

Gewinde-Schleif- und -Fräsmaschinen

Autor(en): **Rickenmann, Alfred**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **117/118 (1941)**

Heft 16: **Sonderheft 25. Schweizer Mustermesse**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-83430>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

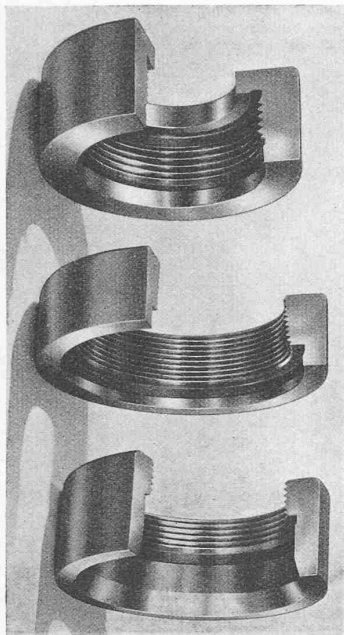


Abb. 3. Werkstücke, deren Innengewinde, Bohrungen und Planflächen auf der Maschine Typ RI (Abb. 2) in einer

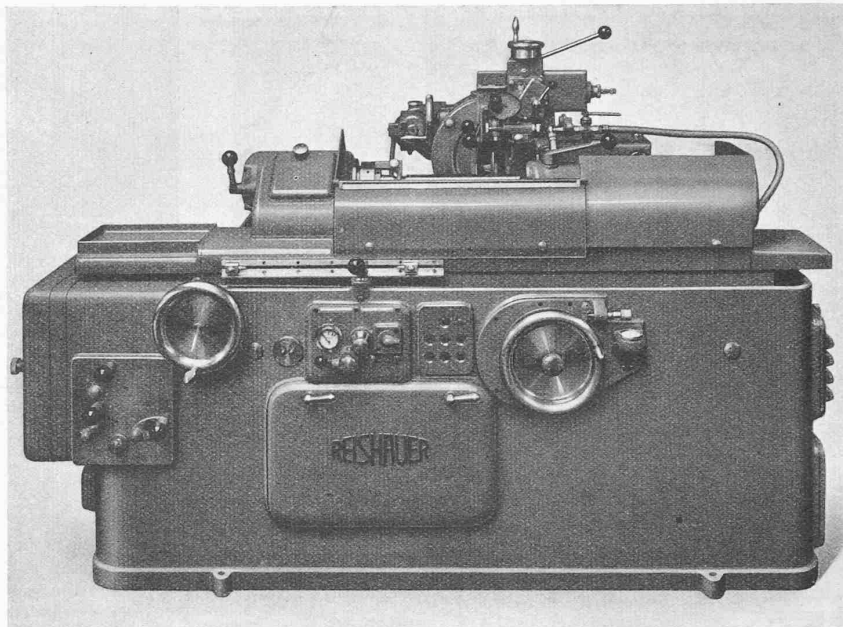


Abb. 1. Universal-Gewinde- und Schneckenschleifmaschine Reishauer Typ NRK in einer Aufspannung fertig geschliffen wurden

und nachher eingebrannt werden muss (Abb. 5 u. 6). Im Gegensatz zum Puderemail genügt aber in vielen Fällen ein einmaliges Auftragen und nur für besondere Ansprüche ist ein zweiter Auftrag nötig. Ganz analog ist der Vorgang beim Emaillieren von Blechen. Interessant ist vielleicht noch der Hinweis, dass zum Beispiel bei Massenartikeln die Beschriftung nicht etwa wie bei der Schilderfabrikation von Hand aufgemalt wird, sondern die Schrift wird nach Art von Abziehbildern auf das fertig emaillierte Stück aufgebracht, worauf das Stück erneut in den Ofen eingesetzt und der Auftrag eingebrannt werden muss.

Die Emailliertechnik hat mit bedeutenden Schwierigkeiten zu kämpfen. Bei den hohen Einbrenntemperaturen, wie sie für Gussemaillierung notwendig sind, sinkt bei den hohen Ofentemperaturen die Festigkeit des Materials beinahe auf den Nullpunkt und es ist grosse Erfahrung nötig, um die Gegenstände mit Deformationen, die noch innerhalb der erlaubten Grenzen bleiben, aus dem Ofen zu bringen. Bei Teilen, die masshaltig sein sollen, kommt noch erschwerend in Betracht, dass Gusseisen bei den hohen Temperaturen einem Wachstumsvorgang unterworfen ist, was alles berücksichtigt werden muss.

Um die teilweise sehr schweren zu emaillierenden Objekte im Ofen selbst zu lagern, sind ebenfalls ganz besondere Unterlagen notwendig, die bei den hohen Temperaturen nicht nur genügende Festigkeitseigenschaften aufweisen, sondern auch absolut zunderfest sein müssen, um jede Verunreinigung des Ofens zu verhindern. Das Eisenwerk Klus hat besondere, warmfeste Gusslegierungen für Brennroste entwickelt, die bis zu 1200 °C absolut zunderfest sind und noch sehr gute Festigkeitseigenschaften aufweisen. Dieses Material hat bei rd. 900 °C noch eine Zugfestigkeit von 18 kg/mm².

Zum Schlusse sei noch einiges über die Emailieröfen erwähnt. Es liegt auf der Hand, dass das Einbrennen des Emails eine absolut gleichmässige Temperatur des Ofens verlangt und dass das Brenngut keinen Kontakt mit den Feuergasen haben darf, da für gutes Gelingen peinliche Sauberkeit erste Bedingung ist. Ueberdies würden Feuergase die Verfärbung von farbigem Email zur Folge haben. Für Kohlen- und Oelfeuerungen kommen nur Muffelöfen in Frage. Bei Oelfeuerung ist die Temperaturregulierung leichter als bei Kohle. Am besten eignet sich natürlich der elektrische Ofen und zwar werden ausschliesslich Widerstandsöfen verwendet (Abb. 7). Bei den elektrischen Öfen sind Pyrometer als Temperaturfühler an geeigneten Stellen des Ofens eingebaut und diese Temperaturfühler steuern automatisch nach Bedarf die Schaltschützen, die mehr oder weniger Widerstände ein- oder ausschalten und so eine gleichmässige Ofentemperatur gewährleisten. Das Beschicken der Öfen geschieht mittels besonderer Chargiergabeln (Abb. 4 und 6). Wichtig ist, dass bei den hohen Temperaturen der Öfen die Ofentüren möglichst wenig lange offen stehen; diese werden daher in der Regel hydraulisch mittels Fernsteuerung betätigt. Um den Wärmever-

lust, der in der Türnähe des Ofens am grössten ist, zu kompensieren, werden auch die Türen mit elektrischen Heizwiderständen ausgerüstet, während die Rückwand der Öfen in der Regel nicht geheizt wird, um eine möglichst gleichmässige Ofentemperatur zu haben.

Gewinde-Schleif- und -Fräsmaschinen

Von ALFRED RICKENMANN, Reishauer-Werkzeuge A.G., Zürich

Neben den bekannten Erzeugnissen in Präzisionswerkzeugen für die Metall-Bearbeitung baut die Firma Reishauer-Werkzeuge A.G. in Zürich seit einigen Jahren mit bestem Erfolg Spezial-Maschinen für die Gewindeherstellung. An der diesjährigen Messe sind drei Maschinen — zwei Gewindeschleif- und eine Gewinde-Fräsmaschine — ausgestellt, die den gegenwärtigen Stand in der Entwicklung dieser Typen vorzüglich illustrieren.

Die Universal-Gewinde- und Schneckenschleifmaschine Typ NRK (Abb. 1) ist aus dem Bedürfnis entstanden, eine Maschine zu bauen, die möglichst vielseitig verwendbar ist. Mit Hilfe geeigneter Sonderausrüstungen kann diese Maschine für alle möglichen Gewindeschleifarbeiten verwendet werden. Sie gestattet das Schleifen von rechts- und linksgängigen Aussen- und Innengewinden mit Steigungen von 0,4 bis 80 mm. Die Schleifscheibe ist beidseitig bis 25 Grad im Steigungswinkel einstellbar, was im Zusammenhang mit der Verwendung einer Teilvorrichtung das Schleifen von mehrfachgängigen, steilen Gewinden ermöglicht.

Die Maschine arbeitet sowohl mit Einprofilscheibe, wie auch mit Mehrprofilscheiben bis 40 mm Breite. Beim Schleifen mit Einprofilscheibe arbeitet sie im sogenannten Längsschleifverfahren, mit der Mehrprofilscheibe aber im Einstechverfahren. Das Längsschleifverfahren findet zur Hauptsache Anwendung beim Schleifen von Spindeln, Schnecken, langen Gewindebohrern und Gewindelehren; auf alle Fälle immer dann, wenn die Gewindelänge grösser ist als 40 mm und auch bei Einzelteilen, wenn es sich nicht lohnt, eine Mehrprofilscheibe herzurichten für nur ein oder wenige Arbeitsstücke. Das Schleifen mit breiter, mehrrilliger Schleifscheibe hingegen bietet grosse wirtschaftliche Vorteile bei der Herstellung von kleinen Gewindebohrern, Gewinderillenfräsern, Gewindeschneidbacken und eignet sich besonders gut zum Schleifen von Gewinden an Schrauben, Bolzen und dergleichen aus hochwertigem Material. Beim Einstechschleifen mit mehrrilliger Scheibe wird vorzugsweise aus dem Vollen geschliffen. Da das Vorarbeiten des Gewindes in weichem Zustand, wie auch das Einstellen der Schleifscheibe in vorgearbeitete Gewindgänge wegfällt, ist dieses Schleifverfahren bei Serienarbeit besonders vorteilhaft. Die Umstellzeit vom einen Schleifverfahren auf das andere, wie auch die Einrichtzeit für neue Werkstücke ist ausserordentlich gering.

Das Profilieren der Schleifscheiben erfolgt für Ein- oder Mehrprofilscheiben auf verschiedene Weise. Bei Einprofilscheiben

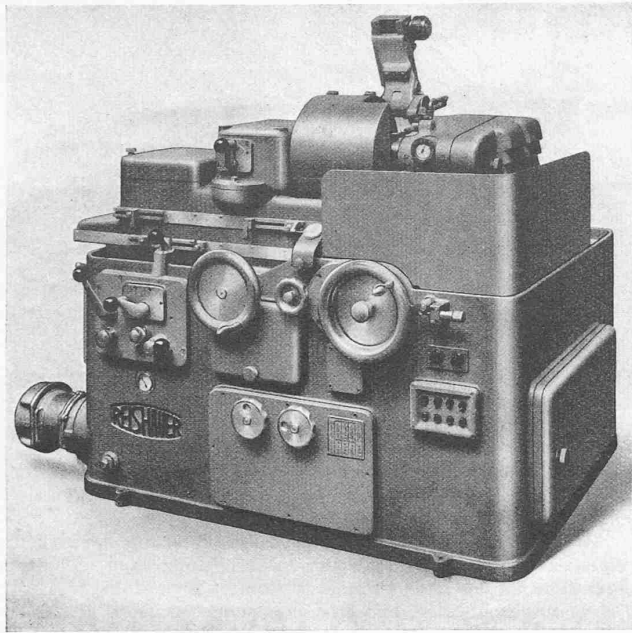


Abb. 2. Innengewinde-Schleifmaschine Reishauer Typ RI

Erzeugnisse der REISHAUER WERKZEUGE AKTIENGESELLSCHAFT in Zürich

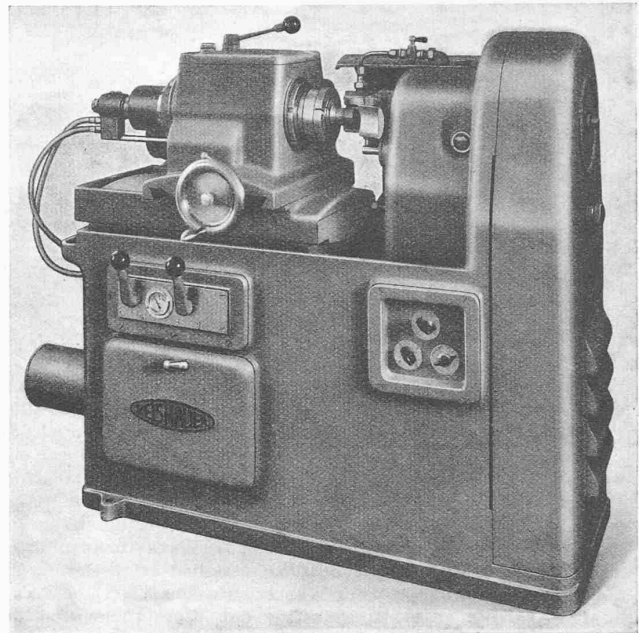


Abb. 4. Hydraul. Kurzgewinde-Fräsmaschine Reishauer Typ KBH

wird das Profil mit Diamanten hergestellt, während bei Mehrprofilen das Abrichten mit Hilfe von Pressrollen erfolgt, die an die langsam laufende Schleifscheibe angedrückt werden.

Die Maschine ist mit allen notwendigen Einrichtungen zur Erzielung höchster Arbeitsgenauigkeit ausgerüstet. Sie besitzt gehärtete, geschliffene und geläppte Leitspindel und verfügt über einen besonderen Steigungskorrektur-Wechselrädersatz. Zur Erleichterung des Einstellens der Schleifscheibe in vorgearbeitete Gewingänge mit feiner Steigung ist auf dem Schleifschlitten ein Mikroskop mit Revolverstrichplatte aufgebaut, für dessen Beleuchtung eine besondere Lichtquelle angeordnet ist.

Die elektrische Ausrüstung besteht aus insgesamt vier Motoren, die alle durch Druckknöpfe indirekt gesteuert werden. Die Umsteuerung der Schlittenbewegung erfolgt durch eine hydraulische Steuerung; ebenso wird die Hinterschleifbewegung, die zum Hinterschleifen von Werkzeugen nötig ist, hydraulisch betätigt.

Mit Hilfe geeigneter Zusatzausrüstungen ist das Schleifen von Innengewinden, Abwälz- und Schneckenradfräsern sowie das Schleifen von Schneidbacken für selbstöffnende Schneidköpfe, das heisst von Gewinderillen in ebene Flächen, möglich. Eine weitere Zusatzeinrichtung hat den Zweck, Schleifscheiben selbsttätig so abzurichten, dass geschliffene Schnecken im Axenschnitt gerade Flanken bekommen.

Eine weitere erfolgreiche Neukonstruktion ist in der *Innengewinde-Schleifmaschine Typ RI* (Abb. 2) entwickelt worden. Die Konstruktion dieser Maschine gestattet, nicht nur die Gewinde, sondern auch zylindrische oder kegelige Bohrungen und Planflächen zu schleifen. Durch diese vielseitige Anwendungsmöglichkeit können die Gewinde und in gleicher Axe liegende Bohrungen und Planflächen in der selben Aufspannung fertiggeschliffen werden. Die Maschine bietet aus diesem Grunde ausserordentliche Vorteile hinsichtlich Genauigkeit und Leistungsfähigkeit (Abb. 3).

Das Gewindeschleifen wird ausschliesslich mit mehrrilligen Schleifscheiben durchgeführt. Das Profilieren dieser Gewindeschleifscheiben erfolgt, wie beim erstgenannten Typ, mit gehärteten und geschliffenen Pressrollen.

Da für das Schleifen von Gewinden oder für das Schleifen von zylindrischen Bohrungen und Planflächen ganz andere Bedingungen hinsichtlich Geschwindigkeit und Vorschub an die Maschine gestellt werden, sind besondere Vorkehrungen getroffen, um rasch von einer Arbeitsmethode auf die andere umzustellen. Zu diesem Zweck sind zwei übereinander angeordnete Tischschlitten vorhanden, wovon der untere durch Drucköl betätigt wird. Er dient zur Axialbewegung beim Schleifen von glatten Bohrungen wie auch für das rasche Wegfahren und Zustellen des Arbeitsspindelstockes beim Gewindeschleifen. Der obere Tischschlitten wird durch Räder und Leitspindel bewegt, ähnlich wie beim Gewindeschleifen üblich; die Geschwindigkeit des unteren Tischschlittens kann durch Drosselventil beliebig eingestellt werden.

Für das Gewindeschleifen sind Schleifscheiben von 8 bis 120 mm Durchmesser vorgesehen. Dieser grosse Bereich verlangt natürlich auch einen grossen Drehzahlbereich der Schleifspindel. Zu diesem Zwecke ist die Maschine mit stufenlos regelbarem Gleichstromantrieb ausgerüstet und besitzt einen innerhalb der Maschine angeordneten Leonardumformersatz. Der Geschwindigkeitswechsel zum Gewindeschleifen kann von 4000 bis 28 000 U/min verändert werden; die Drehzahl der Schleifspindel wird an einem Tachometer abgelesen. Infolge der sehr verschiedenen Schleifscheibendurchmesser und Spindeldrehzahlen entstehen stark verschiedene Spindelbelastungen. Diesem Umstand ist Rechnung getragen, indem drei verschiedene, rasch auswechselbare, verschieden starke Schleifspindeln vorhanden sind.

Auch beim Werkstückspindeltrieb sind die Anforderungen an den Geschwindigkeitswechsel beim Schleifen glatter Bohrungen oder beim Schleifen von Gewinden sehr verschieden. Dieser Antrieb besitzt deshalb einen ausserordentlich grossen Regelbereich: die Drehzahl der Werkstückspindel kann zwischen 0,5 bis 256 U/min in 32 Drehzahlstufen geregelt werden. Wie die Universal-Gewindeschleifmaschine NRK besitzt auch dieser Typ hydraulische Betätigung der Steuerorgane und durch Druckknöpfe betätigte Impulssteuerung der elektrischen Ausrüstung.

Die Gewindeherstellung mit Hilfe von walzenförmigen Gewinderillenfräsern ist ein Verfahren, das dank seiner Wirtschaftlichkeit immer mehr Eingang findet. Das Werkzeug, das heisst der *Gewinderillenfräser*, arbeitet in paralleler Axenlage zum Werkstück. Das Gewinde wird während $1\frac{1}{6}$ Werkstück-Umdrehungen fertiggefräst. Die Ueberdeckung von $\frac{1}{6}$ Umdrehung wird benötigt zur Erreichung der Gewindetiefe, sowie für die selbsttätige Schaltbetätigung beim Stillsetzen der Maschine und für den Rücklauf.

Die auf der Messe gezeigte *Kurzgewinde-Fräsmaschine Typ KBH* (Abb. 4) ist vorzüglich geeignet zur Durchführung dieses Verfahrens. Die Werkstückspindel führt die Längsbewegung zur Erzielung der Gewindesteigung und die Querbewegung zur Erzielung der Gewindetiefe durch. Diese beiden Bewegungen werden nach Beendigung der Arbeit selbsttätig in die Ausgangstellung zurückgeführt, worauf der Antrieb der Vorschubbewegung selbsttätig stillgesetzt wird. Die Bedienungsarbeit beschränkt sich auf das Ein- und Ausspannen der Werkstücke und auf das Einschalten der Maschine bei Arbeitsbeginn. Alle anderen Vorgänge werden selbsttätig ausgeführt. Diese Arbeitsweise erlaubt, dass ein Arbeiter mit Leichtigkeit gleichzeitig mehrere Maschinen bedienen kann.

Das dargestellte Fräsverfahren eignet sich insbesondere für Werkstücke, deren Gewinde im Verhältnis zum Durchmesser kurz ist und die fliegend eingespannt werden. Es lassen sich sowohl rechts- wie linksgängige Aussen- und Innengewinde herstellen, auch spielt die Profilform keine Rolle.

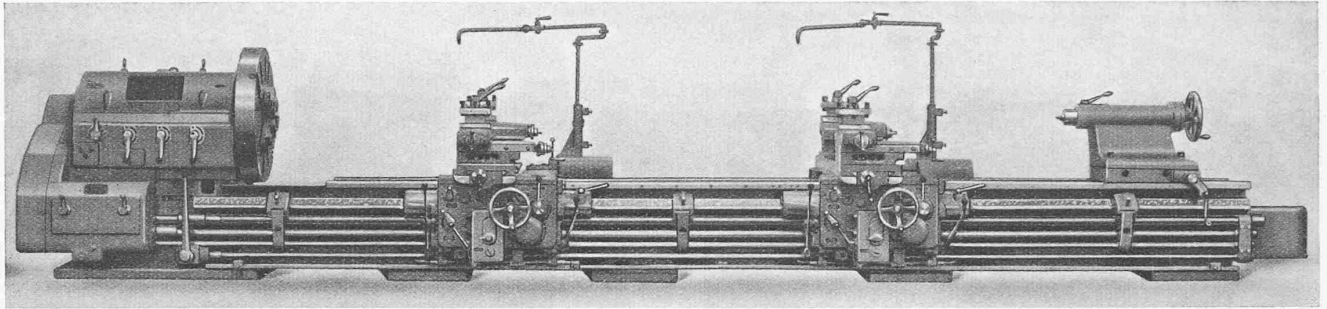


Abb. 1. Grösste Drehbank der Werkzeugmaschinenfabrik OERLIKON, Bührle & Cie., Modell DM5a, mit 8000 mm Spitzenweite

Durch die Verwendung geschliffener Hochleistungs-Gewinderollenfräser ist es möglich, die Fräszeiten ausserordentlich klein zu halten. Diese Entwicklung rief der Forderung, auch die Nebenzeiten (Umspannen der Werkstücke und dergleichen) entsprechend herabzusetzen. Aus diesem Grunde wurde die Maschine mit hydraulischer Steuerung ausgerüstet. Folgende Bewegungen werden hydraulisch betätigt: 1. Spannen und Entspannen der Werkstücke, 2. Wegfahren und Zustellen des Werkstückschlittens, 3. Klemmen des Werkstückschlittens, 4. Selbsttätige Betätigung einer Fräserschutzkappe beim Werkstückwechsel.

Mit Ausnahme des Umspannens der Werkstücke und des Wiederinbetriebsetzens nach dem Umspannen erfolgt die Arbeitsweise der Maschine vollkommen selbsttätig. Für die Befestigung der Werkstücke werden vorzugsweise Spannzangen verwendet. Normale Einspannungsmöglichkeit vorausgesetzt, beträgt die Umspannzeit etwa zehn Sekunden.

Neue Drehbänke, Bohrwerke und Werkzeug-Schleifmaschinen

Die *Werkzeugmaschinenfabrik Oerlikon*, Bührle & Co., Zürich-Oerlikon, zeigt auf ihrem Basler Messestand ihren kleinsten und ihren grössten Drehbanktyp, sowie ihr Starr-Radialbohrwerk in zwei Modellen.

Die bewährte tieferliegende Schlittenführung, vorn mit Prisma, hinten mit Flachbahn-Schmalführung, ist auch bei den neuen Drehbankmodellen beibehalten worden. Diese Anordnung der Schlittenführung bringt in Bezug auf Leistung, Genauigkeit und Lebensdauer der Maschine eine Reihe sehr wesentlicher Vorteile mit sich, insbesondere Verstärkung des Bettquerschnitts, wirksamer Schutz für Führungsprisma und Leitspindel, günstige Anordnung der Hauptantriebelemente, und zwar Zahnstange über und Leitspindel unter der Hauptführung, aussergewöhnliche Länge der Schlittenführung, natürliche Kröpfung bei ununterbrochener Führung des Schlittens bis zum Spindelstock, günstige Druckverteilung, grosse Gleitflächen, geringe Abnutzung der Führungsteile usw.

Eine Drehbank mit 550 mm Spitzenhöhe und 8000 mm Spitzenweite, «Oerlikon» Modell DM 5 a (Abb. 1), wird zum ersten Mal in der Schweiz auf einer Ausstellung gezeigt. Der Ein-

scheiben-Spindelstock hat ein Rädergetriebe von einfacher Kombination, mittels dem 24 Spindelgeschwindigkeiten in geometrischer Reihenfolge erzielt werden. Der Geschwindigkeitsabfall von Stufe zu Stufe bei gleichbleibendem Drehdurchmesser beträgt nur 15,9%, Stufensprung 1,19. Die Getrieberäder sind aus Chromnickelstahl, im Einsatz gehärtet und an den Zahnflanken nach dem «Maag»-Verfahren geschliffen.

Mit besonderer Sorgfalt ist die Hauptlagerung der Arbeitsspindel verbessert worden. Die vordere, sehr lang gehaltene Lagerstelle an der Arbeitsspindel ist konisch ausgeführt und läuft in einer ungeschlitzten, aussenzyllindrischen Bronze-Büchse. Die Nachregulierung des Radialspiels erfolgt durch einfaches Verschieben der Lagerbüchse durch vor und hinter dem Lagerkörper angeordnete Gewinderinge. Axial- und Radiallagerung können vollständig unabhängig voneinander auf einfachste Weise reguliert werden.

Der «Oerlikon» Arbeitsspindel-Antrieb, bei dem das grosse Hauptantriebrad vor dem Hauptlager direkt auf dem Spindelbund aufgeflanscht und das zweite kleinere Rad direkt hinter dem Lager mit der Spindel fest verkeilt ist, hat sich auch bei dieser grossen Bank vorzüglich bewährt. Eine reichlich bemessene Lamellenkupplung, sowie eine gut wirkende Lamellenbremse ermöglichen leichtes und bequemes Anlassen und Abstellen der Maschine, sowie auch rasches Stillsetzen der Arbeitsspindel.

Durch den festen Sitz der zwei einzigen Räder auf der Arbeitsspindel, unmittelbar vor und hinter dem Hauptlager, werden die Kräfte vibrationsfrei auf die Arbeitsspindel übertragen. Diese Lösung ist gleichwertig einem Zahnkranz-Planscheibenantrieb, wie ihn schwere Drehbänke schon längst aufweisen, besitzt aber den Vorteil, dass sich der Antrieb bei allen zur Verwendung kommenden Spann-Vorrichtungen, wie Universal-Planscheibe, Dreibackenfutter, Mitnehmerscheibe usw. in dieser günstigen Art auswirkt, bzw. dass der Spindelkopf zur Aufnahme aller dieser Spann-Vorrichtungen frei und normal bleibt. — Die Schmierung sämtlicher Lagerstellen erfolgt durch eingebaute Ölpumpe. Dem Hauptlager wird unter Druck ein starker Ölstrom zugeführt, der nach dem Verlassen der Lagerstelle durch ein Schauglas kontrolliert werden kann. Der Schlitten ist mit automatischer Abstellung in beiden Richtungen, sowie mit Lamellenbruchsicherung und Raschverschiebung (7 m/min) ausgerüstet. — Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen Drehstrommotor 30 PS und 1500 U/min. Sämtliche Schaltapparaturen sind in einem besonderen Schaltschrank untergebracht, sodass sich am Spindelstock nur der Steuerschalter und die Signallampen für «Betrieb» und «Ueberlastung» befinden.

Die kleinste «Oerlikon»-Drehbank, Modell DE 0 mit 180 mm Spitzenhöhe und 500 mm Drehlänge (Abb. 2) ist mit einem einfachen Einscheiben-Spindelstock ausgerüstet, der durch einen im Kastenfuss geschützten eingebauten Dreistufenmotor mit 750, 1500 und 3000 U/min angetrieben wird. Dieser kombinierte Antrieb ergibt 14 Spindelgeschwindigkeiten von 17 bis 1486 U/min. Auch dieser kleine Drehbanktyp trägt die bekannten Merkmale der «Oerlikon»-Drehbänke: Antriebräder aus Chromnickelstahl, gehärtet und an den Zahnflanken geschliffen, gross bemessene Lamellenkupplung und Lamellenbremse, Schmierung aller Lagerstellen im Spindelstock durch eingebaute Ölpumpe, geschützte tieferliegende Schlittenführung, natürliche Kröpfung, Nortonkasten für Vorschübe sowie für englische und metrische Gewinde, Zug- und Leitspindel, Umsteuer- und Abstellwelle.

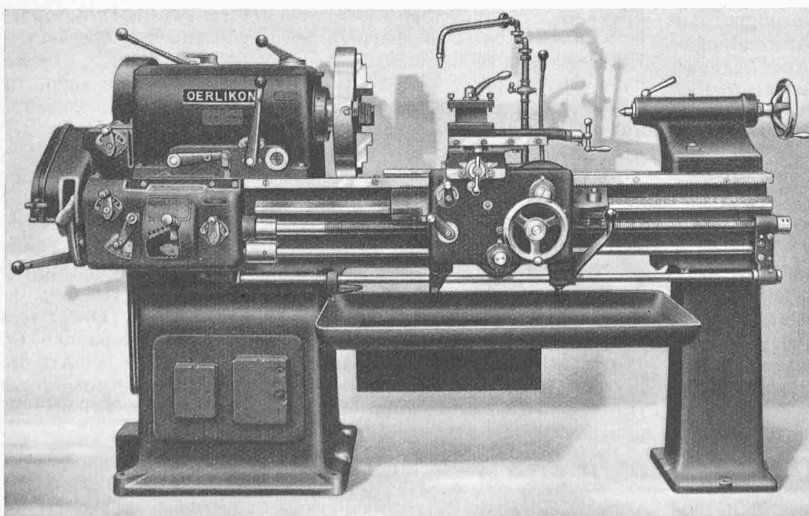


Abb. 2. Kleinste OERLIKON-Drehbank, Modell DE0, mit 500 mm Drehlänge