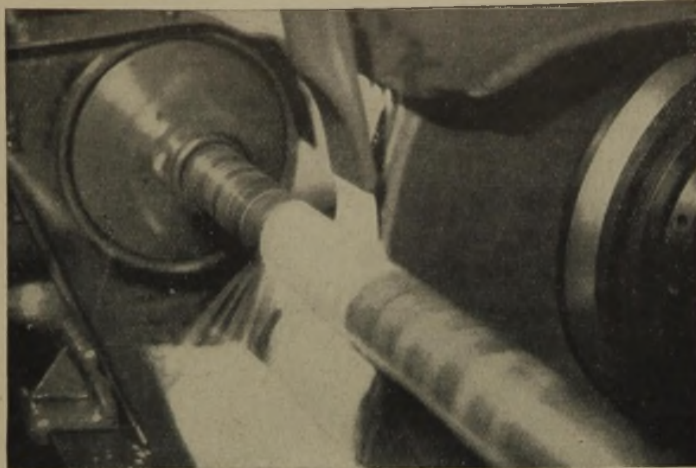


Abb. 2: Bei breiter Tülle der Kühlleitung und starkem Kühlstrom wird das Kühlmittel richtig zugeführt

Zieh- und Bohrmittel „Adroit“, das sich gut eingeführt hat. Man kann dieses Kühlmittel überall dort verwenden, wo Kühlung und gleichmäßige Schmierung erforderlich sind, und zwar kann „Adroit“ in jedem Verhältnis mit Wasser verdünnt werden. In der Praxis kommen Verdünnungen bis 50 Teile Wasser auf 1 Teil „Adroit“ vor. Es gibt drei Arten dieses Kühlmittels, „Adroit O“, „Adroit F“ und ein neuerdings auf den Markt gekommenes Erzeugnis „Adroit KL doppelkonz.“. Für dieses neue Erzeugnis kommen die folgenden Merkmale in Betracht:

1. praktisch unbegrenzte Beständigkeit gegen Wasser jeden Härtegrades, selbst bei 50°,
2. absolut rostschtzend,
3. technisch wasserfrei,
4. in weichem Wasser klar löslich,
5. verwendbar ohne jeglichen Zusatz von Sodalaug.

Das Kühlmittel „Adroit“ besteht nicht nur aus Mineralöl, sondern auch aus pflanzlichen Ölen, wie z. B. Rizinusöl. Bei „Adroit O“ geben Verdünnungen bis 1:15 guten Rostschutz, falls dies nicht durch Kohlenoxyd in dem in Frage kommenden Arbeitsraum erschwert wird. „Adroit F“ findet hauptsächlich als Kühlfett Verwendung; außerdem findet noch ein „Adroit O“ in ölarziger Form und ein „Adroit ON“ als dickliche Flüssigkeit Verwendung.

Beim Schleifen ist die geringe Oberflächenspannung des „Adroit“ von großer Wichtigkeit. Das Kühlmittel darf vor allem die Schleifscheiben nicht zusetzen, und Werkstück und Schleifwerkzeug müssen gleichmäßig gut benetzt werden. Dies trifft bei dem genannten Kühlmittel „Adroit“ zu, und es werden auch auf diese Weise Verzerrungen des Werkstückes vermieden, und selbst spiegelblanke Flächen können bei geeigneten Schleifscheiben hergestellt werden, wie z. B. Hartgufswalzen. Bei Genauigkeitsschliff, beim Schleifen von Kurbelwellen, Aluminiumkolben, Gußeisenkolben, Stahlbolzen usw. findet dieses Kühlmittel ebenfalls zweckmäßige Verwendung. Wichtig ist auch, daß Messing von „Adroit“ nicht angegriffen wird und daß es sich gegen Aluminium neutral verhält. Das Kühlmittel setzt sich nach der Bearbeitung in Form eines hauchfeinen Films auf das Werkstück; mithin ist für genügenden Rostschutz gesorgt. Die Bearbeitungszeit wird infolge der schon erwähnten geringen Oberflächenspannung des Kühlmittels gegenüber trockener Bearbeitung um ein Vierfaches gekürzt.

Da Schleifscheiben in Gummibindung mehr und mehr Verwendung finden, ist es wichtig zu wissen, daß das

genannte Kühlmittel diese Art von Scheiben nicht zerstört. Infolge der bereits erwähnten guten Netz Wirkung der „Adroit“-emulsionen werden die Schleifscheiben nicht verschmiert, wie auch die Staubteilchen, die Beschädigungen beim Schleifen hervorrufen können, hinweggespült werden; besonders beim Schleifen von Leichtmetall trifft dies zu.

Für den Schleifer ist es auch wichtig zu wissen, wie die Zuführung des Kühlmittels zweckmäßig zu erfolgen hat. Dies geschieht am besten in ununterbrochenem Strom (wie aus der Abbildung ersichtlich) durch eine Pumpe, die aus einem Sammelbehälter saugt. Das Kühlmittel wird diesem Behälter durch eine geeignete Auffangvorrichtung und Rückleitung immer wieder zugeführt. Für eine geeignete Abscheidung der Schleifrückstände muß natürlich gesorgt werden, wie überhaupt die Frage der Filterung, die noch ausführlich behandelt werden soll, von größter Wichtigkeit ist.

Die Kühlung mit Flüssigkeiten muß vor allem in ausreichendem Umfange erfolgen, wie auch zu beachten ist, daß das Werkstück gleichmäßig kühl gehalten und etwa nicht abgeschreckt werden darf. Besonders beim Schleifen der gesinterten Hartmetalle ist eine ausreichende Kühlung von allergrößter Wichtigkeit. Der Schleifscheibenbreite muß auch, wie aus der Abbildung Nr. 2 ersichtlich, die Kühlstrahlbreite entsprechen. Gleichmäßige Kühlung ist besonders beim Genauigkeitsreihenschliff eine Vorbedingung für die Maßhaltigkeit.

Was nun die Menge der zu verwendenden Kühlfüssigkeit anbelangt, so sind hierfür die Abmessungen des zu schleifenden Werkstückes und die Leistung der Maschine maßgebend. So braucht zum Beispiel eine Rundschleifmaschine mit einer Schleifscheibe von etwa 400 mm Durchmesser und 60 mm Breite eine Kühlmenge von etwa 80—100 l in der Minute, während

Abb. 3: In ununterbrochenem breitem Strom erfolgt die zweckmäßige Zuführung des Kühlmittels, und zwar so, daß die Berührungsstelle von Schleifscheibe und Werkstück voll mit dem Strahl getroffen wird

