

DECKEL

**UNIVERSAL
GRAVIER- UND KOPIER-
FRÄSMASCHINEN**

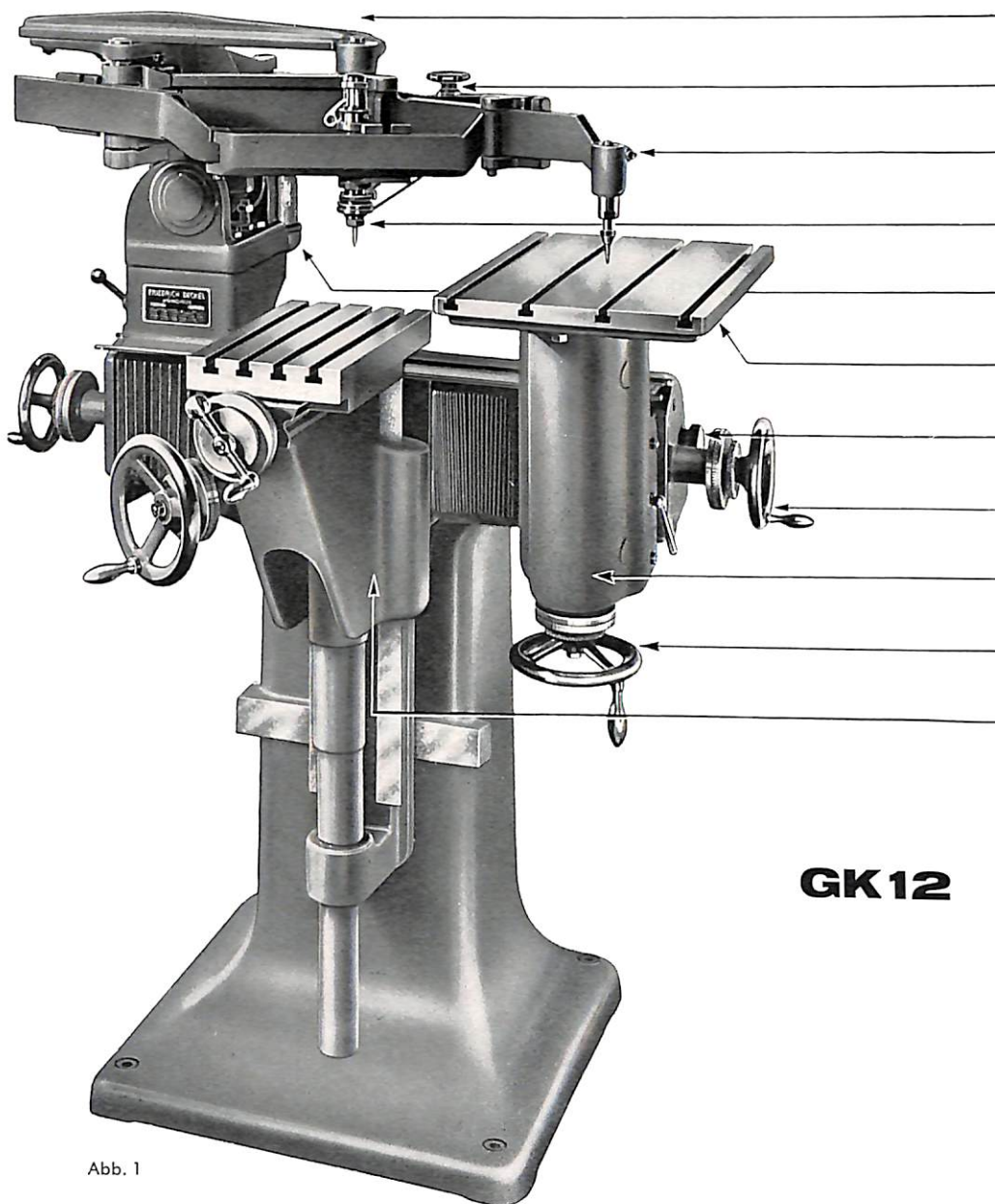
GK

Allgemeiner Aufbau

Die Deckel GK-Maschinen zeichnen sich aus durch den klaren und übersichtlichen Aufbau, die günstige Anordnung von Arbeits- und Modelltisch, bei welcher Werkstück und Schablone oder Modell sinngerecht auf annähernd gleicher Höhe liegen, sowie durch eine zweckmäßige Anordnung aller Bedienungselemente am Arbeitsplatz. Damit ist die Grundlage für ein handliches Arbeiten gegeben.

Bei der festen Anordnung des Pantographenträgers muß der Arbeitstisch weitgehend verstellbar sein. Der kräftige, kastenförmige Maschinenständer, auf breiter Grundlage ruhend, trägt daher an einem waagerechten Schlittenbett

eine besondere Konsolführung, die zusammen mit dem quer dazu verschiebbaren Arbeitstisch und dem auf- und abbeweglichen Konsol die allseitige Bewegung des Werkstückes im Raume gestattet und so jede Einstellung beim Fräsen ermöglicht. Auf dem Arbeitstisch ist zur Vergrößerung des Aufspan- und Arbeitsbereiches ein abnehmbarer Hilfstisch vorgesehen. Das rechts am Tischbett angeordnete, längsverstellbare Modellkonsol trägt den in Anpassung an den besonderen Verwendungszweck höhenverstellbaren Schablonen- bzw. Modelltisch. Nach Lösen der Befestigungsschrauben kann der Modelltisch um 360° gedreht werden. Auf dem Modelltisch der GK21 kann der als Brücke ausgeführte Kreuzschlitten der Vorfräseinrich-



- Formplattenhalter
- Riemenspannung
- Taststiftlagerhülse
- Frässpindellager
- Antriebsmotor
- Modelltisch
- Federspannung des Pantographen
- Querbewegung Modelltisch
- Modelltisch-Konsol
- Senkrechtbewegung Modelltisch
- Arbeitstisch-Konsol

GK12

Abb. 1

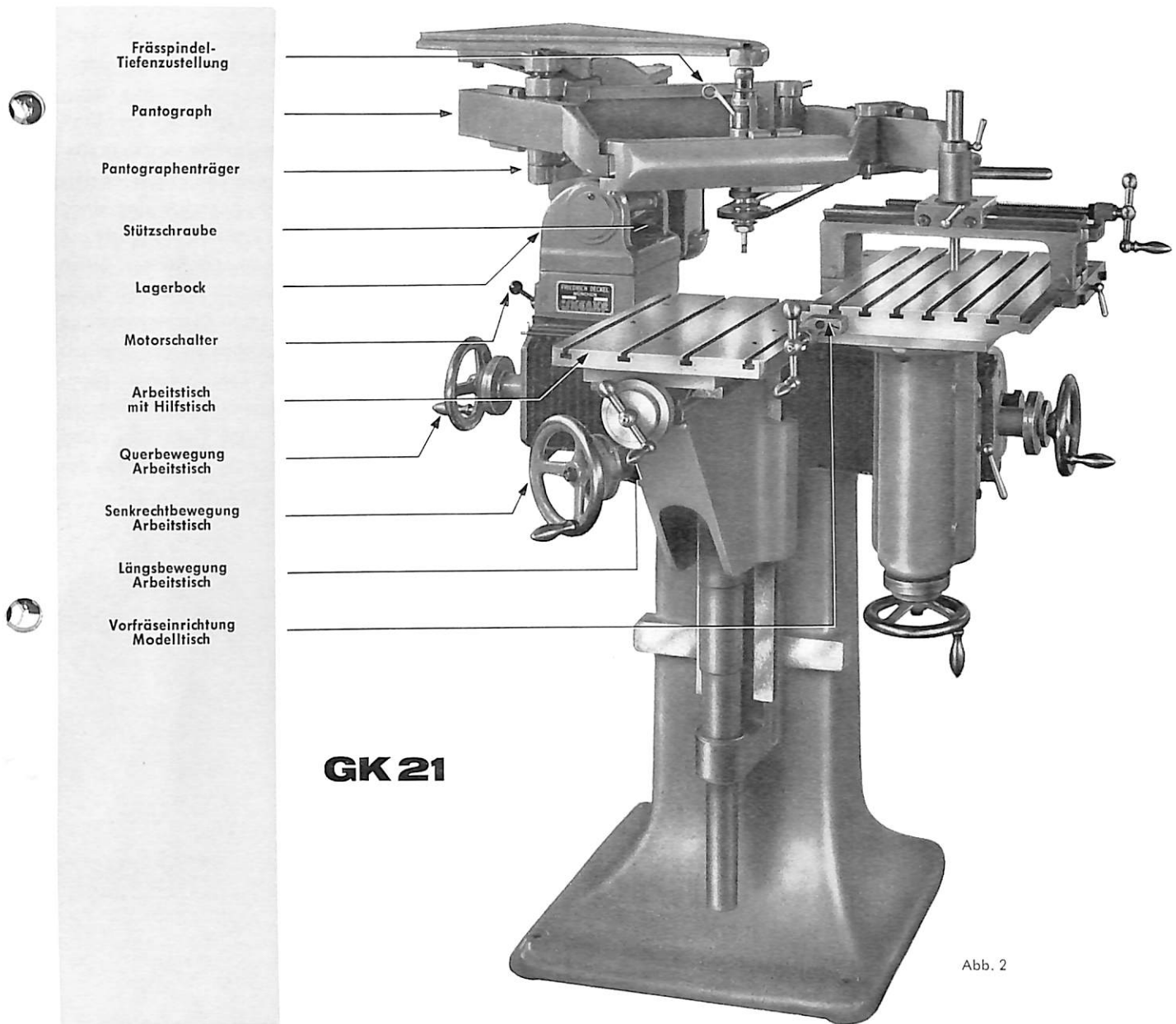
In allen Industriezweigen und Gravieranstalten für

Kopierfräsmaschinen

tung angebracht werden, mit deren Hilfe der im Brückenschlitten geführte Taststift zwangsläufig über das Modell bewegt wird. Zum Einschieben der Schriftschablonen beim Schriftgravieren dient ein aufsetzbarer Schablonenhalter. Beide Tische liegen auf ungefähr gleicher Ebene und können unabhängig voneinander verstellt werden. Großteilige Skalenscheiben an den Bewegungsspindeln gewährleisten ein genaues Einstellen von Werkstück und Modell in allen Richtungen des Raumes.

Über dem kräftig gehaltenen Pantographen, der in einem Lagerbock schwenkbar angeordnet die gleichsinnige Bewegung von Fräser und Taststift im Raume gewährleistet, ist der Formplattenhalter verschiebbar angebracht, der für

die Aufnahme von auswechselbaren Formstücken beim Rundgravieren bestimmt ist. Die Riemenführung des rückwärts angebrachten Antriebmotors, dessen Schwerpunkt ungefähr in der Schwenkachse des Pantographen liegt, gestattet der Frässpindel jede erforderliche Bewegungsfreiheit. Mit dem Rändelknopf an der Schlittenbett-Stirnseite läßt sich die Federspannung des Pantographen-Gewichtsausgleiches in bequemer Weise einstellen, wie auch alle Bedienungselemente sinnfällig angeordnet sind, so daß die rechte Hand des Bedienenden immer in Führung des Pantographen bleibt. Sämtliche Bewegungsspindeln sind gegen Staub und Verschleiß durch Späne mittels Rohr-Abdeckung oder Balgen geschützt.



Flach- und Tiefgravuren · Stempel · Formen und Gesenke

Pantograph für Verkleinerung und

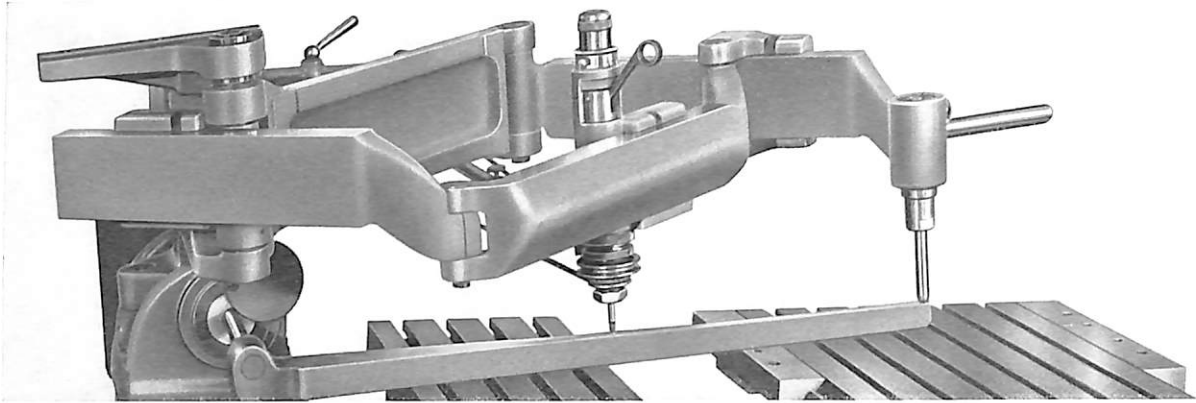


Abb. 3 Einstellen von Taststift und Fräser mit Richtlineal

Die Grundlage der Deckel GK-Maschinen ist ein Pantograph nach Abb. 3, welcher den Aufbau der übrigen Hauptteile maßgebend bestimmt. Während bei Pantographen, wie sie bei Gravierfräsmaschinen für das Fräsen ebener Formen verwendet werden, die Gravur gegenüber der Schablone eine Drehung um 180° erfährt, ist bei dem GK-Pantographen, welcher um eine zur Aufhängeachse senkrecht stehende zweite Achse geschwenkt werden kann, die gleichsinnige Bewegung des Fräasers gegenüber dem Taster in allen Richtungen des Raumes gewährleistet. Hierdurch wird erreicht, daß Modell und Werkstück immer sinngerecht auf annähernd gleicher Höhe vor Augen liegen, womit eine genaue Übersicht und Kontrolle der Arbeiten gegeben ist. Trotz der schwingenden Anordnung ermöglicht der Pantograph in allen seinen Stellungen - beim Heben und Senken des Taststiftes - eine mathematisch genaue Wiedergabe der räumlichen Formen, wenn

nur die selbstverständliche Bedingung eingehalten wird, daß die Spitzen von Taststift und Fräser und die waagerechte Schwenkachse in einer gemeinsamen Ebene liegen und die Durchmesser von Taststift und Fräser im Verhältnis der Pantographeneinstellung übereinstimmen. Diese Bedingung läßt sich nach Abb. 3 auf einfache Weise mit dem Richtlineal erreichen, das in die Schwenkachse eingesteckt wird und auf dem die Spitzen von Taststift und Fräser auf eine gemeinsame Ebene gebracht werden können. Selbst das Nachformfräsen tiefer Gesenke mit parallelen Wänden bereitet keinerlei Schwierigkeiten. Die einfache und klare Gestaltung des GK-Pantographen ist das Ergebnis langjähriger Konstruktions- und Betriebserfahrungen. Formstief durchgebildete Verbindungsarme und Wälzlagerung sämtlicher Gelenkachsen ergeben hohe Genauigkeit und eine bemerkenswerte Feinfühligkeit, die das Abtasten des Modells ohne „Ecken“ ermöglicht.

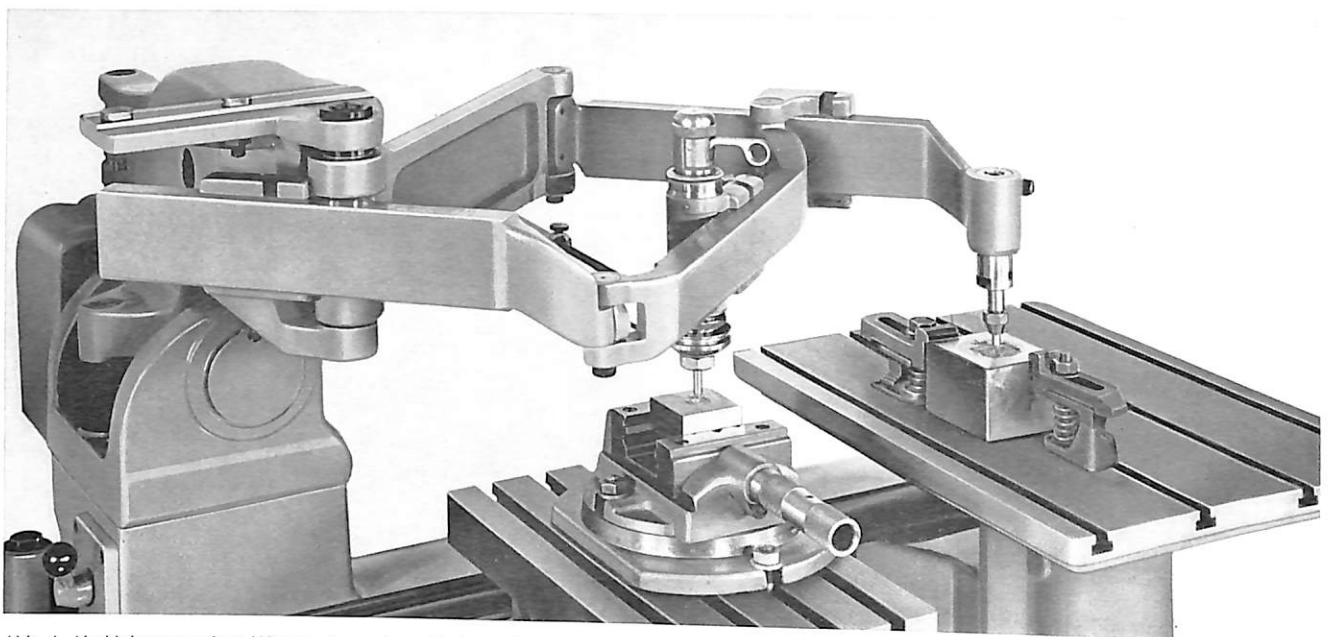


Abb. 4 Verkleinerung eines Wappenstempels nach einem Stahlmodell (GK12)

Vergrößerung zwei- und dreidimensional

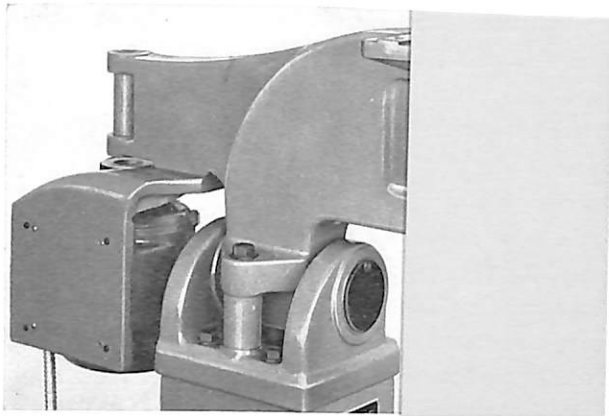


Abb. 5 Zwischenstück zur Feststellung des Pantographen

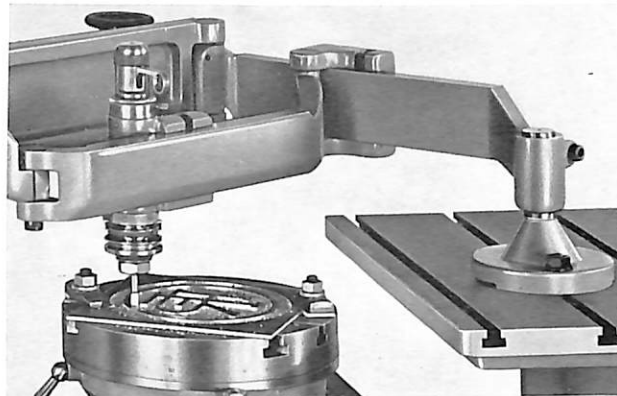


Abb. 6 Feststellbock zum Fräsen nach Anriß

Der selbsttragende Pantograph ist im Pantographenträger aufgehängt, der in seiner Schwenkachse in einem auf dem Ständer befestigten Lagerbock gelagert ist. Das Gewicht des Pantographen wird in allen seinen Stellungen beim Heben und Senken durch eine im Ständerinnern untergebrachte Feder ausgeglichen, wodurch die freie Führung des Pantographen wesentlich erleichtert wird. Die Feder-
spannung läßt sich dabei in bequemer Weise vom Bedienungsort aus mit dem Rändelknopf regeln. Zwischen Pantographenträger und Lagerbock kann nach Abb. 5 ein Zwischenstück eingesetzt werden, welches den Pantographen in der waagerechten Ebene zum Fräsen ebener Formen blockiert. Für Arbeiten, die ohne Schablone nach Anriß ausgeführt werden sollen, wird der Pantograph mit Hilfe des Feststellbockes, Abb. 6, mit dem Schablonentisch fest verbunden, so daß die Frässpindel feststeht und die Vorschubbewegung dem zu führenden Werkstück zugeordnet ist.

Übertragungsverhältnisse und Arbeitsbereich.

Die gebräuchlichsten Übertragungsverhältnisse sind am Pantographen nach Teilung direkt einstellbar. Zwischenwerte können aus der Tabelle der Betriebsanleitung entnommen werden. Es lassen sich Verkleinerungen und Vergrößerungen innerhalb der möglichen Einstellverhältnisse 1 : 1,5 bis 1 : 10 ausführen. Taststift und Fräslager sind zu diesem Zweck gegenseitig austauschbar. Der Arbeitsbereich richtet sich nach dem eingestellten Übersetzungsverhältnis. Seine Größe ist aus der Tabelle auf Seite 17 klar zu ersehen. Die Tabellenskizze zeigt das Arbeitsfeld in Rechteck, Kreis und Ellipse eingeteilt und läßt ohne weiteres den freibleibenden Raum beurteilen, wenn Ausmaße in Frage kommen, die außerhalb dieser geometrischen Flächen liegen.

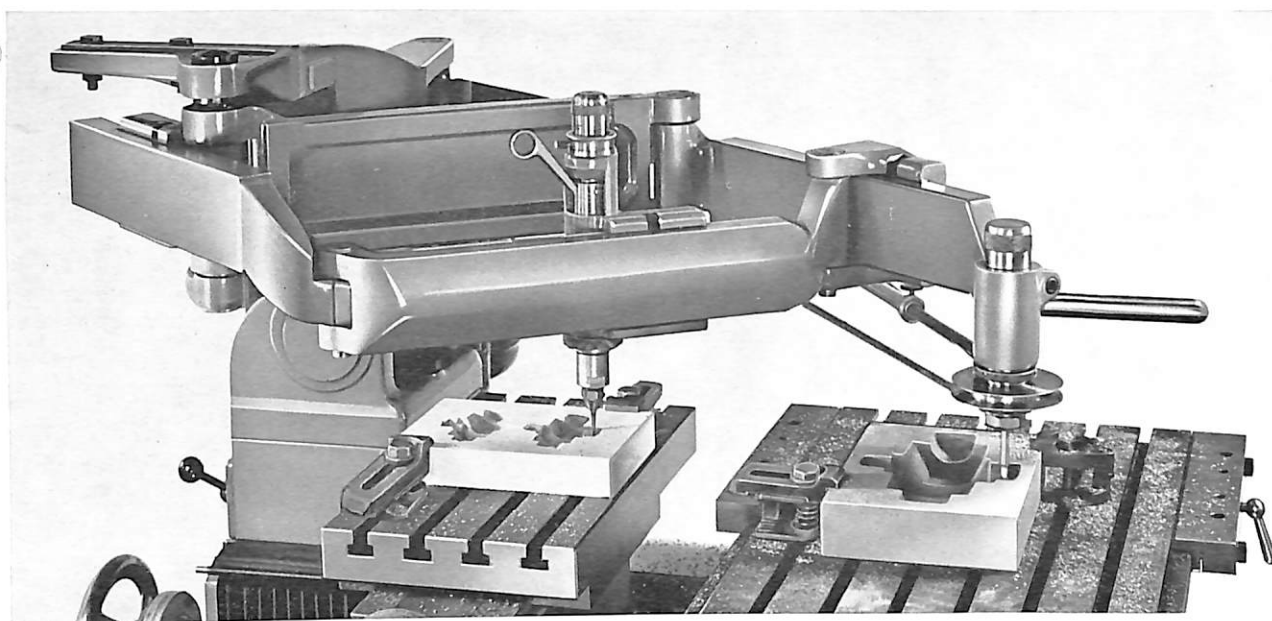


Abb. 7 Vergrößerung einer Kokillenform nach einem Porzellanabguß (GK21)

Frässpindellager mit nachstellbarer Kugellagerung

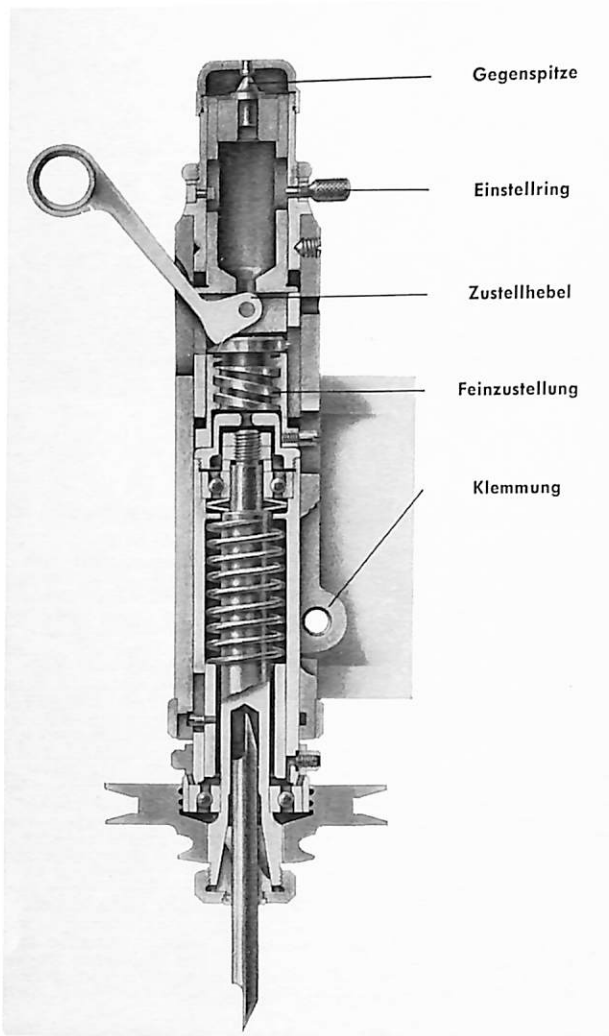


Abb. 8 Schnitt durch Fräslager GK21

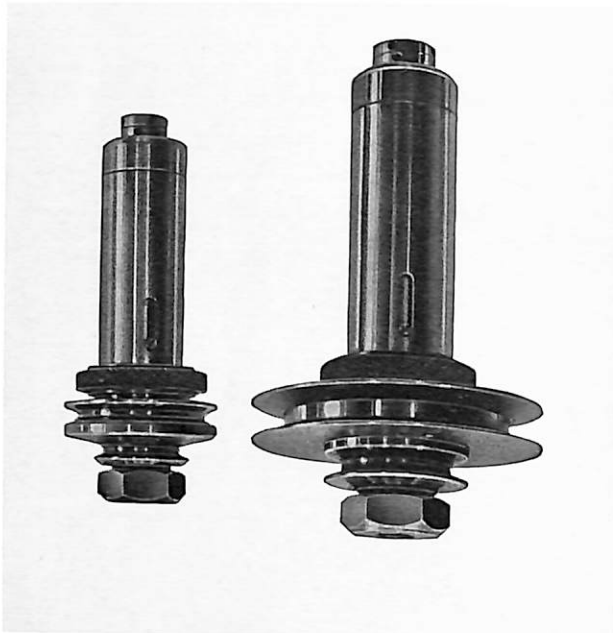


Abb. 9 Frässpindellager für GK12 bzw. GK21

Das verstellbare Fräslagergehäuse trägt in einer Bohrung, deren Achse mit dem Schreibpunkt des Pantographen genau übereinstimmt, das nach oben federnde Frässpindellager. Die innerhalb der Lagerbüchse angeordnete Feder ermöglicht dabei auf einfache Weise eine bajonettverschlußartige Befestigung und bietet damit ein für die Wartung bequemes Herausnehmen und Wiedereinsetzen. Zur Feststellung des Frässpindellagers ist eine Klemmung der Gehäusebohrung vorgesehen. Für Vergrößerungsarbeiten kann das Frässpindellager in derselben Weise in die Bohrung des Taststiftgelenkarmes - im Fahrpunkt des Pantographen - eingesetzt werden.

Infolge der Verschiedenheit der zu bearbeitenden Werkstoffe und der unterschiedlichen Durchmesser der Einschneidefräser, die ungefähr das Dreifache der für mehrschneidige Fräser üblichen Schnittgeschwindigkeit erfordern (Abb. 10) muß ein ausreichender Drehzahlbereich mit besonders hohen Drehzahlen zur Verfügung stehen, um die erforderlichen Schnittgeschwindigkeiten der Fräser den jeweiligen Verhältnissen anpassen zu können (Abb. 11). Hohe Drehzahlen können nur mit Wälzlagern betriebssicher erreicht werden. Bei der gewählten Kugellagerung nach Abb. 8 ist die Frässpindel zur Aufnahme axialer und radialer Beanspruchung in zwei Rillenkugellagern nachstellbar gelagert und in ihrem verstärkten unteren Teil mit einer kegeligen Bohrung versehen, in welche Spannzangen zur Aufnahme der zylindrischen Ein- und Mehrschneidefräser eingesetzt werden.

Die patentierte Lageranordnung, die sich durch hohe Laufgenauigkeit und lange Lebensdauer auszeichnet, ist das Ergebnis langjähriger Versuche mit Lagerkonstruktionen verschiedenster Art. Ihre Endlösung in der vorliegenden Konstruktion ermöglicht hohe Formgenauigkeit und Oberflächengüte der zu bearbeitenden Werkstücke.

Tiefeneinstellung

Über dem Frässpindellager befindet sich die kombinierte Grob- und Feinzustellung, mit der beim absatzweisen Fräsen von Schriften und unterbrochenen Linienzügen der Fräser rasch angehoben und wieder gesenkt werden kann. Sie ist mit einem Zustellhebel ausgerüstet, welcher beim Niederdrücken über eine Keilfläche die Frässpindel sinnfällig abwärts bewegt (Grobzustellung) und durch Linksdrehen über ein Schraubgetriebe die Fräaserspitze auf die gewünschte Tiefe in das zu fräsende Werkstück einführt (Feinzustellung). Die Frästiefe kann dabei mit einem Anschlag, der als ein- und feststellbarer Ring ausgebildet ist, nach einer Tiefeneinstellskala mit $\frac{1}{10}$ mm Teilung, die darüber hinaus auch Zwischenwerte mit $\frac{1}{50}$ mm Genauigkeit einzustellen ermöglicht, begrenzt werden.

Frässpindel-Antrieb mit weitem Drehzahlbereich

Wirtschaftliche Schnittgeschwindigkeit in m/min für Fräser aus Schnellstahl				
Werkstoff	Mehrschneidfräser		Einschneidfräser	
	Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten
Grauguß	16	20	50	70
Stahlguß	18	22	50	70
Temperguß	18	22	50	70
Maschinenstahl 40-60 kg/mm ²	20	25	60	90
60-80 kg/mm ²	16	20	40	70
über 80 kg/mm ²	12	15	25	45
Werkzeugstahl	weich	18	22	50
	hart	12	15	35
Bronze, Messing	weich	50	60	100
	hart	40	50	80
Aluminium	weich	160	200	300
	hart	120	150	200
Holz	160	200	300	350
Kunststoff: Trolon	120	150	250	300
Pertinax, Fiber	120	150	200	250
Astralon, Resopal	120	150	200	300
Celluloid	120	200	200	250

Drehzahlbereich	GK12 U/min	GK21 U/min	Schnittgeschwindigkeit in m/min bei Fräserdurchmesser in mm				
			1	2,5	4	6	8
		(475)				(9)	(12)
		(600)				(11)	(15)
		(750)			(9)	(14)	(19)
		(950)			(12)	(18)	(24)
		(1180)			(15)	(22)	(30)
1600	(1500)		13	21	(19)	31	(28)
2000	(1900)		16	25	(24)	37	(36)
2500	(2350)		19	32	(30)	47	(44)
3150	(3000)		25	40	(38)	60	(57)
4000	(3750)	13	32	50	(47)	75	(70)
5000	(4750)	16	39	63	(60)	94	(90)
6300	(6000)	20	50	79	(75)	119	(113)
8000	(7500)	25	63	101	(94)	151	(141)
10000	(9500)*	31	79	126	(119)	189	(179)
12500		39	98	157		236	
16000		50	126	201		302	
20000		63	157	252		377	

Abb. 10 Wirtschaftliche Schnittgeschwindigkeiten

Abb. 11 Drehzahlbereich des GK12- bzw. GK21-Antriebes (GK21-Werte in Klammern)

Der Frässpindeltrieb erfordert eine dem Arbeitsbereich der Frässpindel entsprechende Bewegungsfreiheit. Er ist deshalb zweckmäßig am Pantographenträger befestigt, so daß die Riemenführung bei Schwenkbewegungen des Pantographen keinerlei Ablenkung aus der Ebene der Riemenscheiben erfährt (Abbildung 12). Der Antrieb besteht aus einem Vorgelege, das an einem zur Riemenspannung verstellbaren Arm um die verlängerte Drehachse des Motors schwenkbar gelagert ist und mit einer angelenkten, verstellbaren Verbindungsstange sich gegen das Fräslager abstützt. Der Antrieb vom Motor auf das Vorgelege erfolgt über Stufenscheiben mit endlosen Schnurriemen. Der Motor sitzt ungefähr mit seinem Schwerpunkt in der Schwenkachse

des Pantographen, so daß die Schwenkbewegungen des letzteren vom Motorgewicht nicht beeinflußt werden. Die Kraftübertragung auf das Frässpindellager erfolgt, selbst bei höchster Drehzahl, völlig vibrationsfrei und gewährleistet dadurch neben einem sauberen Schnitt eine hohe Oberflächengüte an den zu bearbeitenden Gravier- oder Frästeilen. Zudem gestattet die zweckmäßige Anordnung des Antriebes eine ungehinderte freie Sicht auf Modell und Werkstück und erleichtert daher die genaue, fortlaufende Kontrolle des Arbeitsganges auf der Maschine.

* Mit einem Spezialfräslager (Sonderzubehör) ausgestattet, läßt sich der Drehzahlbereich der GK21 bis 20 000 U/min erweitern.

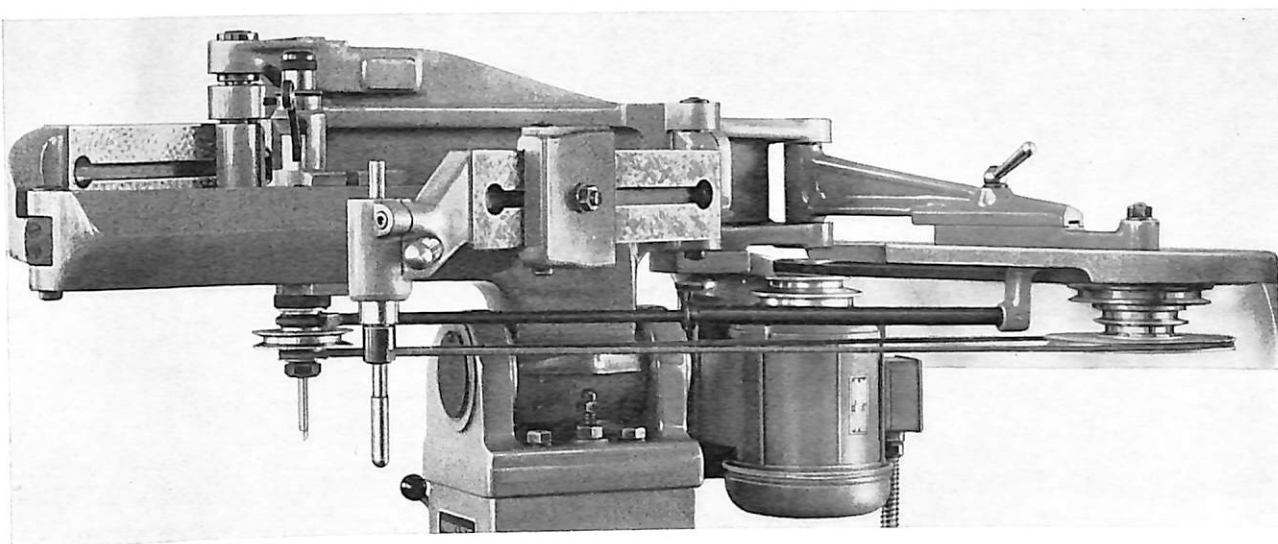


Abb. 12 Antrieb der GK21

Rundgraviervorrichtung Normalzubehör

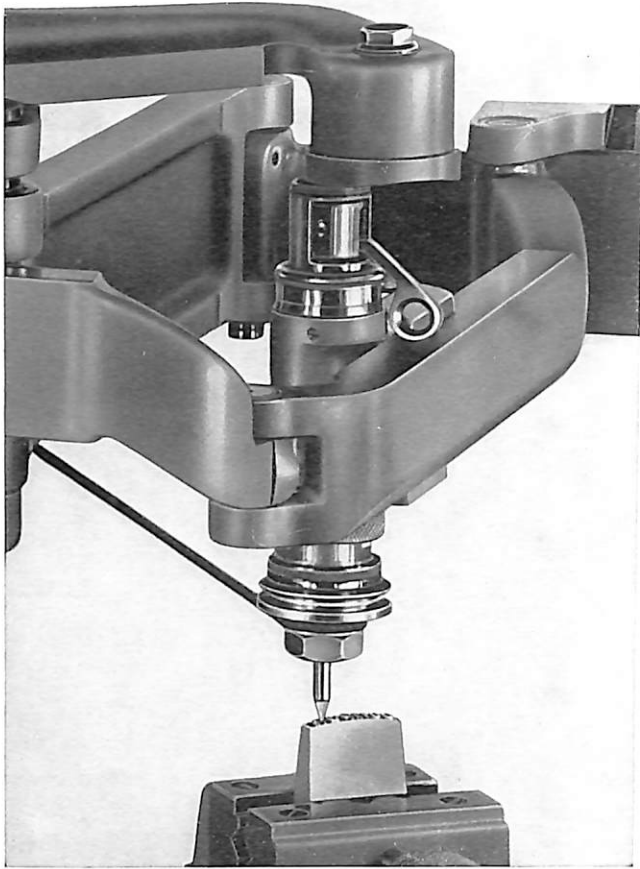


Abb. 13 Rundgraviervorrichtung beim Gravieren eines gewölbten Schlagstempels

Die Rundgraviervorrichtung nach Abb. 13 bis 15 ist ein Hilfsmittel zur Beschriftung von zylindrischen, kegeligen und ballig geformten Rundteilen, ebenso auch von Teilen mit gleichmäßig erhöhten oder hochgewölbten Flächen. Ihre Wirkungsweise besteht darin, daß das nach oben federnde Stichellager mit seiner Gegenspitze gegen ein entsprechend ausgebildetes Formstück drückt und dadurch bei einer Bewegung des Stichellagers zwangsläufig senkrecht zur gewölbten Gravierebene bewegt wird. Das Formstück ist an einem mit dem Maschinenständer verschiebbar verbundenen Halter befestigt. Die Wölbung des Formstückes richtet sich unter Berücksichtigung des Halbmessers der Gegenspitze am Stichellager nach der gegebenen Wölbung des Werkstückes und muß genau parallel zu dieser ausgerichtet sein. Die Vorrichtung wird zweckmäßig nur für einen begrenzten Teil der Wölbung angewendet, weil die Stichelspitze mit zunehmender Entfernung von der Mittelachse der Wölbung eine gewisse Verschneidung der Gravur an den Flanken hervorruft. Bei Verwendung eines Teilkopfes ist es jedoch durch absatzweises Gravieren möglich, Gravuren auf dem ganzen Umfang eines Drehteiles anzubringen. Für zylindrische Rundteile ohne absatzweises Gravieren wird jedoch vorwiegend die umstehend beschriebene Walzengraviervorrichtung benutzt.

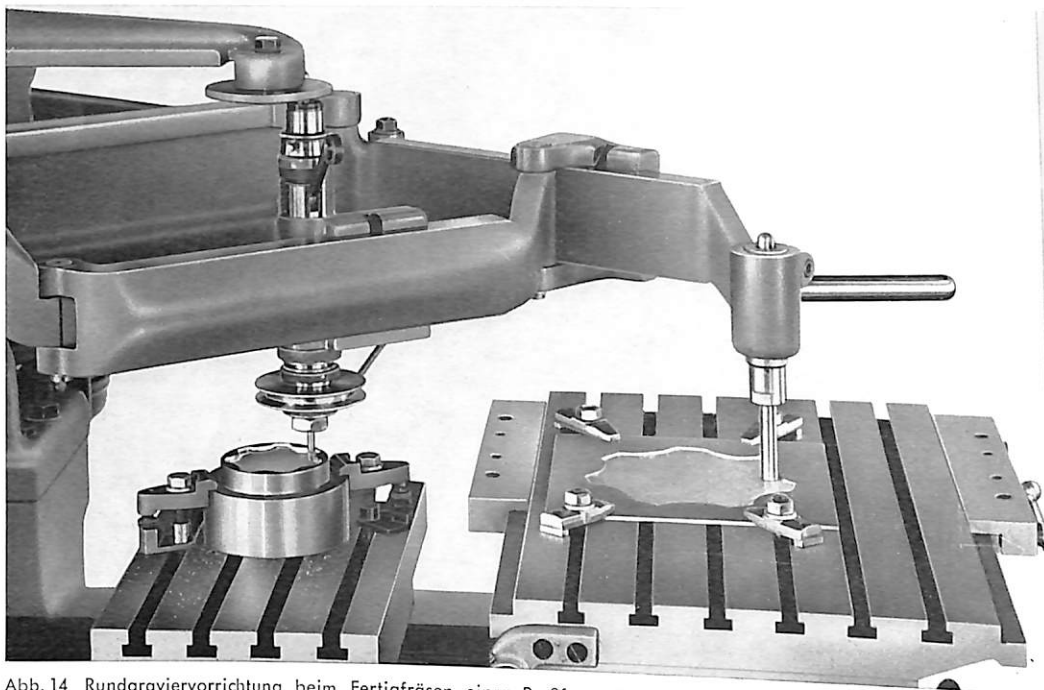


Abb. 14 Rundgraviervorrichtung beim Fertigfräsen einer Preßform für gewölbten Bakelitkopf; Vorfräsen erfolgte in Verbindung mit Vorfräseinrichtung (siehe Seite 10)

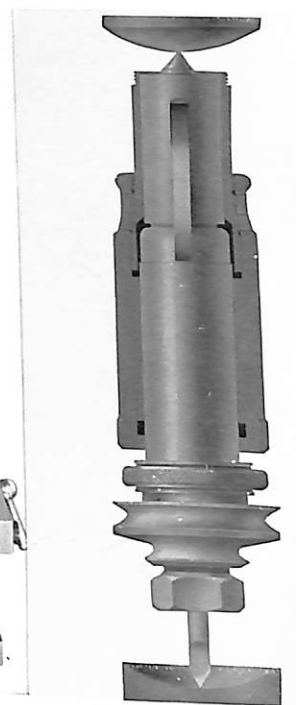


Abb. 15 Schema der Rundgraviervorrichtung

Walzengraviervorrichtungen Sonderzubehör

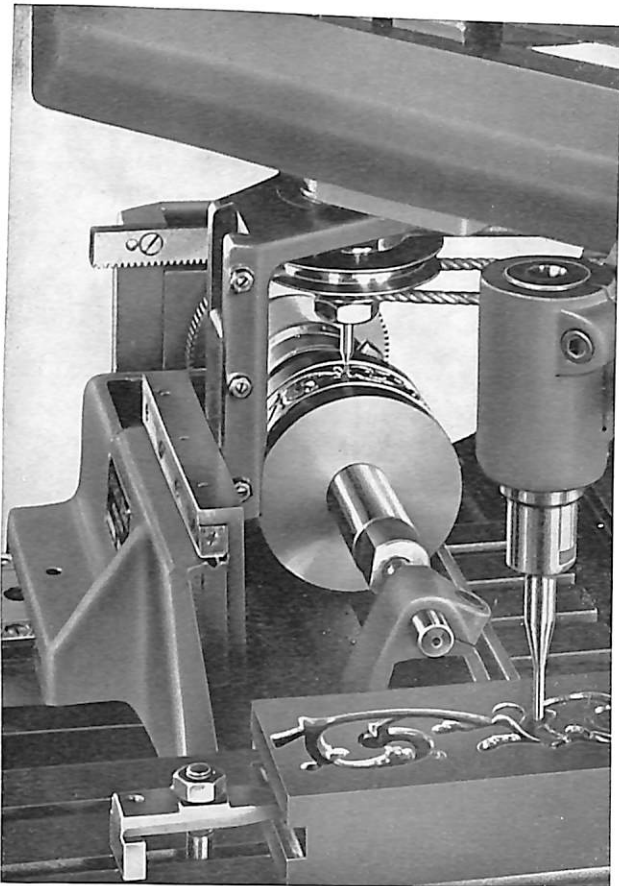


Abb. 16 Walzengraviervorrichtungen zum Gravieren einer Bilderleistenprägerolle nach Bakelitmodell

Diese Vorrichtungen ermöglichen es, bei Anwendung von Flachsablonen Zylinder und Walzen ohne Umspannen des Werkstückes über den ganzen Umfang hinweg zu gravieren. Sie können in gleicher Weise für Schriften, Linienzüge und räumliche Formarbeiten verwendet werden. Ein leicht beweglicher Kreuzschlitten ist durch einen um die Achse des Frässpindellagers drehbaren Mitnehmerarm mit dem Pantographen derart verbunden, daß die Fräterspitze stets zentrisch, d. h. zur Mittelachse der Walze gerichtet steht. Der Kreuzschlitten trägt seitlich auf der Werkstückachse ein Zahnrad, das sich bei Querbewegung des Frässpindellagers an einer Zahnstange abwälzt und gleichzeitig dem Werkstück die erforderliche Drehung erteilt. Die Zahnstange läßt sich nach Belieben ober- oder unterhalb des Zahnrades befestigen, wodurch jeweils eine Umkehrung der Gravur erreicht wird. Durch Einsetzen kleinerer oder größerer Zahnräder läßt sich außerdem eine Dehnung oder Zusammendrängung der Gravur erzielen.

Größenordnung der Walzengraviervorrichtungen

Walzen ϕ	Max. Arbeitslänge	Gewicht ca.	Bestell-Nr.
20-100 mm	200 mm	25 kg	6020 000000
20-100 mm	240 mm	27 kg	6021 000000*
33-150 mm	250 mm	41 kg	6022 000000
130-300 mm	500 mm	88 kg	6024 000000
130-300 mm	1000 mm	186 kg	6025 000000

* 90° schwenkbar, daher auch für Kegelwalzen verwendbar.

Bei Verwendung der beiden Größen 6024 und 6025 ist eine Erhöhung des Pantographenträgers und des Schablonentisches um je 270 mm durch Zwischenböcke erforderlich. Bestell-Nr. dieser Zwischenböcke (1 Satz = 2 Stück): 6038 000012.

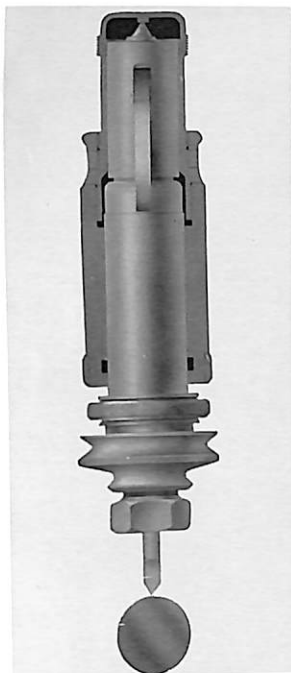


Abb. 17 Schema der Walzengraviervorrichtung

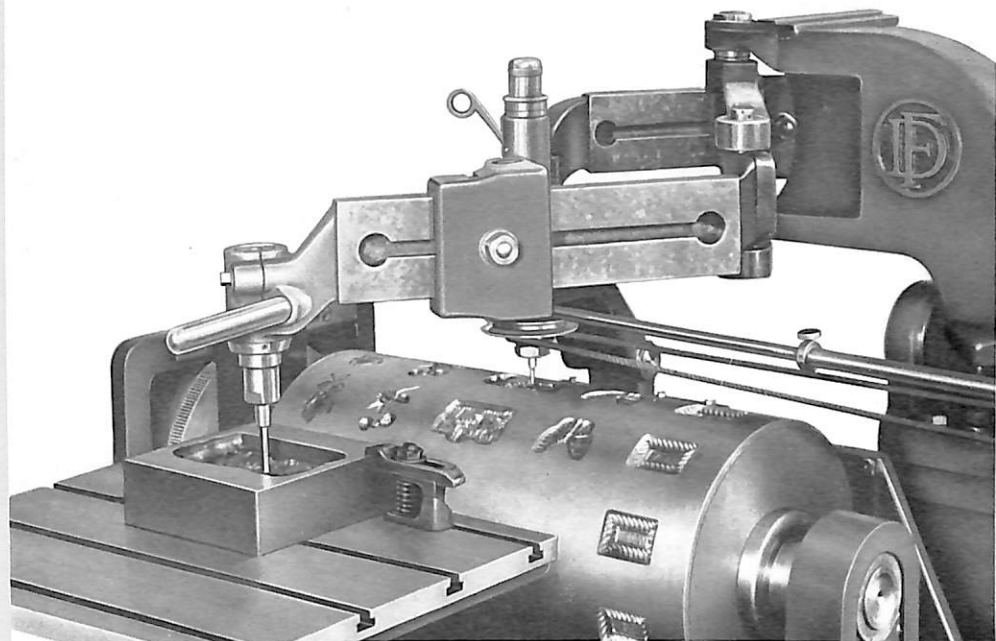


Abb. 18 Walzengraviervorrichtung beim Fräsen einer Aluminiumbiskuitwalze; Schablonentisch und Pantograph durch Zwischenböcke erhöht

Sonderzubehör

Vorfräseinrichtung (nur für GK21)

Die Vorfräseinrichtung (Abb. 19) ermöglicht eine kräftige Spanabnahme bei größeren Gesenken und Formen, wobei Mehrschneidefräser bis zu 8 mm Durchmesser verwendet werden können. Sie erleichtert das Arbeiten, schont Pantograph, Fräslager und Werkzeug und erhöht die Wirtschaftlichkeit. Die Vorfräseinrichtung besteht aus einem als Brücke ausgeführten Kreuzschlitten, mit dem der im Brückenschlitten geführte Taststift mit Hilfe der Gewindespindeln zwangsläufig über das Modell hinweg bewegt werden kann.

Arbeitsbereich 500 mm Länge und 240 mm Breite
 Nettogewicht ca. 65,5 kg
 Bestell-Nr. 4611 000000

Elektro-Signiereinrichtung (ohne Abb.)

Zum Beschriften oder Bezeichnen insbesondere von gehärteten Teilen durch Lichtbogen-Gravur.

Zu diesem Zweck wird an Stelle des Fräslagers ein Schreibkopf eingesetzt und wie beim normalen Schriftgravieren über den Pantographen nach Schablone geführt. Die Breite der Signierspur kann dabei von Haarstrichstärke bis etwa 1 mm stufenlos durch Regelung der Stromstärke eingestellt werden. Die Einrichtung arbeitet nur mit Wechselstrom.

Gewicht der kompl. Einrichtung ca. 10,5 kg.

Bestell-Nr. einschl. Fußdruckschalter u. Zubehör: 4042 000000
 (bei Verwendung mit der GK21 ist ein Satz Anbauteile notwendig - Bestell-Nr. 4043 000000).

Ersatz-Elektroden 2,5 mm ϕ aus Wolfram (wir empfehlen 5 Stück zu bestellen); Bestell-Nr. 3940 0004.

Automatisches Abtastgerät

Das Abtastgerät dient der automatischen Herstellung von vorwiegend runden Formen, Matrizen, Gesenken und Prägewerkzeugen in den verschiedensten Anwendungsgebieten; so z. B. bei Preßglas, Kokillen, Formeneinsätzen, Spritzformen, Münzen, Abzeichen, Spielwaren, Stahlstempeln, Zigarettenstempeln, Messingstempeln, Blindprägungen usw.

Von einem Modell max. ϕ 200 mm wird über den Pantographen die Form erarbeitet. Das Gerät führt den im Fahrpunkt des Pantographen festgespannten Taststift spiralförmig über das auf dem feststehenden Modelltisch befestigte Modell hinweg. Die Modelle dürfen Steilkanten bis minimal 20° haben. Die Spiralsteigung, d. h. der Zeilenabstand ist über ein Rastenwerk sehr fein einstellbar. In den meisten Fällen ist keine maschinelle Nacharbeit erforderlich. Bei bestimmten Werkstücken kann eine evtl. notwendige Nacharbeit auf der Maschine mit handgeführten Pantographen erfolgen, nachdem die Führung für den Taststift am Gerät abgenommen ist. Das Modell bleibt dabei in seiner Lage.

Eine Bearbeitung von Werkstücken mit Hilfe der Walzen-graviervorrichtung ist mit dem Abtastgerät möglich.

Das Gerät und die Maschine lassen sich bei Fertigstellung eines Werkstückes über einen einstellbaren Endschalter abschalten, so daß die Maschine auch unbeaufsichtigt arbeiten kann. Mehrere Maschinen können leicht von einer Person bedient werden.

Modelltisch- ϕ 220 mm
 Max. Modellhöhe 50 mm
 Max. Modell- ϕ 200 mm
 (jedes Modell, das in diesen Kreis- ϕ paßt, kann bearbeitet werden)
 Pantographen-Einstellung (max.) 1 : 2
 Praktikabler Zeilenabstand beim Schlichten 0,08 mm
 Bestell-Nr. 6030 000000
 Bei Bestellung: Angabe der Betriebsspannung erforderlich (Regelgerät ist spannungsabhängig)

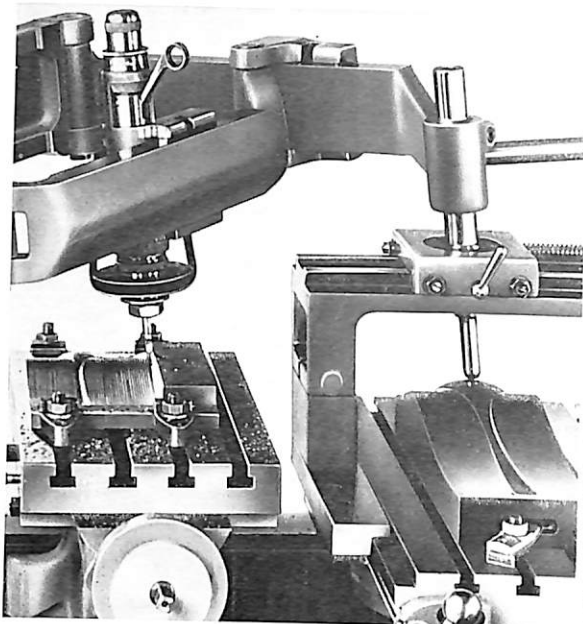


Abb. 19 Vorfräseinrichtung beim Vorfräsen eines Löffelgesenkes

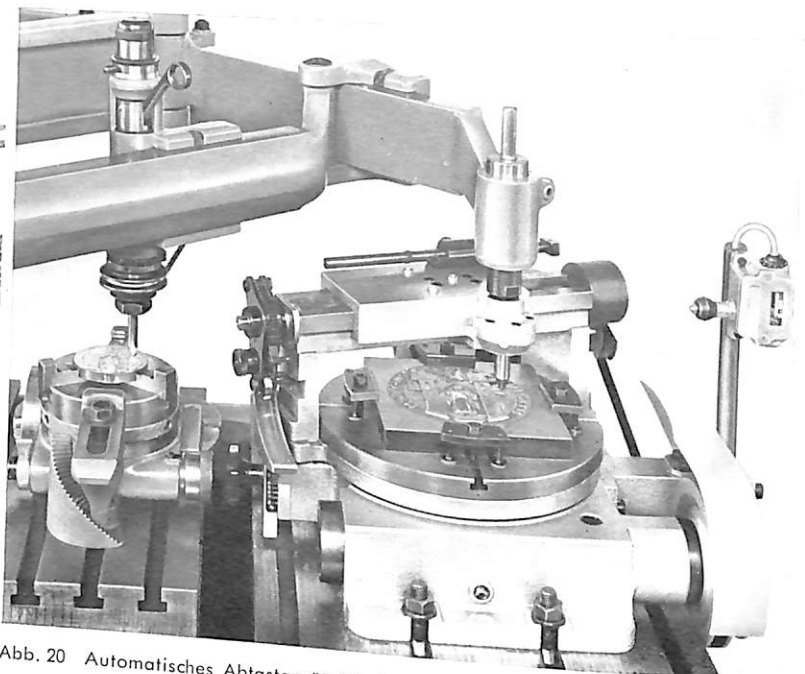


Abb. 20 Automatisches Abtastgerät (Verkleinerung einer Medaillen-Prägeform)

Sonderzubehör

Hilfsaufspanntische 4010 und 6010 (Abb. 21)

Der Hilfsaufspanntisch 4010 dient, auf den Arbeitstisch aufgesetzt, zur Vergrößerung der Aufspannfläche. Der Hilfsaufspanntisch 6010 kann sowohl auf den Arbeitstisch, als auch auf den Modelltisch aufgesetzt werden.

Bestell-Nr.	4010 000101	6010 000000
Aufspannfläche	320 x 425 mm	450 x 600 mm
Gewicht	15,2 kg	26,5 kg

Maschinen-Schraubstöcke 6013 und 6012 (Abb. 22 bzw. 23)

Der Schraubstock 6013 ist zum universellen Spannen von Werkstücken verschiedenartiger Formen mit Einschnitten an den Spannbacken versehen. Der Schraubstock 6012 besitzt glatte Spannbacken und ist zum Einspannen größerer Werkstücke geeignet. Bei beiden Ausführungen ist das Oberteil für beliebige Winkel nach einer 360-Gradteilung verstellbar.

Bestell-Nr.	6013 000000	6012 000012
Spannweite	55 mm	80 mm
Backenbreite	85 mm	110 mm
Höhe ohne/mit Drehplatte	65/85 mm	90/115 mm
Gewicht	7 kg	21 kg

Teilkopf (Abb. 24)

Der Teilkopf ist als Spann- und Rundteilverrichtung mit einem Dreibackenfutter mit je einem Satz Spannbacken für Außen- und Innenspannen ausgerüstet. Das Spannfutter kann um 90° geschwenkt, sowie nach Teilskala um 360° gedreht und an beliebiger Stelle festgestellt werden. Die Teilgenauigkeit beträgt $\pm 2,5'$. Die Drehung des Spannfeeders erfolgt mit der ausrückbaren Schnecke nach Feinstellskala oder von Hand bei ausgerückter Schnecke.

Höhe bei waagrecht gestelltem Spannfutter	138 mm
Größter zu spannender Durchmesser:	
bei waagrecht Spannachse	95 mm
bei senkrechter Spannachse	110 mm
Gewicht	8,5 kg
Bestell-Nr.	6018 000000

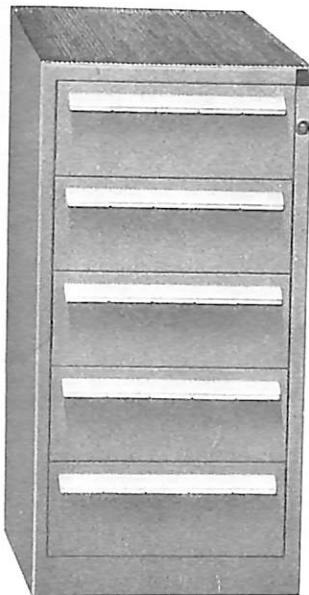


Abb. 27 Werkzeugschrank

Zur genauen Information über unsere Werkzeugschränke stehen auf Wunsch Sonderdruckschriften zur Verfügung.

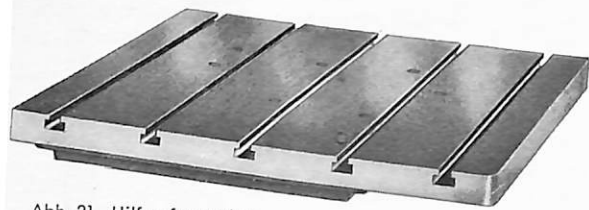


Abb. 21 Hilfsaufspanntisch



Abb. 22 Maschinen-Schraubstock 6013



Abb. 23 Maschinen-Schraubstock 6012

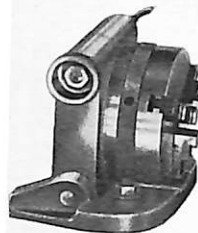


Abb. 24 Teilkopf



Abb. 25 Rundtisch 6016

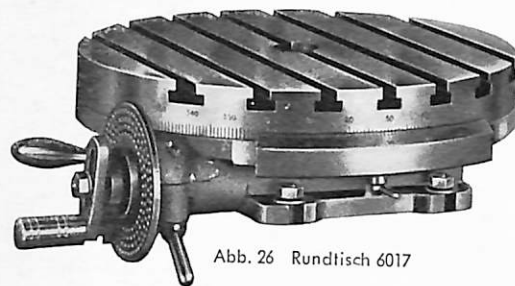


Abb. 26 Rundtisch 6017

Rundtisch 6016 und 6017 (Abb. 25 bzw. 26)

Der Rundtisch 6016 ist für Winkelteilungen mit einer 360°-Teilung versehen, auf der nach Nullstrich eingestellt und die Drehplatte mit einem Knebel festgestellt werden kann. Der Rundtisch 6017 besitzt indirekte und direkte Teilung mit einer Teilgenauigkeit von $\pm 90''$. Bei indirekter Teilung lassen sich nach Tabelle Teilungen bis zu $1/5220$ erzielen. Für die direkte Teilung dient eine 24-rastige Teilscheibe. Außerdem ist eine 360°-Teilung mit verstellbarem Nonius mit einer Ablesegenauigkeit von $\pm 1'$ vorgesehen. Die Drehplatte kann in jeder Stellung mit einem Spannhebel festgeklemmt werden.

Bestell-Nr.	6016 000000	6017 000000
Durchmesser der Drehplatte	230 mm	380 mm
Bauhöhe	60 mm	110 mm
Anzahl der Lochscheiben	3	3
Gewicht	7,5 kg	55 kg

Sonderzubehör

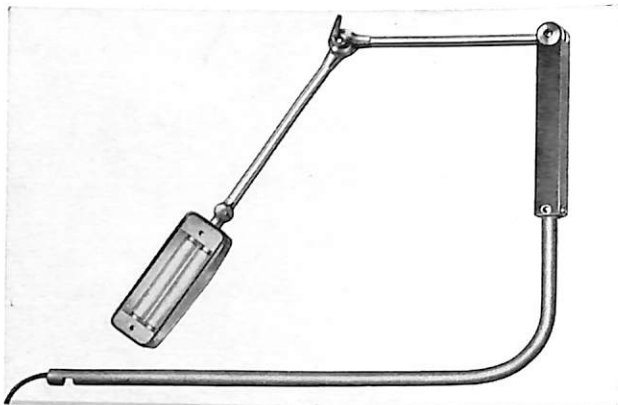


Abb. 28 Gelenkleuchte

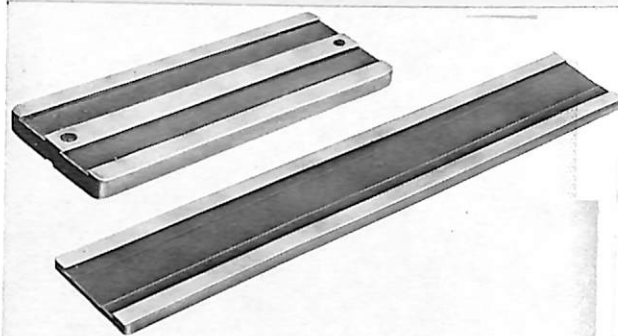


Abb. 29 Schriftschablonenleisten

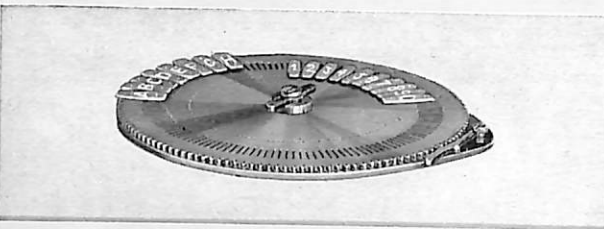


Abb. 30 Universal-Schablonenhalter

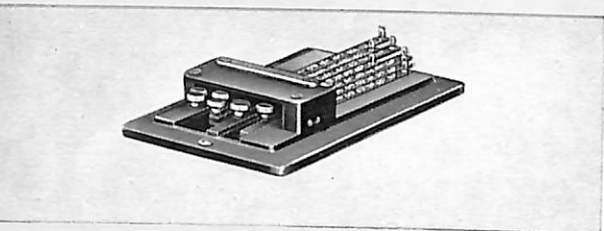


Abb. 31 Wechselschablone

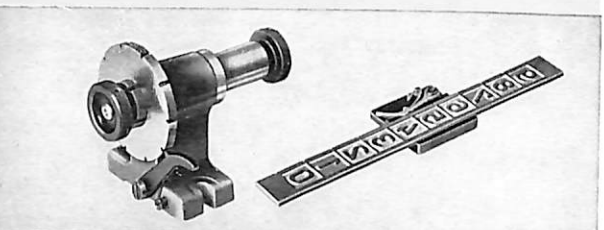


Abb. 32 Typenrad-Gravierbock

Gelenkleuchte für Kaltlicht (Abb. 28)

schwenkbar; Befestigung am Maschinenständer.

Gewicht ca. 2,2 kg; Lieferung incl. 2 Leuchtstoffröhren.
Bestell-Nr. 4550 002200 (220 V)
4550 001100 (110 V)

Schriftschablonenleisten (Abb. 29)

Die zweizeilige Schriftschablonenleiste dient zum Einschleiben von Schriftschablonen mit 20 mm Schrifthöhe. Befestigung auf dem Modelltisch mit Nutenschrauben.

Abmessungen 440 x 120 mm; Gewicht ca. 5,7 kg.
Bestell-Nr. 6015 000000

Für Schriftschablonen mit 40 mm Schrifthöhe sind einzeilige Schablonenleisten in 2 Längen lieferbar.

a) 500 x 100 mm; Gewicht ca. 1 kg; Bestell-Nr. 4015 000101;
b) 800 x 100 mm; Gewicht ca. 1,5 kg; Bestell-Nr. 4015 000102.

Universal-Schablonenhalter (Abb. 30)

Für einfache und schnell veränderliche Einstellung der verschiedenen Schriftschablonen auf eine konstante Abtastposition. Befestigung mittels Knebel auf dem Schablonentisch. Für die Aufnahme der Aufsteckschriftschablonen sind auf der Drehplatte Stiftbohrungen und Schlitze angebracht. Zur Arretierung dient eine Verzahnung am Umfang der Drehplatte mit Feststellhebel.

Durchmesser der Drehplatte 200 mm; Gewicht ca. 1,7 kg.
Bestell-Nr. 4512 000000.

Wechselschablone (Abb. 31)

Zum Gravieren fortlaufender Nummern oder wechselnder Bezeichnungen. Die Vorrichtung hat sieben gegenseitig verschiebbare Schablonenleisten, deren Lage in der gewünschten Anordnung mit Arretierstiften gesichert ist. Je nach Erfordernis können Zahlen- oder Buchstabenreihen eingeschoben und zusammengestellt werden.

Abmessungen 115 x 200 mm; Gewicht ca. 1,8 kg.
Bestell-Nr. 4017 000000.

Typenrad-Gravierbock (Abb. 32)

Zum Gravieren von Paginierrädern, Datumswalzen und dgl. Der Gußbock mit Pinolenspannung trägt eine Teilscheibe mit 10 Rasten sowie den Aufspanndorn für das zu gravierende Teil. Die Teilscheibe wird mit Schnapphebel arretiert. (Weitere Teilscheiben und Spannzangen auf Wunsch.)

Max. Aufspannbreite 50 mm; Gewicht ca. 4 kg; Bestell-Nr. (einschließlich Schablonenhalter* und Spannzange 12 mm ϕ): 4014 000000.

* Zu diesem Schablonenhalter kann, wie die Abb. zeigt, ein Zahlenstreifen in erhabener Spiegelschrift DIN 1451 geliefert werden. (Sonderausführungen auf Wunsch.)

Auswechselbare Schriftschablonen Sonderzubehör

Für das Gravieren von Beschriftungen auf Werkstücken sind in der Regel als Vorlage Schriftschablonen in Verwendung, die in der jeweils gewünschten Zusammenstellung in die Nuten des Schablonentisches eingeschoben werden können.

Schablonenwerkstoff

Die Schablonen sind aus einem verschleißfesten Werkstoff gefertigt, der bei üblicher Beanspruchung die Abnutzung an Kanten und im Schriftgrund durch den Führungsstift in zulässigen Grenzen hält und damit eine hohe Lebensdauer der Schablone bei gleichbleibender Genauigkeit gewährleistet. Für besonders hohe Anforderungen können die Schablonen in Stahl und auch einsatzgehärtet geliefert werden.

Schablonenformen

Die Ausführungsform der normalen Einschiebschablonen mit 20 mm Schrifthöhe geht aus Abb. 33 hervor; auf Anforderung können auch Schablonen für Schriftgröße 40 mm geliefert werden, die in einer Schablonenleiste aufzunehmen sind. Die ebenfalls gezeigten Aufsteckschablonen, welche mit Stiften versehen, auf dem Universal-Schablonenhalter 4512 (Abb. 30) angebracht werden, erleichtern das Gravieren von bogenförmig angeordneten Schriften. Alle Schablonenformen werden in verschiedenen Schriftcharakteren geliefert.

Normschrift DIN 1451

In den meisten Fällen, insbesondere bei den üblichen Beschriftungen von Werkteilen in der Massenfertigung wird die Blockschrift nach DIN 1451 angewendet. Sie wird in 6 verschiedenen Buchstabenbreiten geliefert mit der Bezeichnung: Schmal, Eng, Engmittel, Mittel, Mittelbreit, Breit. Zu bemerken ist, daß DIN 1451 nur Eng-, Mittel- und Breitschrift enthält. Die Zwischenschriften sind an DIN 1451 angelehnt und werden bei Platzmangel angewendet.

Lese- und Spiegelschrift, erhaben vertieft

Der überwiegende Teil der zur Verfügung stehenden Schriftcharaktere kann in 4 Ausführungsarten geliefert werden:

Die vertiefte Leseschrift wird angewendet für Beschriftungen aller Art, wie Namenschilder, Eigentumsbezeichnungen und dergl., die beim Gravieren, Ätzen oder Elektrosignieren unmittelbar ablesbar sein sollen.

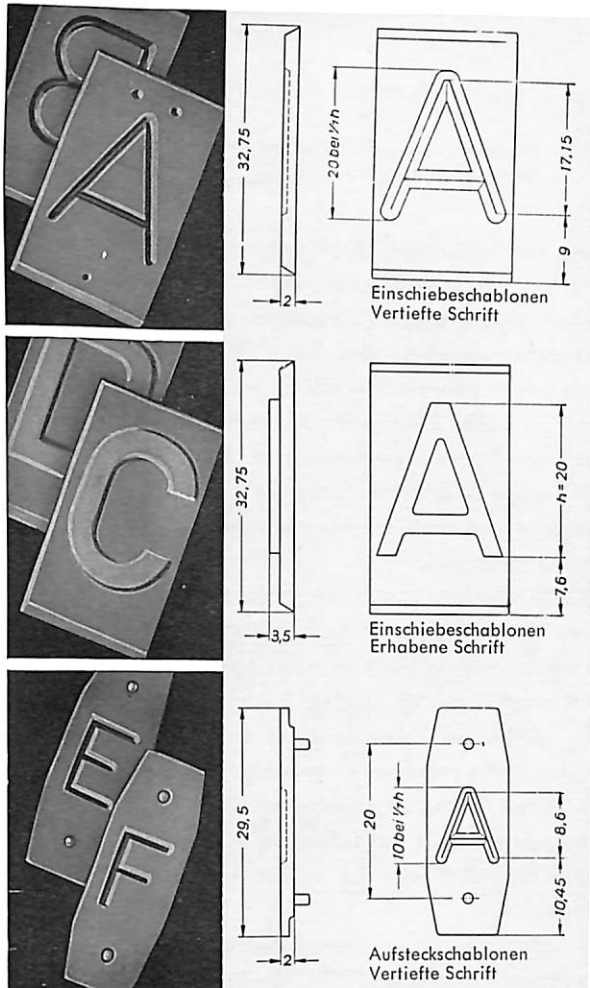


Abb. 33 Normale Einschiebe- und Aufsteckschablonen



Abb. 34 Schriftsatz DIN 1451/IV Mittelschrift, vertieft, Leseschrift

Abb. 35 Erweiterter Schriftsatz DIN 1451/IV Mittelschrift, erhaben, Spiegelschrift



Skelett- und Festschablonen (Sonderzubehör)

Die vertiefte Spiegelschrift ist vorgesehen für Gravuren, bei denen im Abdruck die Beschriftung in erhöhter Leseschrift erscheinen soll, wie z. B. bei Prägeplatten für Briefköpfe, Etiketten oder Matrizen für Bleiplomben, Maschinenschildern, Siegelmarkenstempeln, Preßformen und ähnlichen Arbeiten.

Die erhöhte Leseschrift ist in Gebrauch bei der Herstellung von erhabener, lesbarer Gravur auf Namensschilder, Prägestempel, Blechmarken und dergl.

Die erhöhte Spiegelschrift dient für Gravuren, bei denen der Abdruck in vertiefter Leseschrift erscheinen soll, z. B. für Schlagstempel, Brennstempel, Prägeräder, Prägeformen u.s.f.

Schriftzeichensätze

Die Schriftzeichen werden sowohl einzeln als auch im ganzen Satz geliefert. Der normale Satz enthält bis zu 88 Zeichen, die übersichtlich in einem Holzkasten angeordnet sind. Jedes Zeichen ist nur einmal vertreten (Abb. 34). Der erweiterte Satz umfaßt 206 Zeichen. Die einzelnen Buchstaben sind je nach häufigem Vorkommen mehrmalig ausgeführt (Abb. 35). Für fremdsprachige Beschriftungen sind Sonderschriftzeichensätze erhältlich.

Skelettschablonen

für erhabene Schriftgravuren

Diese Schablonenart ermöglicht jede beliebige Schriftanordnung, sei es nun kreisförmig, wie in Abb. 36 gezeigt, oder oval bzw. geradlinig. Sie ist in gleicher Weise für Lese- wie für Spiegelschrift anwendbar. Die skelettartig ausgeschnittenen Zeichen werden in der gewünschten Lage und Zusammenstellung auf einer Holz- oder Metallgrundplatte angebracht. Die Befestigung erfolgt entweder mit Stiften, wofür bereits Bohrungen an den Schriftzeichen vorgesehen sind, oder mit Hilfe von Klebwachs.

Festschablonen

Für das Gravieren eines häufig wiederkehrenden Textes, wie Markenbezeichnungen, Fabriknamen, Schutzmarken

Über unser reichhaltiges Sortiment an Schriftschablonen (Normalschriftzeichen und Sonderschriften) informiert Sie ausführlich unsere Druckschrift Nr. 1103.

Abb. 37 Ausführungsbeispiele von Festschablonen für die Massenfertigung

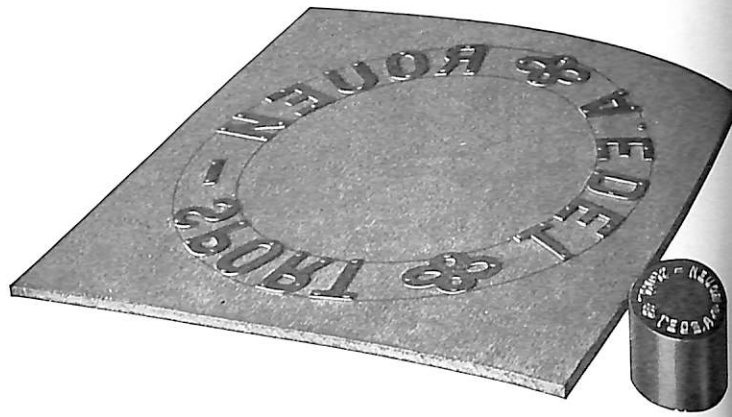


Abb. 36 Skelettschablonen, mit Stiften auf Sperrholzplatte befestigt; daneben der gravierte Stempel

sowie von bildlichen Darstellungen und Schriftzügen, die nicht aus den vorhandenen Einzelschablonen zusammengestellt werden können (Faksimiles), werden zweckmäßig Festschablonen verwendet. Diese Schablonen können aus leicht bearbeitbarem Werkstoff, wie Messing, Aluminium, Zink, Zelluloid, Kunststoff, hergestellt werden. Bei der Wahl des Schablonenmaterials ist die Härte des zu bearbeitenden Werkstückes, die Zahl der herzustellenden Gravuren und auch die Flächenausdehnung der Fräsung zu berücksichtigen.

In der Massenfabrikation, die größte Mengen gleicher Gravuren notwendig macht, sind Festschablonen aus Stahl in Gebrauch, welche bei besonders hoher Inanspruchnahme auch einsetzgehärtet werden. Auch bei sich wiederholenden, kräftigeren Fräsarbeiten in sehr hartem Werkstoff werden Stahlschablonen angewendet; der bei Bearbeitung von zähem Werkstoff wesentlich höhere Anpreßdruck des Führungsstiftes auf die Schablone würde bei Schablonen aus Weichmetall eine zu rasche Abnutzung zur Folge haben.

Bei Bedarf an Festschablonen werden an Hand von eingesandten Zeichnungen und Werkstoffangaben genaue Vorschläge unterbreitet.



Schneidwerkzeuge

Frässtichel mit GA-Kegelschaft (HSS)

Gesamtlänge 45 mm; Schnittlänge 22 mm;

- a) Viertelstichel, konisch (4 mm Schnitt- ϕ); Bestell-Nr. 4071 001314;
 b) Halbrundstichel, konisch (4 mm Schnitt- ϕ); Best.-Nr. 4071 001324;
 c) Halbrundstichel, zylindr. (6 mm Schnitt- ϕ); Best.-Nr. 4071 001336

Einschneidefräser, zylindrisch - HSS

- a) Schnellstahlqualität HSS 2

Fräser- ϕ mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
2,5	40	6071 002003

- b) Schnellstahlqualität HSS 3

4	63	6071 003004
6	80	6071 003006
8	90	6071 003008
8	125	6071 003080

- c) Schnellstahlqualität HSS 5

4	63	6071 005004
6	80	6071 005006
8	90	6071 005008
8	125	6071 005080

Einschneidefräser, zylindrisch - Vollhartmetall

- a) Hartmetallqualität P40

Fräser- ϕ mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
4	63	6071 033104
6	80	6071 033106
8	90	6071 033108
8	125	6071 033180

- b) Hartmetallqualität K10

4	63	6071 044104
6	80	6071 044106
8	90	6071 044108
8	125	6071 044180

Einschneidefräser, konisch 20° - Vollhartmetall

- a) Hartmetallqualität P40

Fräser- ϕ mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
4	63	6071 033604
6	80	6071 033606
8	90	6071 033608

- b) Hartmetallqualität K10

4	63	6071 044604
6	80	6071 044606
8	90	6071 044608

Schafffräser - HSS

- a) geradverzahnt

Schnitt- ϕ (Schaft- ϕ) mm	Schnittlänge mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
2 (4)	10	60	6070 006002
3 (4)	12	60	6070 006003
4 (6)	15	70	6070 006004
5 (6)	15	70	6070 006005
6 (6)	15	70	6070 006006

- b) spiralverzahnt

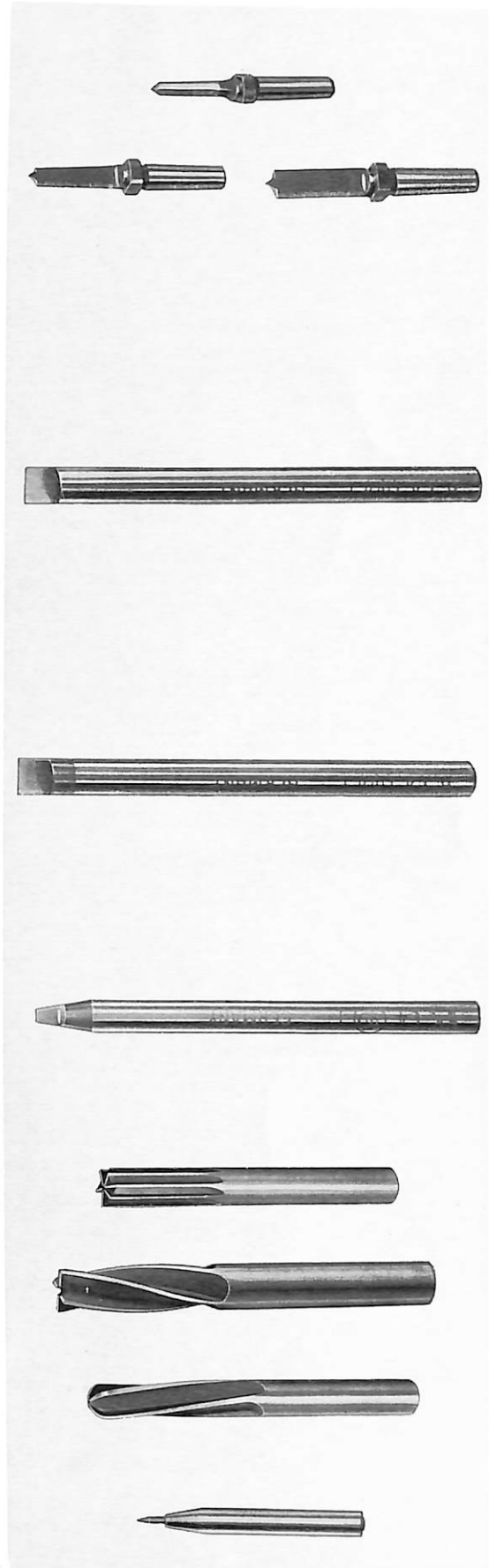
8	25	70	6070 020008
---	----	----	-------------

Radiusschafffräser - HSS

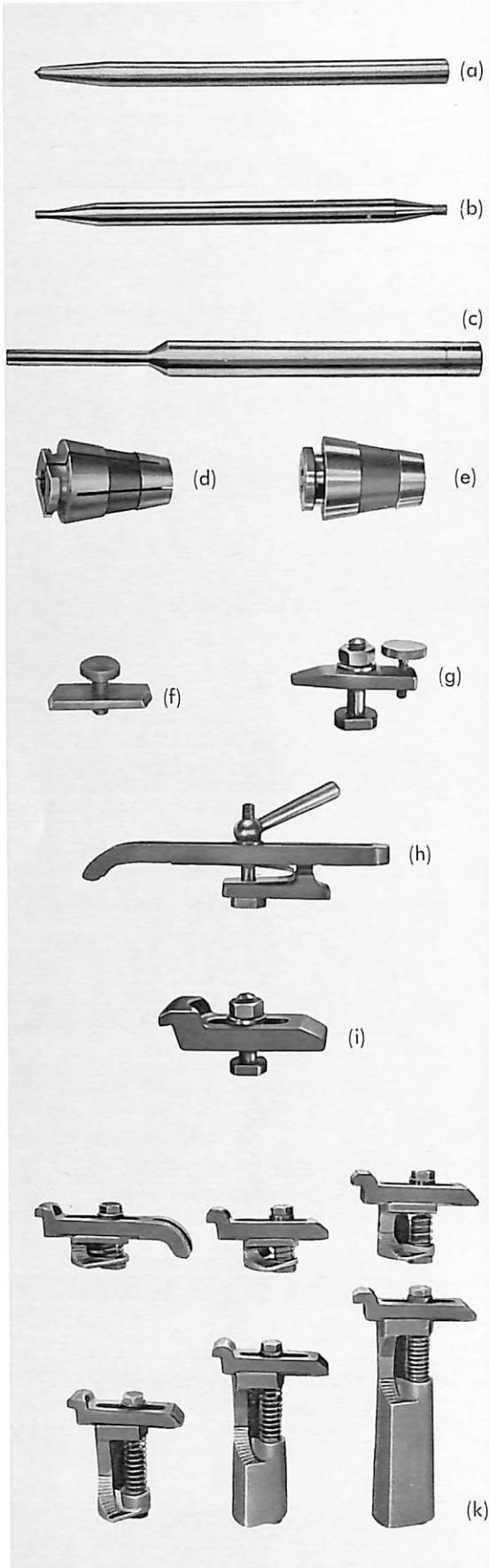
Fräser- ϕ mm	Schnittlänge mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
6	25	75	6070 008003
8	35	90	6070 008004

Ätzstichel, mit 2 Ersatzeinsetzen

Schaft- ϕ 6 mm; Gesamtlänge 51 mm; Bestell-Nr. 4071 000620
 8 mm ϕ : nur für GK21 verwendbar



Sonderzubehör



Schablonenstift (a)

Zum Abtasten vertiefter Normalschriftschablonen
Schaft- ϕ 6 mm; Gesamtlänge 100 mm; Bestell-Nr. 4001 000324

Führungsstifte (b)

Schaft- ϕ mm	Gesamtlänge mm	Tast ϕ mm	Bestell-Nr.
6	100	0,5/0,6	4073 000101
		0,8/1,0	4073 000102
		1,2/1,4	4073 000103
		1,6/1,8	4073 000104
		2,0/2,5	4073 000105
		3,0/3,5	4073 000106
		4,0/4,5	4073 000107
		5,0/6,0	4073 000108

Bestell-Nr. für kompl. Satz (8 Stück): 4073 040101

Taststifte (c)

Schaft- ϕ 12 mm

Tast- ϕ mm	Tastlänge mm	Gesamtlänge mm	Bestell-Nr.
3	20	150	4073 002103
4	40	150	4073 002104
5	50	150	4073 002105
6	60	180	4073 002106
8	70	200	4073 002108
10	90	220	4073 002110
12	—	230	4073 002112
14	55	230	4073 002114
15	55	240	4073 002116

Bestell-Nr. für kompl. Satz (9 Stück): 4073 042103

Spannzangen (d)

a) für GK12

Gesamtlänge mm	Spann- ϕ mm	Bestell-Nr.
20	2,5	6043 000125
	4	6043 000140
	6	6043 000160

b) für GK21

Gesamtlänge mm	Spann- ϕ mm	Bestell-Nr.
24	2,5	6043 000225
	4	6043 000240
	6	6043 000260
	8	6043 000280

Kegelbüchsen (e) Innenkegel: GA

a) für GK12 (Gesamtlänge 20 mm); Bestell-Nr. 6043 000356

b) für GK21 (Gesamtlänge 24 mm); Bestell-Nr. 6043 000456

Spannklemmen (f) 1 Satz = 2 Stück.

Für seitliche Klemmung von Schriftschablonen in Schablonenleisten.

a) für Schriftschablonen mit 20 mm Schrifthöhe; Best.-Nr. 4047 010010

b) für Schriftschablonen mit 40 mm Schrifthöhe; Best.-Nr. 4047 010012

Spannpratze (g) 1 Satz = 2 Stück.

Zum Aufspannen kleiner Werkstücke; Spannhöhe bis 10 mm;
Bestell-Nr. 6047 010213

Federnde Spannpratze (h) 1 Satz = 2 Stück.

Zum Aufspannen von dünnen großflächigen Werkstücken;
Spannhöhe bis 12 mm; Bestell-Nr. 6047 010217

Spannpratzen (i)

Spannhöhen: 15-20, 15-30, 20-40, 35-60, 55-80, 80-105, 115-140 mm;
Bestell-Nr. für kompl. Doppelsatz (14 Stück): 6047 010001

Stufenpratzen (k)

Hauptvorteile: keine losen Teile, daher sofort verwendungsbereit;
Fortfall von Unterlagen; mühelose und schnelle Anpassung an die jeweilige Werkstückhöhe.

Spannhöhen: 0-45, 15-45, 30-75, 60-135, 120-195, 180-255 mm;
Bestell-Nr. für kompl. Doppelsatz (12 Stück): 6048 010012

Plastik-Schutzhülle (ohne Abb.)

Zum Abdecken der Maschine bei Nichtbenutzung
Bestell-Nr. 6580 0002

Hauptangaben - Maße - Gewichte

	GK12	GK21
Antriebsmotor		
Leistung	0,25 kW	0,37/0,55 kW
Drehzahl d. Mot. (b. GK21 polumschb.)	2800 U/min.	1400/2800 U/min.
Frässpindel		
max. Spannanzengbohrung	6 mm	8 mm
Verstellbarkeit der Spindel senkrecht	fein	1 mm
	grob	3 mm
Spindeldrehzahlen	in U/min.	1600-20000
	* mit Spezial-Fräslager: bis 20 000 U/min.	475-9500*
Pantograph		
Übertragungsverhältnis	kleinstes	1 : 10
	größtes	1 : 1,5

Arbeits Tisch

	GK12	GK21
Aufspannfläche	200x350 mm	200x350 mm
Größte Entfernung von Spindellager bis Aufspannfläche	350 mm	350 mm
Längsbewegung des Tisches	150 mm	150 mm
Querbewegung des Tisches	300 mm	300 mm

Schablonentisch

	GK12	GK21
Aufspannfläche	320x450 mm	320x450 mm
Größte Entfernung von Pantographenarm bis Aufspannfläche	230 mm	240 mm
Drehbar	360°	360°

Abmessungen und Gewichte

	GK12	GK21
Länge x Breite der Maschine	1180x980 mm	1250x1040 mm
Gesamthöhe	1450 mm	1500 mm
Nettogewicht ohne Motor mit Normalzubehör	415 kg	435 kg

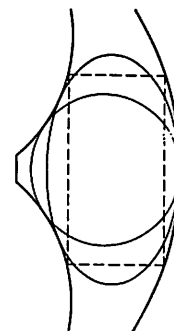
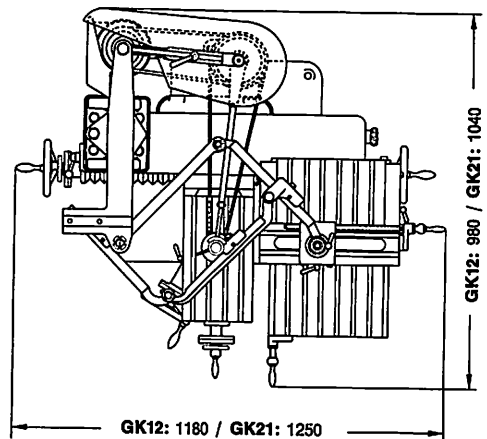
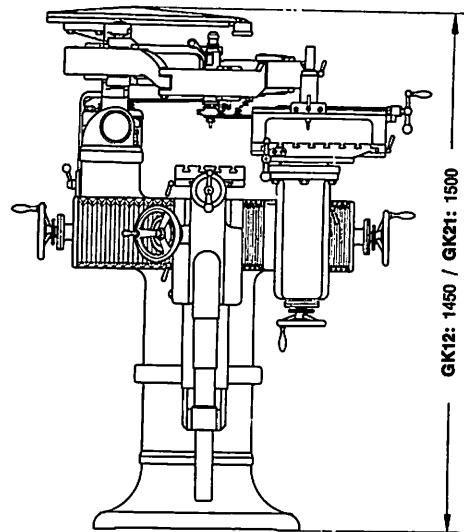
Arbeitsbereich des Pantographen

Einstellverhältnisse des Pantographen	GK12			GK21		
	Rechteck mm	Ellipse mm	Kreis mm Ø	Rechteck mm	Ellipse mm	Kreis mm Ø
1 : 1,5	130x290	150x350	150	150x335	155x400	175
1 : 2,0	100x210	145x260	170	120x250	180x300	200
1 : 3,0	67x140	90x185	120	80x168	120x200	133
1 : 4,0	50x105	68x135	70	62x125	90x150	100
1 : 6,0	34x70	48x95	60	40x84	60x100	67
1 : 8,0	25x52	34x72	40	28x63	40x75	45
1 : 10,0	18x48	22x52	20	20x50	28x60	24

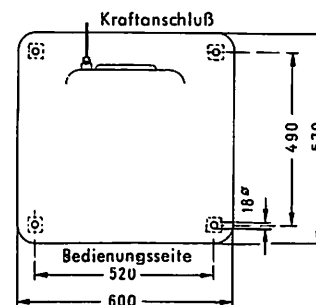
Normalzubehör

- 2 Spannanzgen mit 4 und 6 mm Bohrung (bei GK21 zusätzlich eine Spannanzge mit 8 mm Bohrung)
- 8 Spannpratzen
- 1 Richtlineal
- 1 Rundgraviervorrichtung (Formplattenhalter) mit vorgedrehtem Formstück
- 1 Pantographen-Feststellblock zum Fräsen nach Anriß
- 1 Zwischenstück zum Feststellen des Pantographen in der waagrechten Ebene
- 1 Schablonenstift
- 1 Hochdruck-Schmierpresse
- 1 Satz-Schraubenschlüssel
- 1 Betriebsanleitung

Elektrische Einrichtung siehe Angebot



Fundamentplan



Teilbild Nr. 1

Uhrendeckel mit feinen, geritzten Gravuren. Als Werkzeug dient ein federnd gelagerter, gehärteter und polierter Stift.
Arbeitszeit: 3 Minuten.

Teilbild Nr. 2

Objektivfassung, mit Rundgraviervorrichtung und Spezialschablone graviert.
Arbeitszeit: 2 1/2 Minuten.

Teilbild Nr. 3

Skalenscheibe, 2/3 natürliche Größe, unter Zuhilfenahme des Teilkopfes graviert.
Arbeitszeit: für Skala und Zahlen 1 1/2 Stunden, für die Riffelung des inneren Feldes 2 Stunden.

Teilbild Nr. 4

Spritzschablonen, Messing, 1,2 mm stark, 1/2 natürl. Größe.
Arbeitszeit: Pelikan 5 Minuten, Pöge 2 Minuten, Tefag 6 Minuten, Spritzmuster für Farbleder mit insgesamt 18 Mustern: 10 Minuten.

Teilbild Nr. 5

Prägestempel für Beschläge, Stahl, 2/3 natürliche Größe.
Arbeitszeit: 5 Stunden

Teilbild Nr. 6

Schlagstempel, Stahl, 1/2 natürliche Größe, 4 mm tief.
Arbeitszeit: 20 Minuten.

Teilbild Nr. 7

Paginierrad, Stahl, Originalgröße. Arbeitszeit für die Zahlen 0 bis 9:
in Stahl: 25 Minuten,
in Messing: 10 Minuten.

Teilbild Nr. 8

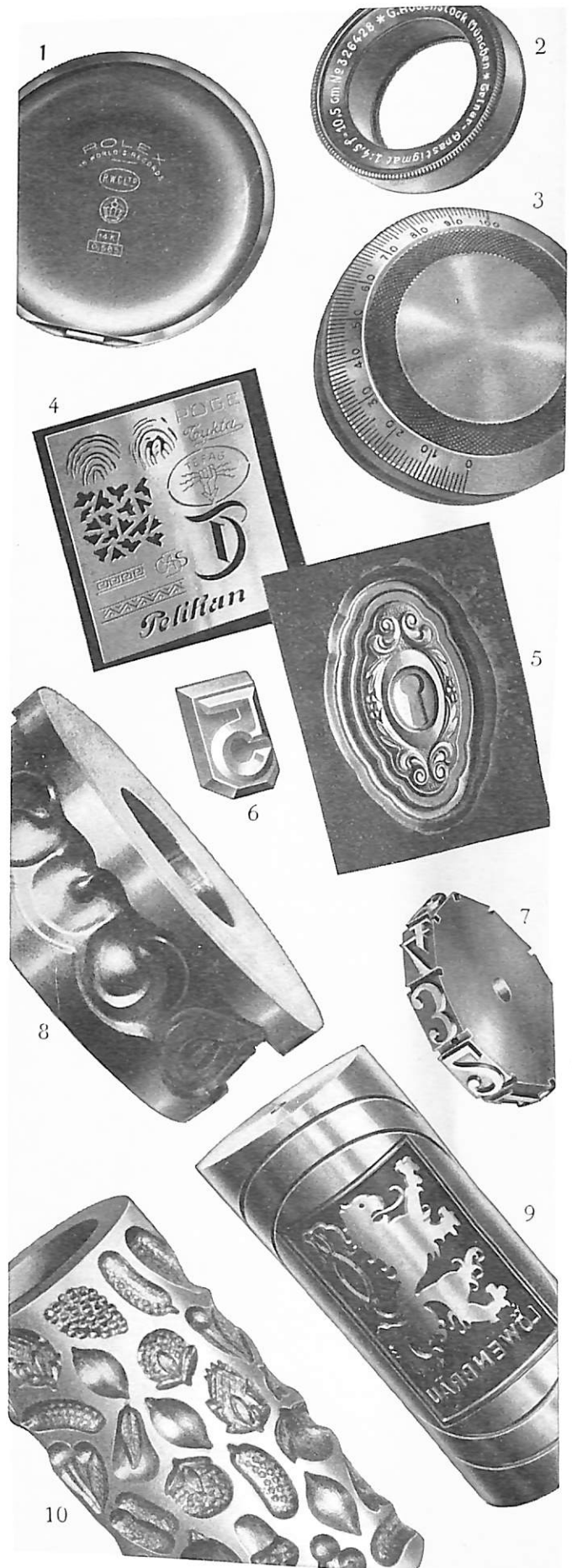
Walze für Bilderrahmen, Stahl, 1/2 natürliche Größe, 15 cm Ø.
Arbeitszeit: 9 Stunden.

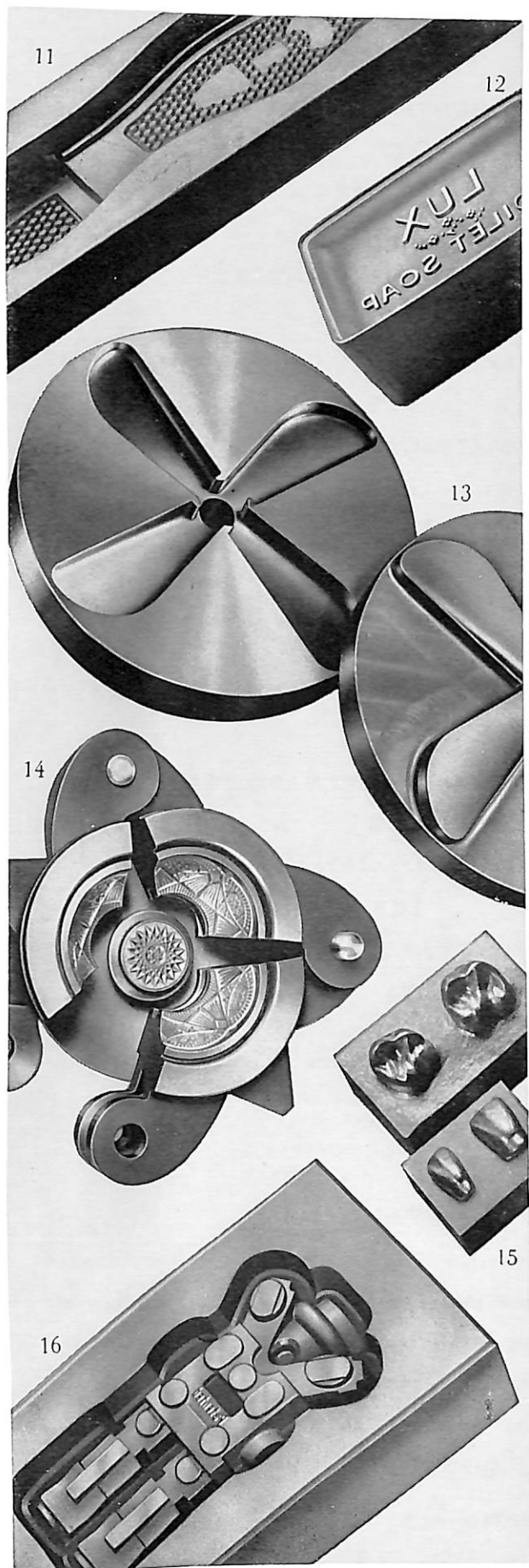
Teilbild Nr. 9

Druckwalze, Messing, ca. 1/2 natürliche Größe, mit Walzengraviervorrichtung über nahezu den ganzen Umfang graviert.
Arbeitszeit: 3 Stunden.

Teilbild Nr. 10

Bonbonwalze, Bronze, 1/2 natürliche Größe, mit Walzengraviervorrichtung über den ganzen Umfang graviert.
Arbeitszeit pro Form: 3-5 Minuten.





Teilbild Nr. 11

Gummi-sohlenpreßform, Oberteil, Stahl, $\frac{1}{3}$ natürliche Größe, unter Zuhilfenahme der Vorfräseinrichtung vorgefräst, fertig gefräst nach Zink-Flachschablone. Tiefen und Rillenformen werden durch Nachstellen bzw. entsprechend profilierte Fräser erreicht.

Arbeitszeit: 10 Stunden.

Teilbild Nr. 12

Seifenform, mit erhabener Schrift, rostfreier Stahl, zirka $\frac{1}{2}$ natürliche Größe, Oberflächenwölbung nach Modell, Schrift nach Flachschablone mit Hilfe von Formstück in Rundgraviervorrichtung gefräst.

Arbeitszeit pro Halbform: 3 Stunden.

Teilbild Nr. 13

Preßform für Kunststoffflügel, Stahl, $\frac{1}{5}$ natürliche Größe, Negativform nach größerem Trolonmodell abgegossen in Monolith. Beim Nachformfräsen wird durch Anwendung verschieden großer Durchmesser von Einschneidefräsern die Tiefe der Flügelseinfräsung beeinflusst und damit die Flügelstärke.

Teilbild Nr. 14

Preßglasform, geteilt, Spezial-Grauguß, Mittelteil nach Trolonmodell nachgeformt. Seitenteile nach Bronzemodell des Ornamentmusters gefräst, das insgesamt sechsmal vorkommt.

Teilbild Nr. 15

Stahlstempel zum Nachpressen der Negativform für künstliche Zähne, natürliche Größe, zu hinterfräsende Details mit Spezialfräser und Spezialkopierstift gefertigt.

Arbeitszeit pro Zahn: ca. 30 Minuten.

Teilbild Nr. 16

Bakelit-Preßstempel für Stecker, Stahl, $\frac{3}{4}$ natürliche Größe, Rillenprofile durch entsprechend profilierte Fräser erreicht, erhabene Schrift nach Flachschablone gefräst.

Arbeitszeit: ca. 10 Stunden.