PROXXON-Erzeugnisse haben einen hohen Qualitätsstandard und werden Stück für Stück nach der Fertigung noch einmal kontrolliert.
Sollte dennoch ein Defekt auftreten, senden Sie das Gerät an

PROXXON
Ersatzteil und Reparaturservice
5561 Landscheid

Über diese Adresse können Sie auch Ersatzteile bestellen.
PROXXON-Service liefert auch Ersatzteile.

Absender:

_____

_____

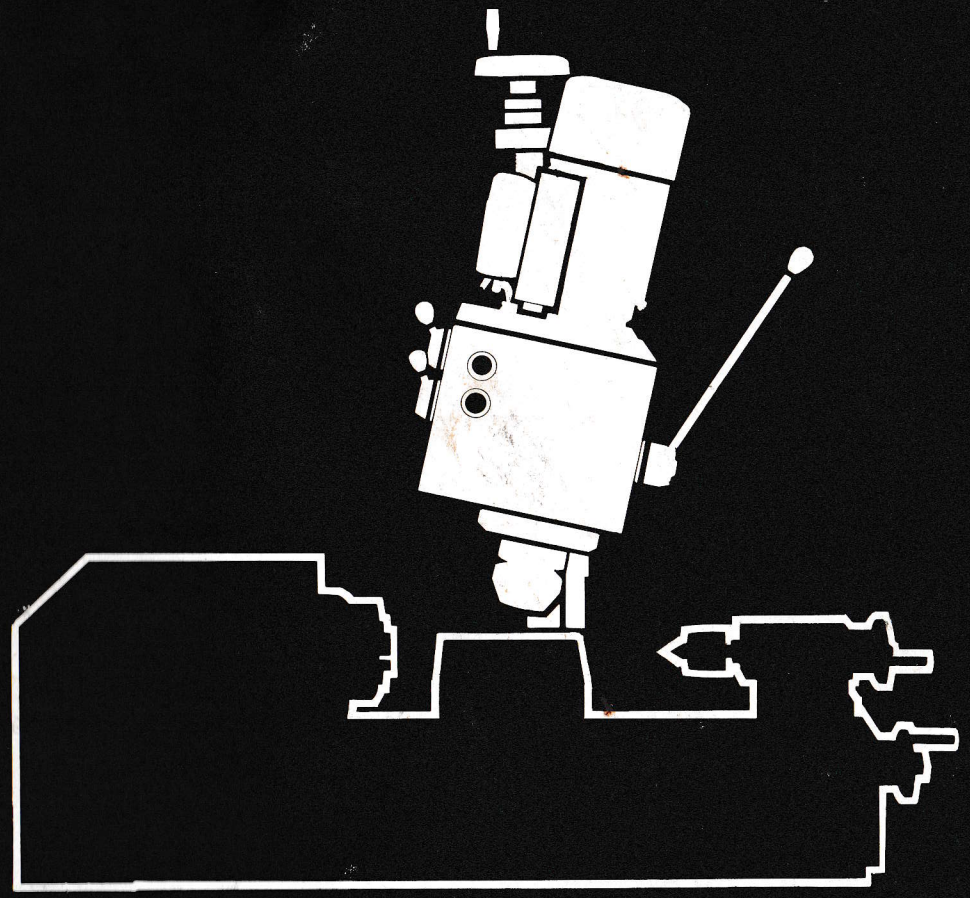
(_____) _____

PROXXON GmbH
Postfach

D-5561 Landscheid

PROXXON

Geräte mit Charakter



Fräs- und Bohrmaschine
Bedienen - Warten - Tips

Bitte, studieren Sie

vor der ersten Inbetriebnahme Ihrer neuen Bohr- und Fräseinrichtung (wir nennen sie hier kurz BFE)diese Bedienungsanleitung. Sie sollen damit alle Funktionen dieser Maschine kennenlernen und Sicherheit im Gebrauch derselben erlangen.

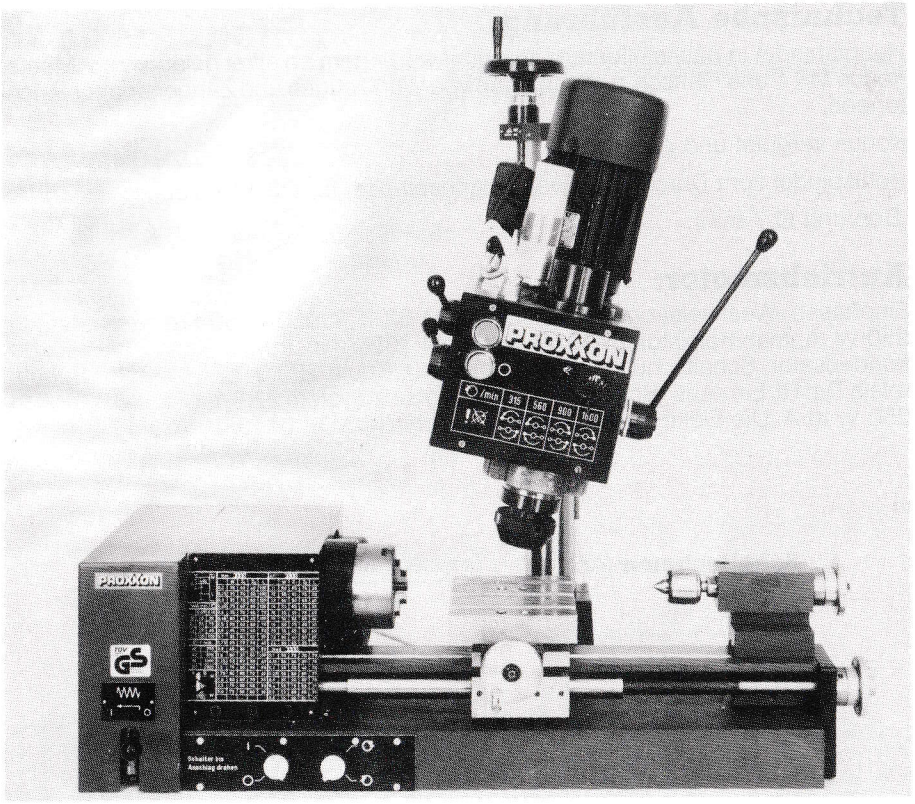
Sie haben ein Zusatzgerät zu Ihrer Präzisionsdrehmaschine erworben, das mit der gleichen Sorgfalt und Präzision entwickelt und gebaut wurde, wie Sie das von unseren Erzeugnissen gewöhnt sind.

Die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente und die geschlossene Bauweise dieses Gerätes werden Ihnen bald zu sicherer Arbeitsweise verhelfen.

Es lohnt sich auch hier, einige "Bearbeitungsproben" auszuführen, und dabei gewisse Fertigkeiten zu erlangen.

Weiterentwicklungen im Sinne des technischen Fortschrittes behalten wir uns vor; geringe Abweichungen in den Darstellungen und Beschreibungen können so entstehen.

Wir wünschen Ihnen gute Arbeitsergebnisse!



Technische Daten

Arbeitshöhe max.	320 mm
Ausladung (Mitte Spindel bis Säule)	180 mm
Säule	Ø 60 mm
Bohrerdurchmesser max.	Ø 10 mm
Fräserdruchmesse max.	Ø 16 mm
Spanntisch mit 3 T-Nuten	160 x 125 mm
6 Spindel – Drehzahlen	315/560/900/1600 U/min
Pinolenhub	50 mm
Motorleistung	250 W effektiv Aufnahme 435 W
Netzanschluß	Wechselstrom 220 V 50 Hz Sicherung 6 A träge

Technische Ausführung:

Hauptspindel in nachstellbaren Präzisionswälzlagern spielfrei gelagert, mit Morsekonus MK 1 und Flansch zur Aufnahme von Werkzeugen und Zangenspanneinrichtungen.

Konus vergütet und geschliffen.

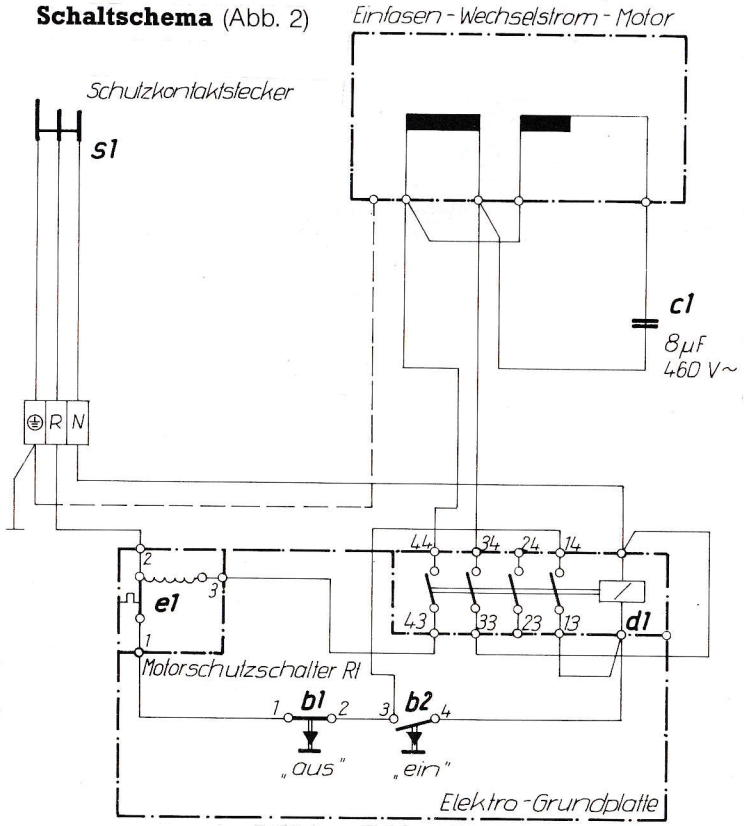
Hohlspindel zum Durchführen von Spannspindeln für Fräswerkzeuge.

(Bohrung Ø 7 mm).

Antriebsmotor:

Einphasen-Wechselstrom-Motor. Typ EBM 63 K 2. 220 V, 50 Hz, Nennleistung: 250 W, Aufnahmeleistung 435 W. Drehzahl 2850/min, Funkentstört mit Betriebskondensator. Schaltschütz: Luftschütz KO 40, Spule 220 V, 50 Hz. Motor-Schutzrelais Typ Rt. Ein-Aus-Schalter: Knopftastvorsatz System 22,5 mit Stößeltaster A 31, 250 V, 10 A. Die Elektro-Installation entspricht der VDE 0740.

Schaltschema (Abb. 2)



Sonderzubehör

Zur Gewährleistung eines universellen Einsatzes Ihres Bearbeitungszentrums können Sie folgendes Sonderzubehör an der BFE einsetzen:

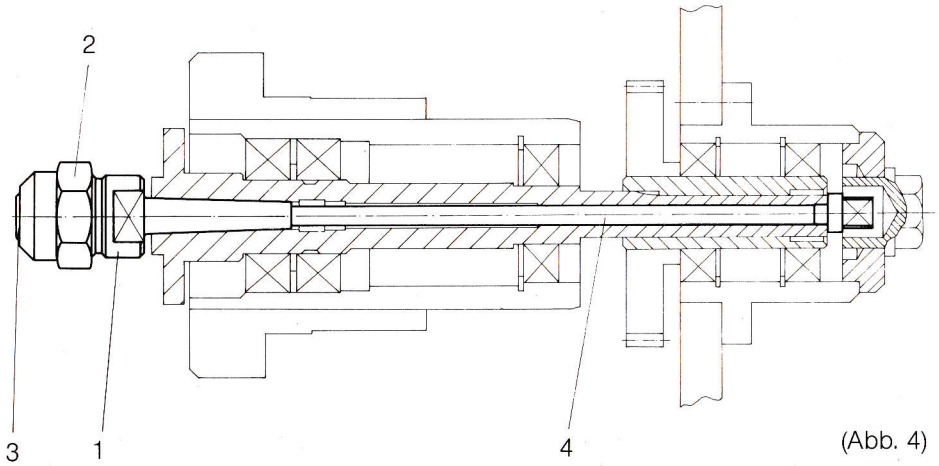
Fräserspannfutter

(Abb. 4)

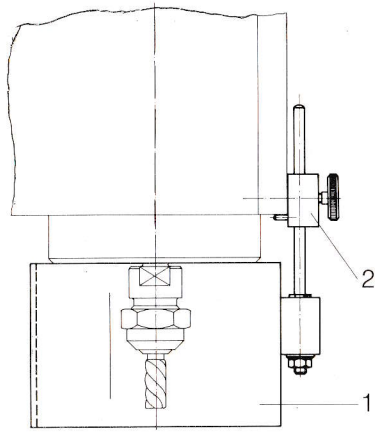
Zum sicheren Spannen von Schaftfräsen mit bestimmten Schaftdurchmessern:

Bestehend aus

Spannkörper mit Morsekonus MK 1	(1)
Spannmutter	(2)
Klemmkegel (1 Satz)	(3)
Anzugspindel und dazu gehörigem Werkzeug	(4)



(Abb. 4)



(Abb. 5)

Späneschutz (Abb. 5)

Zum Schutz vor Spänen und dem unbeabsichtigten Berühren bei Fräsarbeiten.

Er besteht aus

Späneschutz aus glasklarem, schlagfestem Polystrol	(1)
Haltestück	(2)
Befestigungsschrauben	

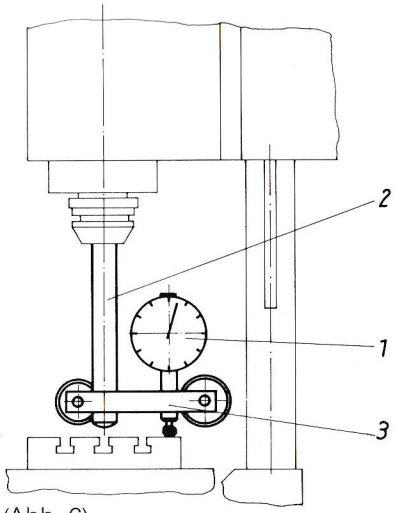
Beim Fräsen sollten Sie diesen Schutz stets angebaut haben!

Meßuhr mit Halter (Abb. 6)

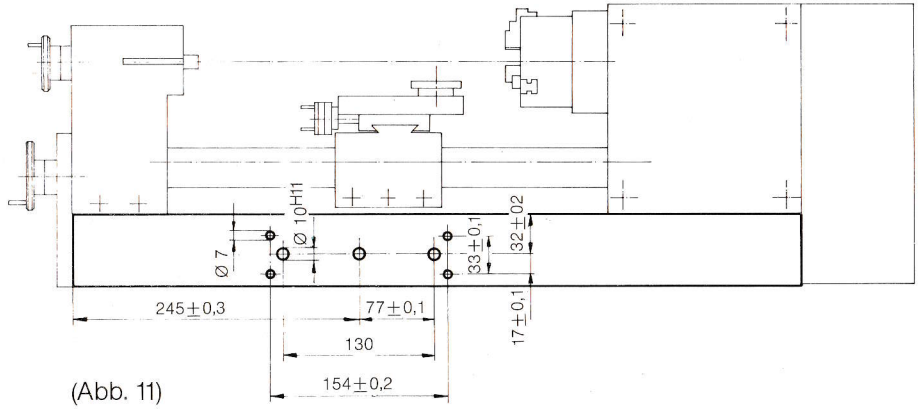
Zum Ausrichten der Maschineneinheit zum Spanntisch bzw. von Werkstücken bei genauen Fräsarbeiten.

Bestehend aus

Meßuhr (Anzeige 0,01 mm)	(1)
Haltestift	(2)
Meßuhrhalter	(3)

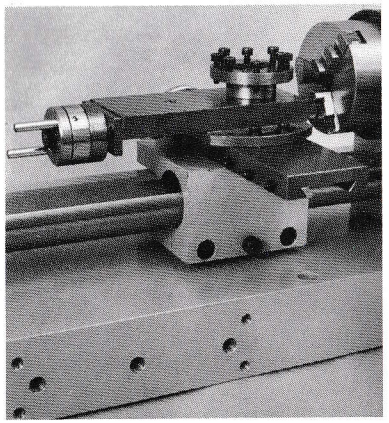


(Abb. 6)



(Abb. 11)

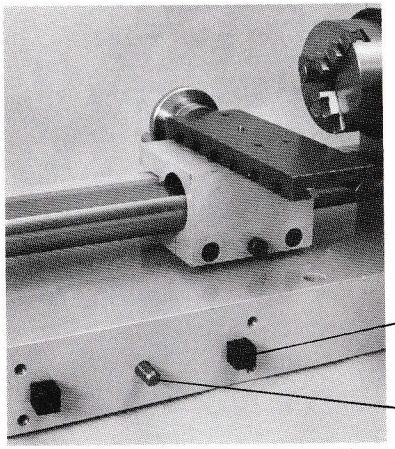
Montage- und Aufstellanleitung



Ihre Grundmaschine (Drehmaschine Nr. 2450) muß im hinteren Steg der Fußplatte die Aufnahmebohrungen für die Befestigungselemente des Fußes besitzen (siehe Abb. 10). Sollten Sie eine Drehmaschine besitzen, die diese Bohrungen noch nicht serienmäßig aufweist, so können Sie nach Abb. 11 diese sich mit Hilfe einer Bohrmaschine selbst bohren oder in einer Mechanikerwerkstatt bohren lassen. Die Fußplatte besteht aus einer Aluminiumlegierung. (Die Drehmaschine sollte dazu nicht demontiert werden!)

◄ (Abb. 10)

Vorsichtig alle Späne entfernen! Alle blanken Teile sind bei der Lieferung mit Rostschutzfett konserviert. Dieses Fett besitzt keine Schmiereigenschaften und muß mit Petroleum abgewaschen werden.



Wichtig: Verwenden Sie **keine** Lösungsmittel, Waschbenzin oder Trichloräthylen und dergleichen! Die Gleitflächen (auch Pinole) müssen anschließend mit säurefreiem Öl oder Fett bestrichen werden.

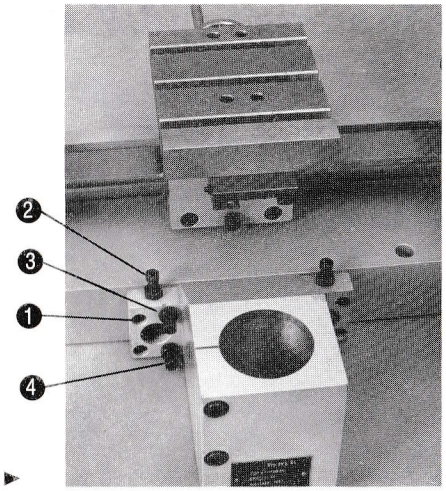
Beim Anbau der Bohr- und Fräseinheit gehen Sie wie folgt vor:

In die mittlere Bohrung stecken Sie entsprechend Abb. 12 den Zylinderstift 1 ein, in die äußeren die 2 Justierbolzen 2. (Dazu auch Darstellung der Baugruppe 06: Befestigung, beachten, siehe S. 32).

◄ (Abb. 12)

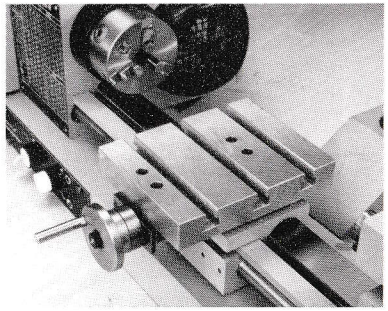
Nun stecken Sie den Fuß 1 nach Abb. 13 auf den Zylinderstift auf, schieben ihn an die Fußplatte heran und befestigen ihn mit den 4 Zylinderschrauben 1, die Sie in die Spannstege einschrauben, an der Fußplatte.

Die Justierschrauben 2, 3 und 4 dürfen nicht anliegen, die dazugehörigen Kontermuttern sind zu lösen. Den Längssupport entfernen Sie von der Drehmaschine vollständig.



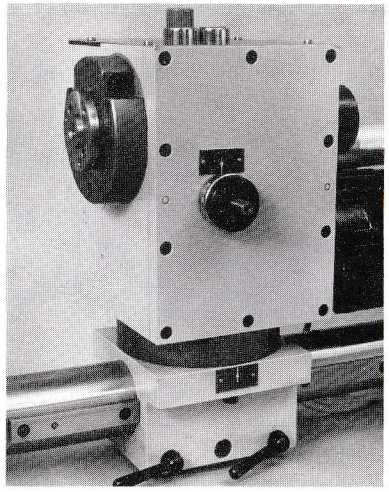
(Abb. 13) ►

Nach Abb. 14 befestigen Sie mit den 4 Zylinderschrauben, denen Sicherungsringe untergelegt sind, den Spanntisch auf dem Plan-Support der Drehmaschine.



(Abb. 14) ►

Sollte Ihre Bohr- und Fräseinheit demontiert geliefert worden sein, so müssen Sie (nach Baugruppen - Darstellung 06: Befestigung, S. 32), die Säule mit dem Zwischenstück durch Zylinderschraube (17), Scheibe (34) und Nutensteine (35), die sich im Nutenring des Getriebegehäuses befinden, Getriebe und Säule verschrauben. Der Endzustand ist in Abb. 15 dargestellt.

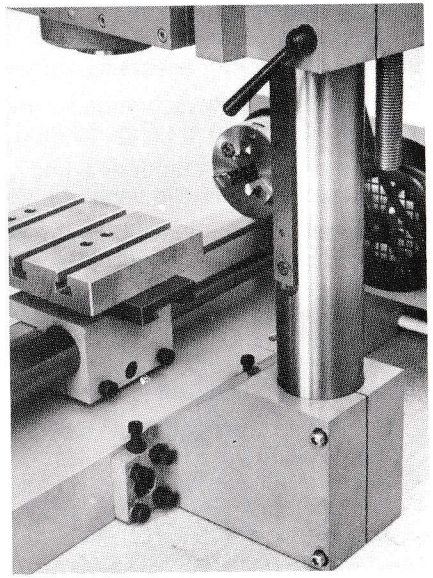


(Abb. 15) ►

Entsprechend Abb. 16 wird die vollständige Maschine in den Fuß eingeführt und alle Befestigungsschrauben werden leicht angezogen.

Wichtig: Dabei muß die Drehmaschine unbedingt auf dem Tisch fest verschraubt sein!

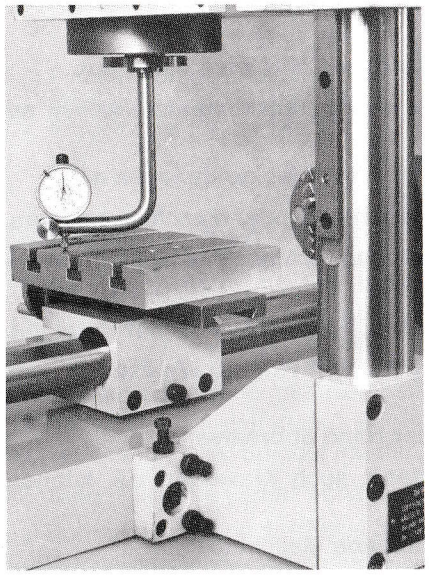
Die Spannzangeneinrichtung oder das Fräserspannfutter muß sich an der Hauptspindel befinden und sachgerecht montiert und ausgerichtet sein.



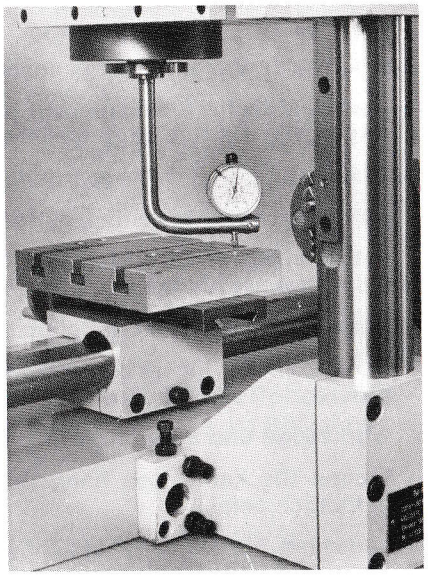
(Abb. 16)

Der Meßuhrhalter mit Meßuhr wird entsprechend Abb. 6 in der Spannzangeneinrichtung oder im Fräserspannfutter aufgenommen. Die BFE wird nun vorsichtig nach unten verstellt; der Spanntisch muß genau unter der Hauptspindel mittig stehen, so daß die Meßuhr wie in Abb. 18 und 19 ersichtlich, über den gesamten Spanntisch aufgesetzt werden kann.

(Abb. 18)



(Abb. 19)

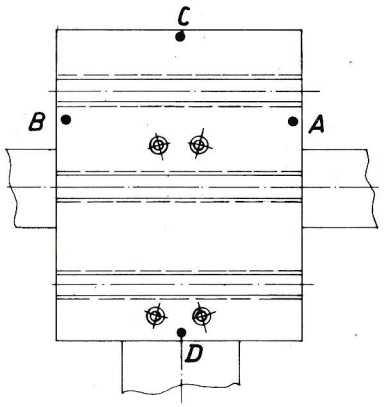


Die Klemmschrauben 7 (nach Abb. 20) müssen angezogen sein. Die Strichmarke am Schwenkring muß genau auf Null (0) stehen. Die 4 Halteschrauben 1 (Abb. 18 und 19) werden nur leicht angezogen.

Mit Hilfe der 2 Justierschrauben 2 (rechts und links am Fuß oben angeordnet Abb. 13), wird die Säule in Längsrichtung des Spanntisches ausgerichtet.

Durch die 4 Justierschrauben 3 und 4 (Abb. 13) wird die Säule in Querrichtung zum Spanntisch verstellt. Sie verfahren wie folgt:

1. Spindel mit Meßuhr auf die Punkte A und B entsprechend Abb. 19a verdrehen.
   Säule durch Schrauben 2 so schwenken, daß eine Differenz von max 0,02 ... 0,03 mm von der Meßuhr angezeigt wird. Kontermuttern festziehen.
2. Spindel so drehen, daß die Meßuhr auf den Punkten C und D aufsitzt.
   Säule durch verstellen entweder der oberen (3) oder unteren (4) Schrauben analog 1. ausrichten.
   Das einrichten ist so genau wie möglich auszuführen. Der Fuß muß nach erfolgtem Ausrichten fest am Maschinenfuß verschraubt werden.



(Abb. 19a)

Sicherheitsvorschriften

Zur Vermeidung von Unfällen sollten Sie folgende Hinweise beachten:

- **Der elektrische Anschluß darf nur über eine Schutzkontaktsteckdose erfolgen, die mit 6 A träge gesichert ist.**
- **Bei Wartungs- und Pflegearbeiten muß der Netzstecker gezogen sein!**
- **Messungen am Werkstück dürfen nur bei stillstehender Maschine erfolgen.**
- **Futterschlüssel o.ä. dürfen auch bei stillstehender Maschine nicht am Werkstückspanner eingesteckt sein.**
- **Beim Fräsen und Bohren Schutzbrille tragen; Späneschutz sicher anstellen.**
- **Späne nur mit Pinsel o.ä. entfernen; nie mit den Fingern Werkzeuge oder rotierende Teile berühren.**
- **Werkzeuge und Spannfutter nicht mit der Hand abbremsen.**
- **Tragen Sie keine lose hängende Kleidung; auch Krawatten u.ä. können gefährlich sein!**
- **Verlassen Sie nie unbeaufsichtigt die laufende Maschine.**

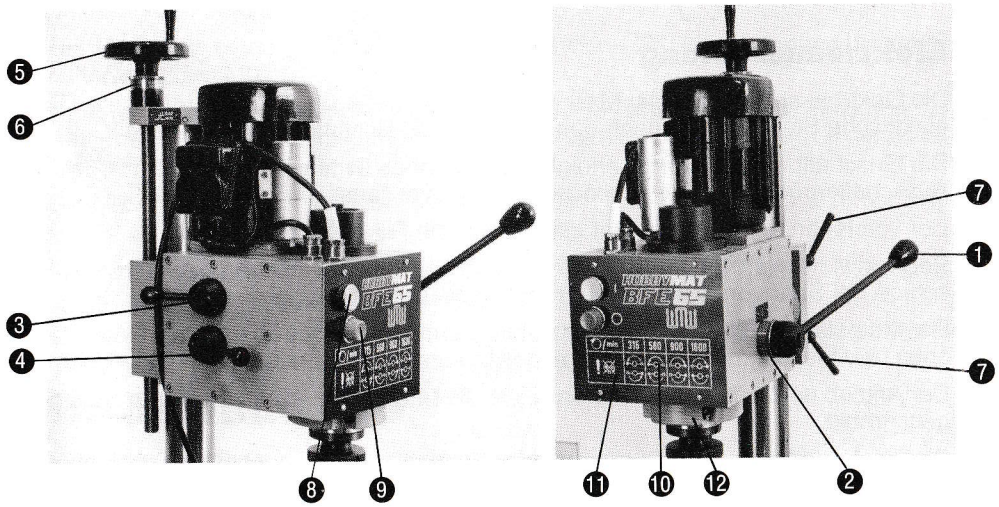
Maschinenbeschreibung

Die Bohr- und Fräseinheit besteht aus folgenden Hauptbaugruppen:

- Getriebeeinheit mit Antrieb
- Säule mit Fuß
- Spanntisch (auf dem Support der Drehmaschine)
- Elektroausrüstung

Bedienelemente siehe Abb. 20

(Abb. 20)



1 Pinolen-Vorschubhebel
2 Nonius für die Bohrtiefe
3/4 Schalthebel für die Drehzahl
5 Handrad
6 Nonius für Fräseranstellung
7 Klemmschrauben
8 Taster „ein“
9 Taster „aus“ (Not-aus)
10 Drehzahl-Schaltbild
11 Symbol: Nicht im Lauf schalten
12 Pinolen-Klemmung (b. Fräsen)

Getriebeeinheit

Das Schaltgetriebe mit der Pinole und der Hauptspindel ist in einem Gehäuse aus Gußaluminium untergebracht. Der Antrieb der Spindel erfolgt durch einen angeflanschten Einphasen-Wechselstrom-Motor mit Betriebskondensator über ein Kupplungs-Zahnradgetriebe. Die Stirnräder sind schrägverzahnt; die Werkstoffpaarung Stahl/Hartgewebe garantiert geräuscharmen Lauf bei geringstem Verschleiß.

Die Drehzahlen werden über 2 seitlich links angeordnete Hebel **im Stillstand** bei leichter Drehung der Spindel mit der Hand geschaltet.

Achtung: Nicht mit Gewalt schalten!

Bei Bohrarbeiten kann die Pinole mit dem Handhebel, der in 6 verschiedenen Stellungen seitlich aufgesteckt werden kann, nach unten bewegt werden.

Spanntisch

Der Spanntisch besitzt 3 Stck. T-Nuten zur Aufnahme aller möglichen Spannelemente wie

- Maschinenschraubstock
- Spanneisen bzw. Spannpratzen o.ä.

Er ist anstelle des Längssupportes auf dem Plansupport der Drehmaschine befestigt. So kann über die Leitspindel und dem Plansupport der Drehmaschine die Tischbewegung z.B. beim Fräsen vorgenommen werden.

Elektroausrüstung

Die Elektroausrüstung dieser Maschine ist im Getriebegehäuse untergebracht. Die elektrische Steuerung ist nach den gültigen VDE-Bestimmungen aufgebaut.

Die Einschaltung des Motors erfolgt über den oben liegenden Taster "ein" (I); das Ausschalten über den vorstehenden roten Taster "aus" (O).

Der vorstehende Aus-Taster hat gleichzeitig die Funktion "Not-aus".

Bei Ausfall der Netzspannung bzw. nach dem Ziehen des Netzsteckers läuft die Maschine bei Spannungswiederkehr **nicht** ohne Tasterbetätigung.

Der Motor ist mit einem Motorschutzrelais thermisch geschützt; nach dem Ansprechen bei Überlastung oder Blockade des Motors ist die Schaltung ca. 10 s gesperrt.

Der Antrieb ist für Dauerbetrieb konzipiert, die Bearbeitungszeit ist daher nicht eingeschränkt.

Die Pinole wird durch eine Rückzugsfeder stets in ihre Ausgangsstellung nach oben zurückgezogen.

Er ist anstelle des Längssupportes auf dem Plansupport der Drehmaschine befestigt. So kann über die Leitspindel und den Plansupport der Drehmaschine die Tischbewegung z.B. beim Fräsen vorgenommen werden.

Säule mit Fuß

Die stabile Führungssäule besteht aus relativ dickwandigem, nahtlosem Rohr und ist sehr biegesteif. Sie ist genau geschliffen und besitzt eine Führungsleiste.

Die Säule ist mit dem Fuß, der an der Grundplatte der Heimwerker-Drehmaschine fest verschraubt ist, in einer langen Führung fest verspannt.

Die Säule mit der angebauten Getriebeeinheit kann im Fuß nach Lösen der Klemmung horizontal um 360° geschwenkt werden. Parallel zur Säule ist die Zustellspindel angeordnet, mit der das gesamte Getriebe an der Säule höhenverstellt werden kann. Ein Nonius gestattet eine Ablesung von 0,02 mm Zustellung. Die Klemmschrauben sind nach dem Verstellen stets anzuziehen! Um das Getriebe schwenken zu können, sind die 2 am Verstellstück rückseitig angeordneten Innensechskantschrauben zu lösen.

Der Schwenkwinkel kann an der Gravur des Schwenkringes abgelesen werden.

Inbetriebnahme

Nachdem das Bearbeitungszentrum
bestehend aus Drehmaschine Nr. 2450 und
Bohr- und Fräseinheit Nr. 2465
ordnungsgemäß montiert wurde und fest auf einen Tisch verschraubt ist, kann die BFE in Betrieb genommen werden.

- Prüfen ob die Netzspannung 220 V, 50 Hz vorhanden ist.
- Die Netzsteckdose muß mit 6 A träge gesichert sein.

Legen Sie nun die niedrigste Spindeldrehzahl n = 315 U/min durch entsprechende Hebelschaltung ein. Beim Schalten im Stillstand die Hauptspindel von Hand leicht und langsam verdrehen!

Bei vollständig eingerasteter Kupplung überträgt sich die Drehbewegung bis auf die Lüfterwelle des Motors.

Netzstecker einstecken und Maschine durch Taster einschalten. Bei Blockade des Antriebes oder Geräuschbildung sofort ausschalten und kontrollieren, ob die Schaltung einwandfrei eingerastet ist.

Die Maschine in dieser Drehzahl ca. 10 min laufen lassen, damit das Schmiermittel wieder an allen Lagerstellen einwandfrei wirkt.

Dann kann die Maschine in allen Drehzahlen betrieben werden.

Achtung! Beachten Sie die Sicherheitshinweise!

Bedienhinweise

Das Bearbeitungszentrum ermöglicht Ihnen ein teilmechanisiertes Bearbeiten von Teilen.

Unter Ausnutzung des automatischen Vorschubs der Drehmaschine können Sie verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten realisieren.

Wichtig: Bei Benutzung des mechanischen Vorschubs muß aus Sicherheitsgründen das Drehfutter demontiert werden; der Verschlußring muß aufgesteckt sein!

Es sei Ihnen empfohlen, den an der Drehbank vorhandenen Vorschub von s = 0,08 mm/U zum Fräsen zu verwenden.

Mit den vorhandenen 4 Drehzahlen erhalten Sie folgende Vorschübe in mm/min:

Vorschub Drehmaschine mm/U	Vorschub Spanntisch mm / min			
0,08	20	40	80	160
bei Spindeldrehzahl	250	500	1000	2000

Das Einstellen der Spindeldrehzahlen und der Wechselräder für den entsprechenden Vorschub entnehmen Sie der Bedienanleitung der Drehmaschine.

Die Vorschubrichtung kann durch Umschalten der Drehrichtung der Drehmaschine verändert werden.

Einige wichtige Hinweise:

- Achten Sie stets auf fest gespannte Werkzeuge wie Bohrer, Fräser oder Senker
- Spannen Sie alle Werkstücke sicher ein; besonders beim Spannen mit dem Maschinenschraubstock auf festes Anziehen der Spindel achten.
- Schlagen Sie beim Spannen der Werkstücke nie mit einem Hammer oder dergleichen auf Werkstücke oder Mutterschlüssel; das Maschinenbett ist nicht für Schläge konstruiert.

Bei Fräsarbeiten zu beachten:

- Pinole klemmen
- Drehzahl entsprechend der Bearbeitung wählen
- Werkzeug durch das Handrad nahe an das Werkstück bringen
- Antrieb der BFE und gegebenenfalls der Drehmaschine einschalten
- Werkzeug in Eingriff bringen; Frästiefe bzw. Spantiefe einstellen
- **Klemmschrauben 7 (Abb. 20) festziehen!**
- Vorschub von Hand bewegen bzw. Kupplungshebel der MD 65 einlegen
- Bei abgefahrenem Fräsweg Werkzeug ausfahren, dabei Klemmschrauben lösen
- erst jetzt Antrieb ausschalten!

Beim Bohren mit dem Bohrfutter beachten:

- Pinolenklemmung lösen
- Spannzangeneinrichtung entfernen
- Innenkonus reinigen (mit Stab und Lappen – nie mit den Fingern!)
- Konus und das Bohrfutter einschlagen
- Bohrer rundlaufend spannen
- Vorsichtig anbohren!
- evtl. mit Bohremulsion Bohrer kühlen.

Beim Ausschalten der Maschine:

- **Zuerst Vorschub ausschalten,** erst dann Werkzeug stillsetzen!
- Nach dem Schwenken des Getriebes oder der Säule die Befestigungsschrauben unbedingt fest anziehen!
- Sicherheitsvorschriften beachten!
- Beim Einsatz von Werkzeugen oder Spannzeugen mit Morsekonus MK 1 ist wie folgt zu verfahren:
  - In den gesäuberten Innenkonus Werkzeug einsetzen
  - Zum Entfernen Verschlußschraube oben am Flansch abschrauben, Auswerfer einführen und Werkzeug mit kurzem Schlag austreiben.
- Beim Einsatz des Fräser-Spannfutters ist das Spannfutter in den gesäuberten Innenkonus einzusetzen und bei abgeschraubter Verschlußschraube durch die Anzugspindel zu sichern.
- Beim Arbeiten ist die Verschlußschraube wieder einzuschrauben.

Wartungs- und Pflegehinweise

Das Getriebe und der Antriebsmotor der BFE sind für ca. 1500 Betriebsstunden dauergeschmiert; das Gerät ist wartungsarm gebaut.

Folgende Hinweise sollten Sie jedoch beachten:

- Säubern Sie täglich alle metallisch blanken Teile und ölen Sie diese leicht mit harz- und säurefreiem Öl.

  Tun Sie das auch mit den brünierten Teilen der Maschine.
- Säubern Sie die Pinole und ölen Sie diese im ausgefahrenen Zustand mit harz- und säurefreiem Mechanikeröl.
- Nach ca. 1500 Betriebsstunden empfehlen wir, die Fettschmierung zu ergänzen bzw. zu erneuern.

  Das übergeben Sie vorteilhaft einer Servicewerkstatt. Sollten Sie das Getriebeinnere selbst inspizieren wollen, öffnen Sie stets nur den linken Getriebedeckel (in Bedienrichtung gesehen).

  Vorsicht! Dabei öffnen Sie den Raum der Elektrik! Netzstecker ziehen!

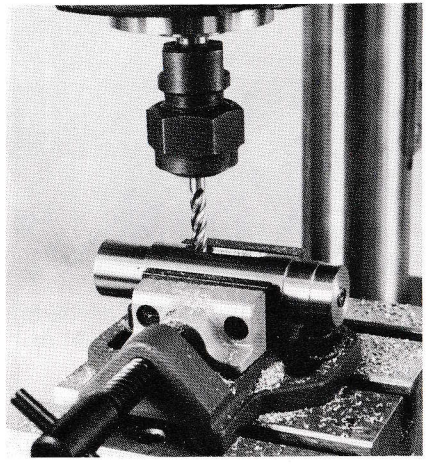
Bearbeitungshinweise

Um Ihnen die Vielfalt der Bearbeitungsmöglichkeiten des Maschinensystems zu demonstrieren, stellen wir einige typische Bearbeitungsbeispiele vor.

Fräsen von Paßfedernuten (Abb. 21)

Das Werkstück wird im Schraubstock gespannt. (Es kann auch in einem Prisma mittels Spannpratzen gespannt werden.) Der Fräser wird mittig zur Welle mit dem Planschieber eingestellt; der Vorschub erfolgt über die Leitspindel bzw. mechanisch durch den Längsvorschub. (Im Beispiel Stahl St 42)

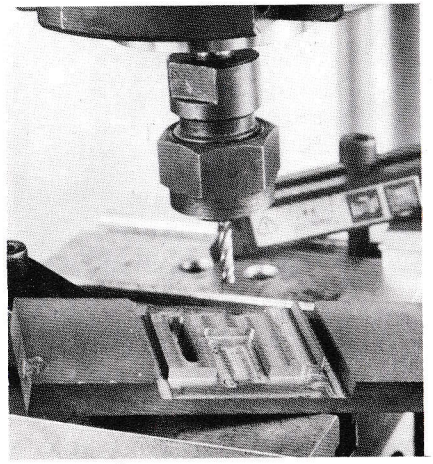
(Abb. 21)



Fräsen von Fassonteilen

(Abb. 22) Mit Hilfe der Präzisen Ablese- und Einstellmöglichkeiten über die Leitspindel und Planschieber lassen sich Teile mit hoher Präzision (± 0,025 mm) herstellen. (Im Beispiel Grauguß)

(Abb. 22)



Fräsen von Schrägen und Formen (Abb. 23)

Durch das allseitige Schwenken des Fräskopfes können Sie alle beliebigen Schrägen und Neigungen an einem Werkstück fräsen. (Im Beispiel eine Al/Mg-Legierung)

Koordinatenbohren

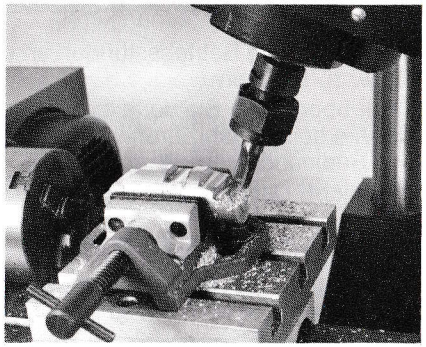
(Abb. 24)

Durch exakte Lagebestimmung mittels des Supportes der MD 65 können Sie eine präzise Zuordnung von Bohrungen an Gehäusen, Lehren u.ä. erreichen. Die Werkstückspannung ist durch die T-Nuten des Spanntisches sehr variabel.

Verwendung der BFE als Ständerbohrmaschine

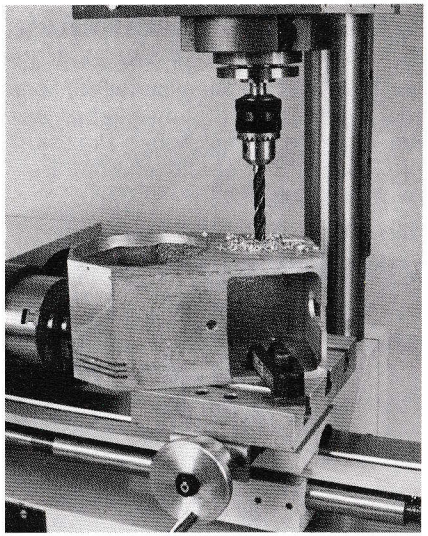
(Abb. 25)

Unter der Voraussetzung, daß Ihre Maschine auf einem sehr stabilen, ebenen Tisch fest montiert ist, können Sie, wie dargestellt, bestimmte Bohrarbeiten an relativ großen Teilen ausführen.

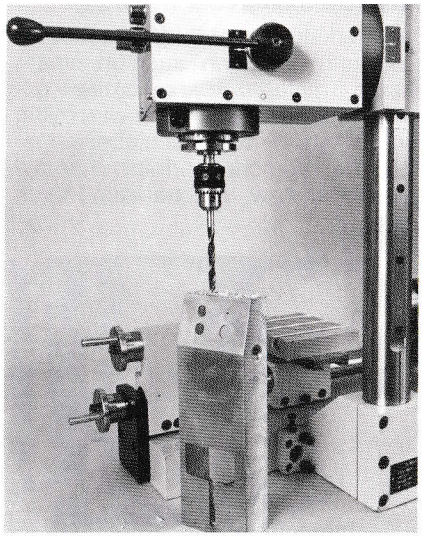


(Abb. 23) ▲

(Abb. 24)



▼ (Abb. 25)



Weitere Einsatzmöglichkeiten werden Sie selbst entdecken und Ihre Wünsche an dieses Bearbeitungszentrum werden Sie realisieren können.

Richtwerte für die hauptsächlich vorkommenden Technologien

BOHREN und FRÄSEN

können Sie nachfolgenden Tabellen entnehmen:

Drehzahlen und Schnittgeschwindigkeiten beim Bohren (unverbindliche Richtwerte)

Vorschub von Hand; SS-Bohrer

Werkstoff	Bohrer Ø	Schnittgeschwindigkeit V max (m/min)	Drehzahlen U/min
Stahl bis St 50	– 4,3 mm	15,0	1600
	3,5 – 6 mm	16,9	900
	6,5 – 8 mm	14,0	560
	8,5 – 10 mm	9,8	315
Grauguß	– 2 mm	10,0	1600
	2,5 – 5 mm	14,1	900
	5,5 – 7 mm	12,3	560
	7,5 – 10 mm	9,8	315
Messing, Kupfer	– 4 mm	20,1	1600
	4,5 – 7 mm	19,7	900
	7,5 – 10 mm	17,5	560
Bronze, Rotguß	– 3 mm	15,0	1600
	3,5 – 6 mm	16,9	900
	6,5 – 10 mm	17,5	560
Aluminium, Leichtmetall	– 5 mm	25,1	1600
	– 10 mm	28,3	900

Die Drehzahlen können und müssen nach entsprechender Werkstoffqualität und der Qualität des Bohrers (auch Anschliff) angepaßt werden.

Drehzahlen und Vorschübe beim Fräsen

(unverbindliche Richtwerte)

Werkstoff	Fräser Ø mm	Anzahl Zähne	Drehzahl U/min	Vorschub mm/min	Bemerkung
St 34 – 42 C 15 – 35	– 3	4	1600	80 40	schruppen schlichten
(Maximale Schnittgeschwindigkeit 15 m/min)	3,5 – 5	4	900 (1600)	80 40 (20)	schruppen schlichten
	5,5 – 9	4	560 900	40 20	schruppen schlichten
max. Spanntiefe a = 1,5 mm	10 – 16	6	315 560	40 20	schruppen schlichten

Drehzahlen und Vorschübe beim Fräsen

(unverbindliche Richtwerte)

Werkstoff	Fräser Ø mm	Anzahl Zähne	Drehzahl U/min	Vorschub mm/min	Bemerkung
Grauguß (Maximale Schnittgeschwindigkeit 12 m/min)	– 2,5	4	1600	80 40	schruppen schlichten
	2,6 – 4,5	4	900 (1600)	–80 –40(20)	schruppen schlichten
	4,6 – 7,0	4	560 900	40 20	schruppen schlichten
max. Spanntiefe a = 1,5 mm	7,1 – 12	6	315 560	40 20	schruppen schlichten
Bronze, Rotguß, Kupfer, Messing (Maximale Schnittgeschwindigkeit 30 m/min)	– 6	4	1600	80 40	schruppen schlichten
	6,5 – 10	4	900 1600	40 20	schruppen schlichten
max. Spanntiefe a = 1,5 mm	10,5 – 16	6	560 900	40 20	schruppen schlichten
Aluminium, Leichtmetall (Maximale Schnittgeschwindigkeit 40 m/min)	– 8	4	1600	80(160) 40	schruppen schlichten
	8,5 – 14	4(6)	900 1600	40 20	schruppen schlichten
max. Spanntiefe a = 2,0 mm	14,5 – 16(18)	6	560 900	40 20	schruppen schlichten

Die in diesen Tabellen angegebenen Werte sind je nach Werkstoff und Fräserart (SS;HSS) und Bearbeitungsart zu korrigieren. Beim Fräsen von Grauguß kann es vorteilhaft sein, mit niedriger Drehzahl und größerem Vorschub zu schruppen. Dies muß erprobt sein. Vorteilhaft setzen Sie Schaftfräser mit mindestens 4 Schneidzähnen ein, Sie erzielen damit saubere Oberflächen.

Der Einsatz von "Zweischneidern" ist nicht zu empfehlen; feingezahnte Werkzeuge erreichen außerdem höhere Lebensdauer.

Wesentlich ist auch die Aufstellung der Maschine. Ein fest montiertes, erschütterungsfrei stehendes Bearbeitungszentrum wird Ihnen beste Qualität der Werkstücke liefern.

Beim Fräsen mit Schaftfräsern beachen Sie bitte:

- Der Längssupport muß sorgfältig mittels Klemm- und Abdrückschrauben sehr dichtgängig eingestellt sein.
- Der Planschieber darf kein Spiel aufweisen, sondern muß dicht in der Führung gehen!

Sollten Sie umfangreichere Informationen über das Zerspanen von Metall und Kunststoffen über diese Anleitung hinaus wünschen, empfehlen wir Ihnen, sich entsprechende Fachliteratur zu beschaffen.

Ihr Fachhändler wird Sie gern beraten.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg!

Bohr- und Fräseinheit 2465

Zusatzeinrichtung für die Drehmaschine Nr. 2450

Baugruppen-Übersicht

Inhalt:

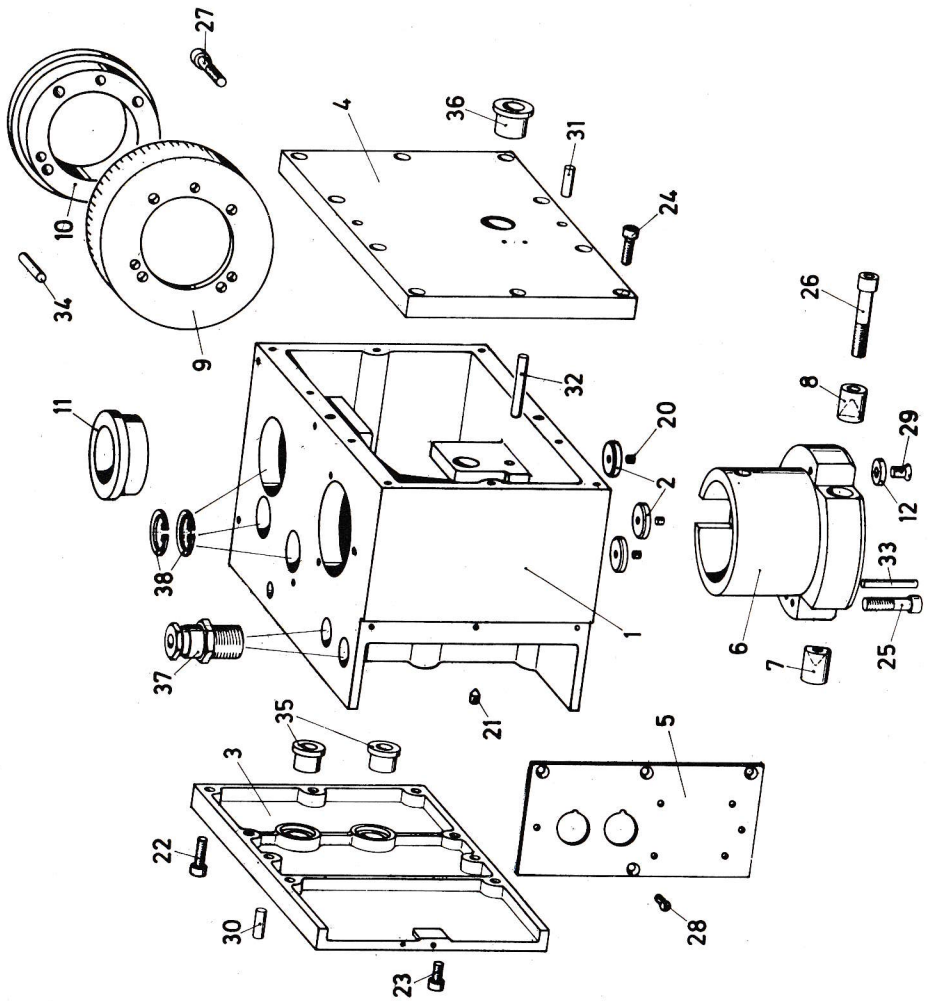
Baugruppen:
01 – Gehäuse
02 – Schaltelemente
03 – Hauptspindel
04 – Welle I
05 – Welle II und III
06 – Befestigung
07 – Säule
08 – Schilder
09 – Elektrik

Die Ersatzteilnummern sind 8-stellig und setzen sich wie folgt zusammen

(Beispiel):

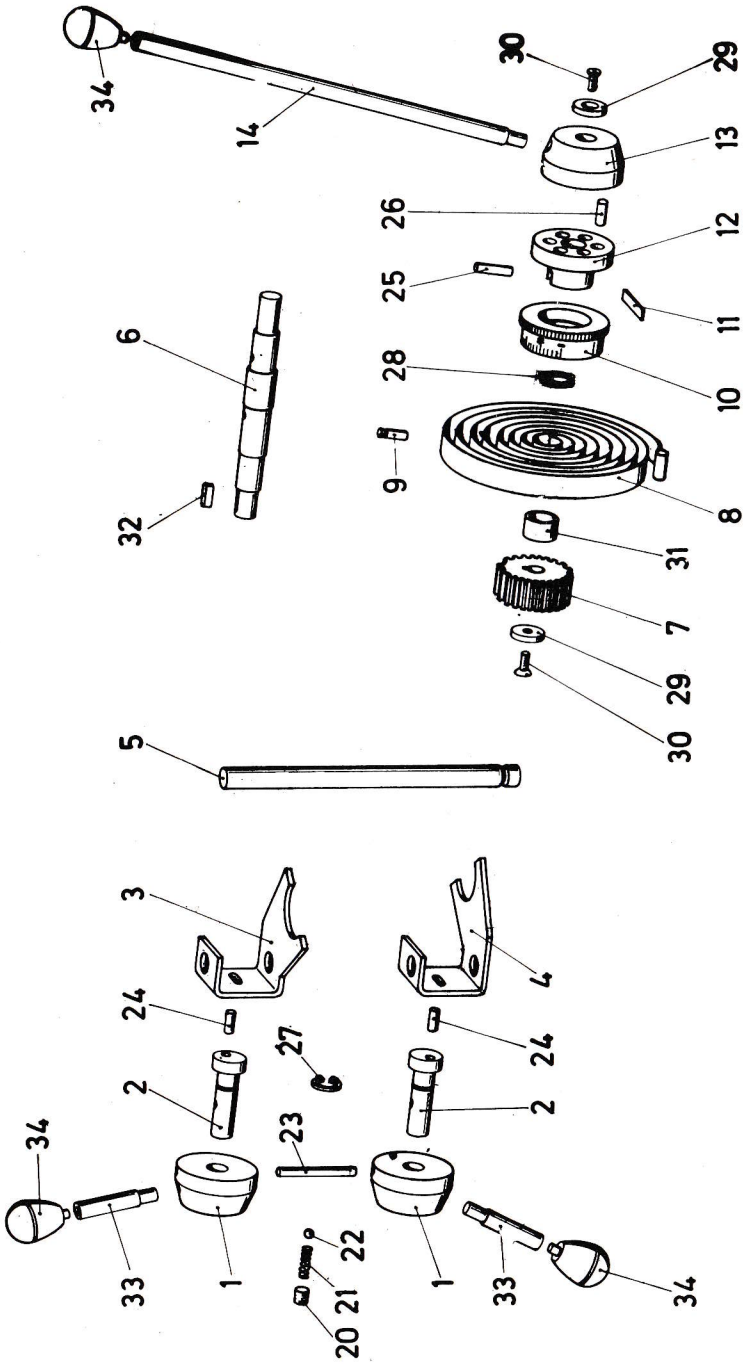
2 4 6 5 – 0 1 1 2

- 2 4 6 5: Die Nummer des Artikels selbst
- 0 1: Die Nummer der Baugruppe
- 1 2: Laufende-Nr. innerhalb der Baugruppe



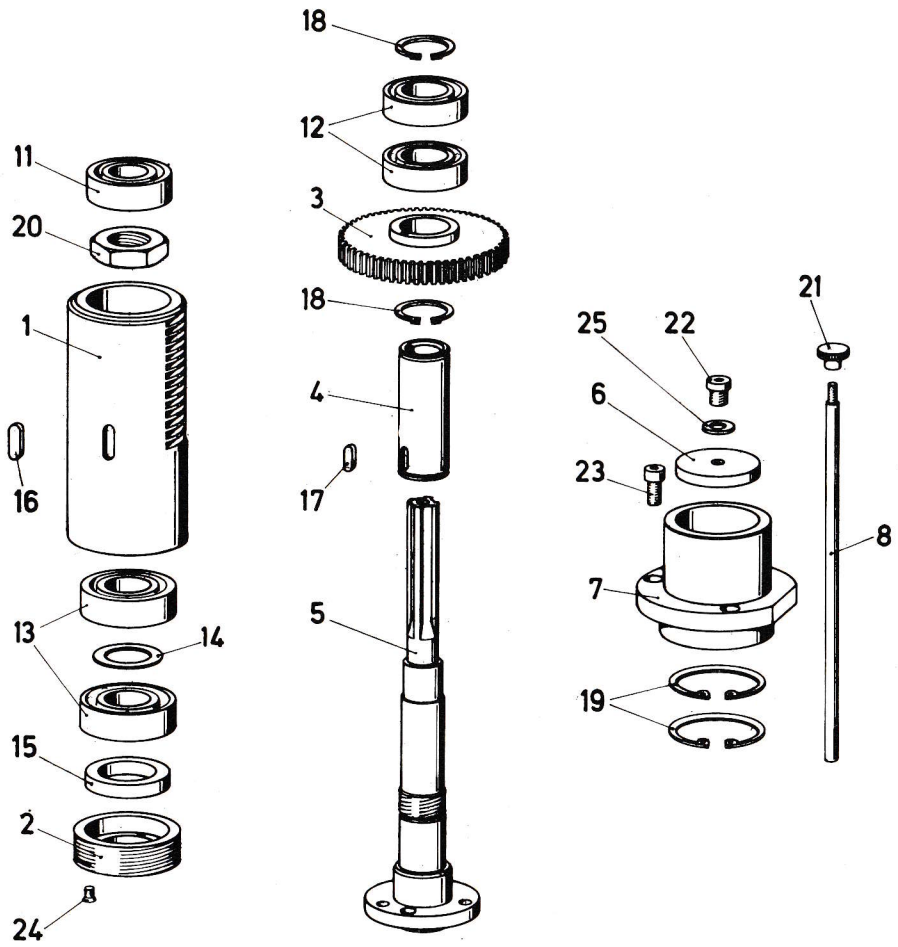
Baugruppe 01: Gehäuse

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0101	Gehäuse		1
2465-0102	Verschlußscheibe		3
2465-0103	Seitenwand, links		1
2465-0104	Seitenwand, rechts		1
2465-0105	Frontblech		1
2465-0106	Pinolenführung		1
2465-0107	Spannstück I		1
2465-0108	Spannstück II		1
2465-0109	Gehäusering, außen		1
2465-0110	Gehäusering, innen		1
2465-0111	Motorbuchse		1
2465-0112	Anschlag		1
2465-0120	Gewindestift	M 4 x 4	3
2465-0121	Gewindestift	M 5 x 8	1
2465-0122	Zylinderschraube	M 5 x 18	7
2465-0123	Zylinderschraube	M 5 x 12	2
2465-0124	Zylinderschraube	M 5 x 18	9
2465-0125	Zylinderschraube	M 6 x 30	3
2465-0126	Zylinderschraube	M 8 x 45	1
2465-0127	Zylinderschraube	M 6 x 30	4
2465-0128	Senkschraube	BM 4 x 10	4
2465-0129	Senkschraube	BM 6 x 10	1
2465-0130	Zylinderstift	6 m 6 x 18	2
2465-0131	Zylinderstift	6 m 6 x 18	2
2465-0132	Zylinderstift	6 m 6 x 40	1
2465-0133	Zylinderstift	5 m 6 x 36	1
2465-0134	Zylinderstift	6 m 6 x 30	3
2465-0135	Buchse	10/16 x 14	2
2465-0136	Buchse	14/20 x 18	1
2465-0137	Stoffbuchsen-verschraubung	C Pg 11 x 9	2
2465-0138	Sicherungsring 26		



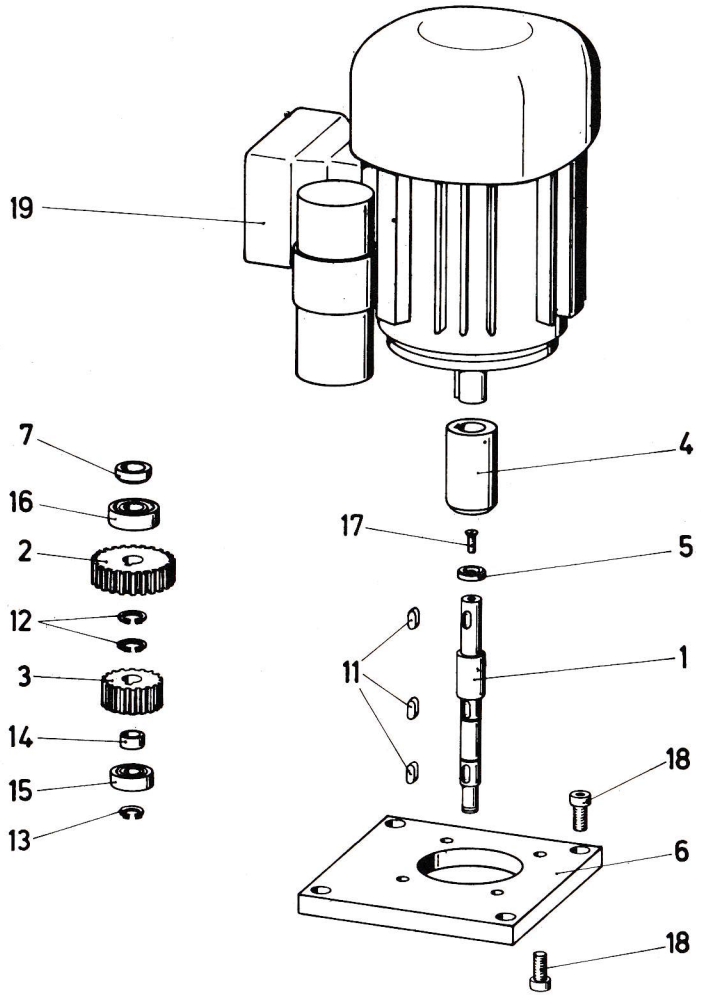
Baugruppe 02: Schaltelemente

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0201	Schaltknopf		2
2465-0202	Schaltexzenter		2
2465-0203	Schaltgabel, rechts		1
2465-0204	Schaltgabel, links		1
2465-0205	Schaltbolzen		1
2465-0206	Schalthebelwelle		1
2465-0207	Zahnrad 23 Zähne		1
2465-0208	Feder		1
2465-0209	Zylinderstift mit Nut		1
2465-0210	Skalenring		1
2465-0211	Blattfeder		2
2465-0212	Mitnehmerscheibe		1
2465-0213	Nabe		1
2465-0214	Schaltstange		1
2465-0220	Gewindestift	M 6 x 6	2
2465-0221	Druckfeder	C 0,7 x 4,2 x 9,5	2
2465-0222	Kugel	Ø 4	2
2465-0223	Zylinderkerbstift	4 x 40	2
2465-0224	Zylinderkerbstift	4 m 6 x 10	2
2465-0225	Zylinderstift	4 m 6 x 18	1
2465-0226	Zylinderstift	5 m 6 x 12	1
2465-0227	Sicherungsring	10	2
2465-0228	Sicherungsring	13	1
2465-0229	Endscheibe	A 3,2 x 16	2
2465-0230	Senkschraube	BM 3 x 10	2
2465-0231	Buchse ohne Bund	12/16 x 10	1
2465-0232	Paßfeder	A 4 x 4 x 12	1
2465-0233	Schaltstange	A 8 x 32	2
2465-0234	Kugelgriff	A 20 schwarz	3



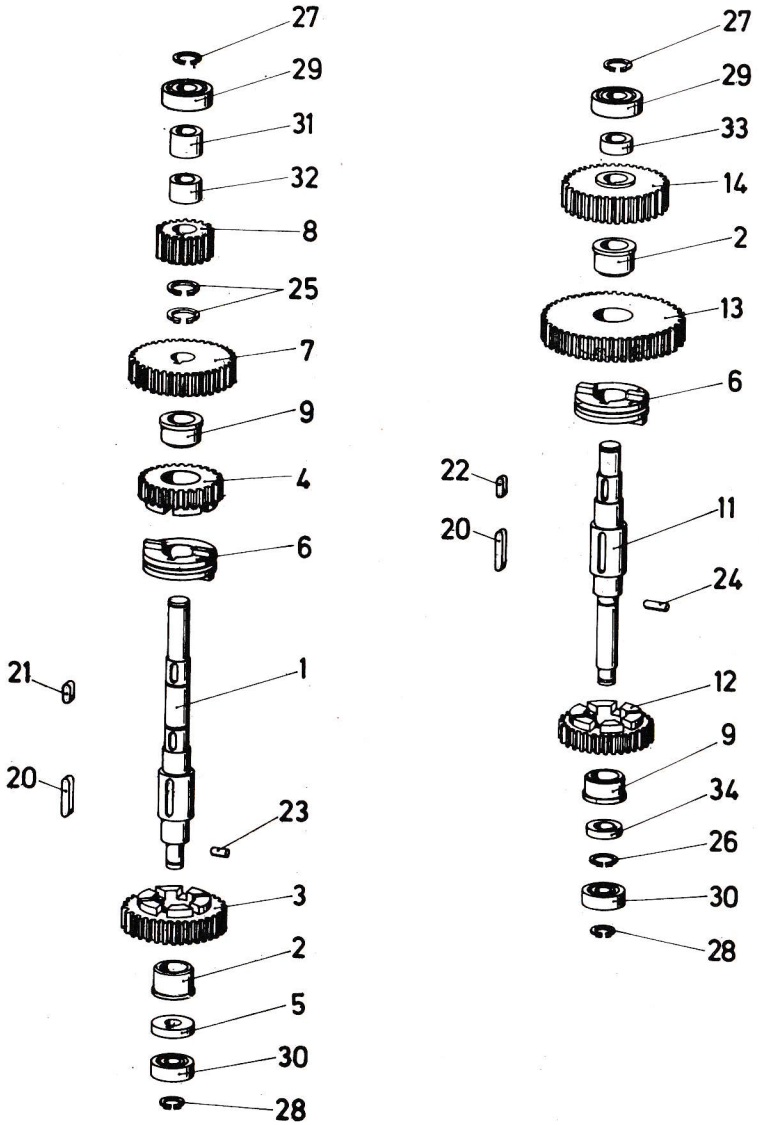
Baugruppe 03: Hauptspindel

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0301	Pinole		1
2465-0302	Lagerdeckel		1
2465-0303	Zahnrad		1
2465-0304	Radhülse		1
2465-0305	Hauptspindel		1
2465-0306	Deckel		1
2465-0307	Flanschbuchse		1
2465-0308	Auswerferbolzen		1
2465-0311	Radial-Rillenkugellager	6204	1
2465-0312	Radial-Rillenkugellager	6005	2
2465-0313	Radial-Schrägkugellager	7205	2
2465-0314	Paßscheibe	25 x 1	1
2465-0315	Wellendichtring	D 30 x 47 x 7	1
2465-0316	Paßfeder	A 6 x 6 x 20	1
2465-0317	Paßfeder	A 4 x 4 x 12	1
2465-0318	Sicherungsring	25	2
2465-0319	Sicherungsring	47	2
2465-0320	Sechskantmutter, flach	M 24 x 1,5	1
2465-0321	Rändelmutter	M 4	1
2465-0322	Verschlußschraube	M 24 x 1,5	1
2465-0323	Zylinderschraube	M 6 x 14	3
2465-0324	Senkschraube	M 4 x 6	1
2465-0325	Scheibe	F 8,4	1



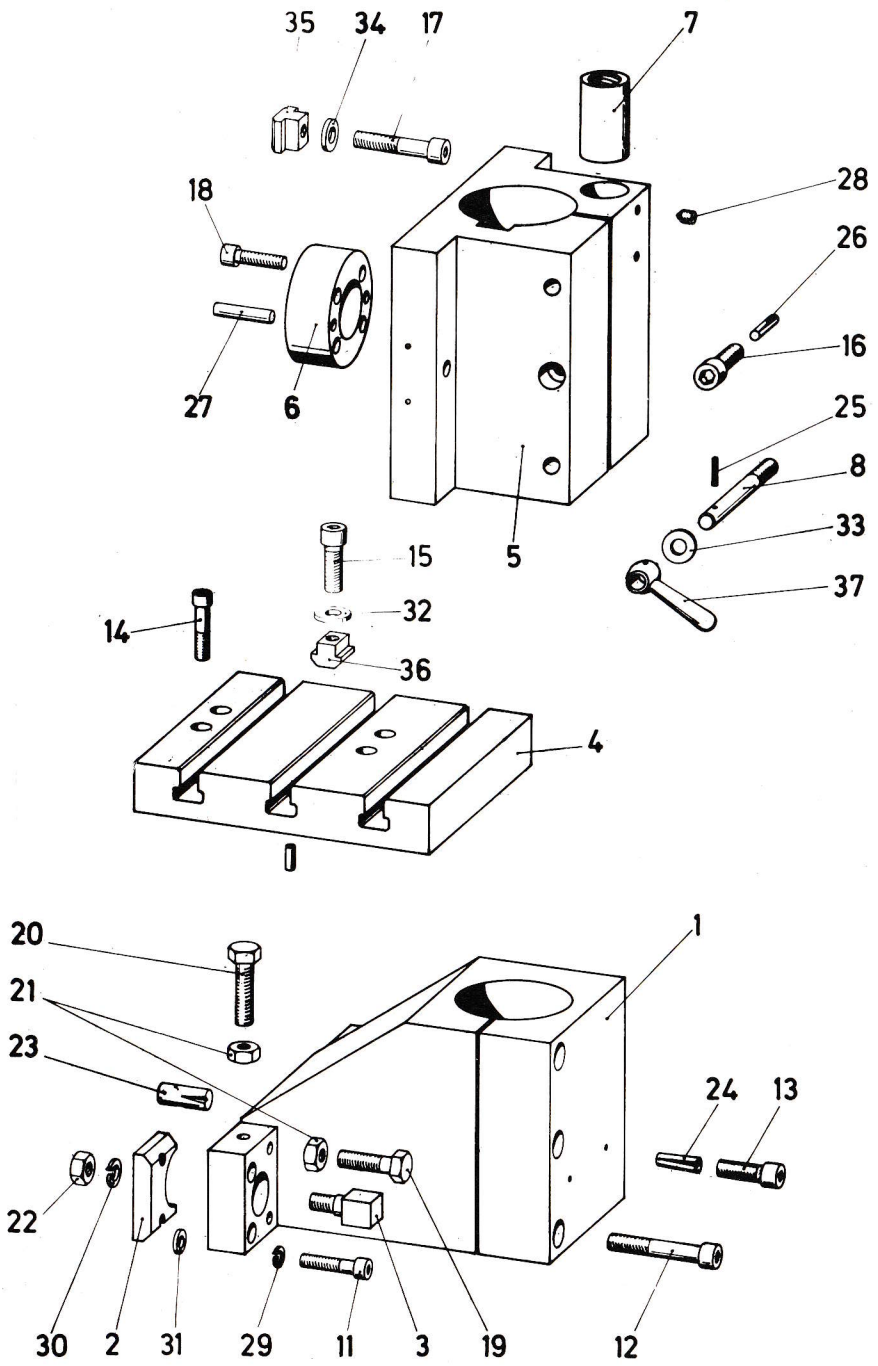
Baugruppe 04: Welle I

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0401	Welle I		1
2465-0402	Zahnrad		1
2465-0403	Zahnrad		1
2465-0404	Kupplung		1
2465-0405	Endscheibe		1
2465-0406	Zwischenplatte		1
2465-0407	Ring		1
2465-0411	Paßfeder	A 4 x 4 x 10	3
2465-0412	Sicherungsring	10	2
2465-0413	Sicherungsring	8	1
2465-0414	Buchse	A 8 x 12 x 6	1
2465-0415	Radial-Rillenkugellager	608	1
2465-0416	Radial-Rillenkugellager	6000	1
2465-0417	Senkschraube	BM 3 x 10	1
2465-0418	Zylinderschraube	M 5 x 14	8
2465-0419	Einphasen-Standardmotor, Typ EBM 63 K2 (Typenänderung mit gleichen technischen Parametern möglich!) 0,25 kW, 2830 min^{1}, 220 V, 50 Hz		



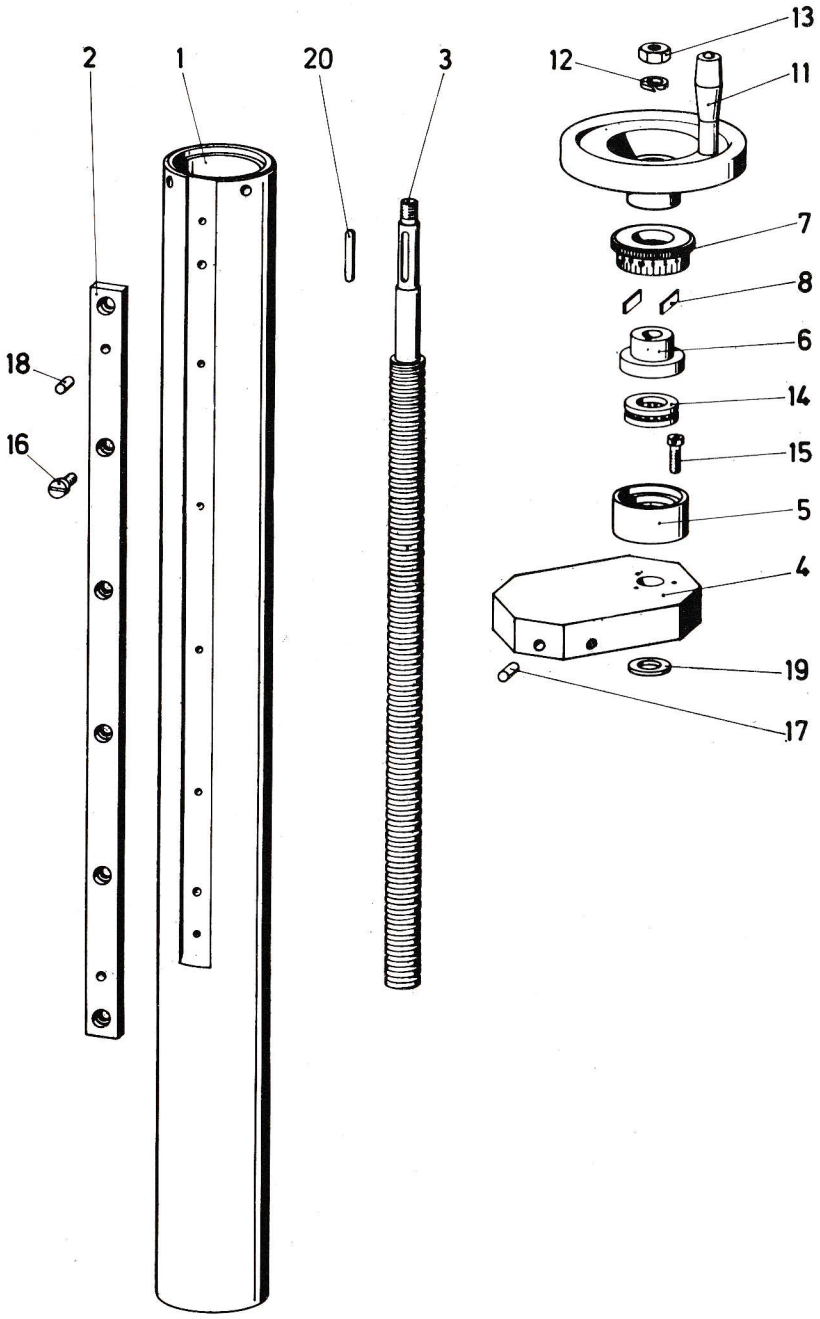
Baugruppe 05: Wellen II und III

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0501	Welle II		1
2465-0502	Lagerbuchse		2
2465-0503	Zahnrad Z_4 (34 Z)		1
2465-0504	Zahnrad Z_2 (27 Z)		1
2465-0505	Anlaufscheibe		1
2465-0506	Kupplungsstück		2
2465-0507	Zahnrad Z_5 (32 Z)		1
2465-0508	Zahnrad Z_7 (17 Z)		1
2465-0509	Lagerbuchse		2
2465-0511	Welle III		1
2465-0512	Zahnrad Z_6 (31 Z)		1
2465-0513	Zahnrad Z_8 (46 Z)		1
2465-0514	Zahnrad Z_9 (33 Z)		1
2465-0520	Paßfeder	A 4 x 4 x 22	2
2465-0521	Paßfeder	A 4 x 4 x 10	2
2465-0522	Paßfeder	A 4 x 4 x 12	1
2465-0523	Zylinderstift	3 m 6 x 8	1
2465-0524	Zylinderstift	3 m 6 x 12	1
2465-0525	Wellensicherungsring 12		2
2465-0526	Wellensicherungsring 11		1
2465-0527	Wellensicherungsring 10		2
2465-0528	Wellensicherungsring 8		2
2465-0529	Radial-Rillenkugellager 6000		2
2465-0530	Radial-Rillenkugellager 608		2
2465-0531	Buchse	A 10 x 16 x 12	1
2465-0532	Buchse	A 10 x 16 x 10	1
2465-0533	Ring	A 10 x 16 x 6	1
2465-0534	Ring	B 11 x 18 x 4	1



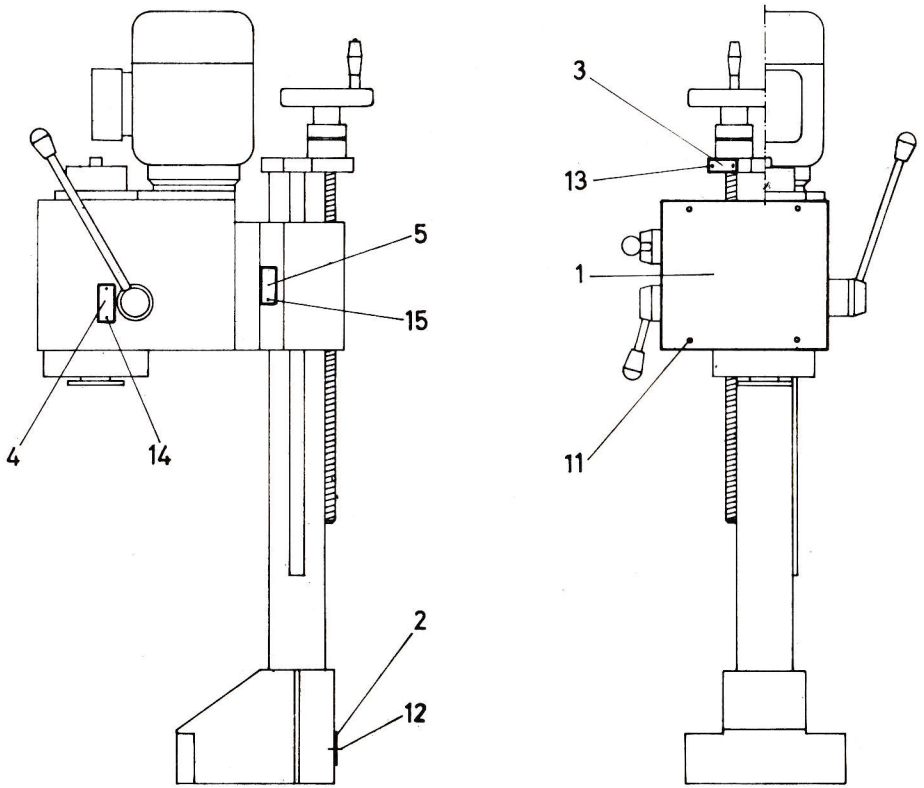
Baugruppe 06: Befestigung

ET-Nr.	Bezeichnung			Stück
2465-0601	Fuß	065.60-0200		1
2465-0602	Spannsteg			2
2465-0603	Justierbolzen			2
2465-0604	Spanntisch			1
2465-0605	Zwischenstück			1
2465-0606	Schwenkring, innen			1
2465-0607	Spindelmutter			1
2465-0608	Spannbolzen, kurz			2
2465-0611	Zylinderschraube	M 6 x 30		4
2465-0612	Zylinderschraube	M 8 x 50		2
2465-0613	Zylinderschraube	M 8 x 26		1
2465-0614	Zylinderschraube	M 5 x 30	(auf 28 gek.)	4
2465-0615	Zylinderschraube	M 8 x 25		2
2465-0616	Zylinderschraube	M 8 x 30		1
2465-0617	Zylinderschraube	M 8 x 40		2
2465-0618	Zylinderschraube	M 6 x 25		4
2465-0619	Sechskantschraube	M 8 x 30		4
2465-0620	Sechskantschraube	M 8 x 35		2
2465-0621	Sechskantmutter	M 8		6
2465-0622	Sechskantmutter	M 8		2
2465-0623	Paßkerbstift	10 x 25		1
2465-0624	Kegelkerbstift	5 x 22		1
2465-0625	Zylinderkerbstift	2,5 x 14		2
2465-0626	Kegelkerbstift	5 x 22		1
2465-0627	Zylinderstift	6 m 6 x 30		2
2465-0628	Gewindestift	M 5 x 8		2
2465-0629	Federring	B 6		4
2465-0630	Federring	B 8		2
2465-0631	Scheibe	F 6,4		2
2465-0632	Scheibe	F 8,4		2
2465-0633	Scheibe	F 8,4		2
2465-0634	Scheibe	8,4		2
2465-0635	T-Nutenstein 10	10		2
2465-0636	T-Nutenstein	10		2
2465-0637	Kegelgriff	A 10		2



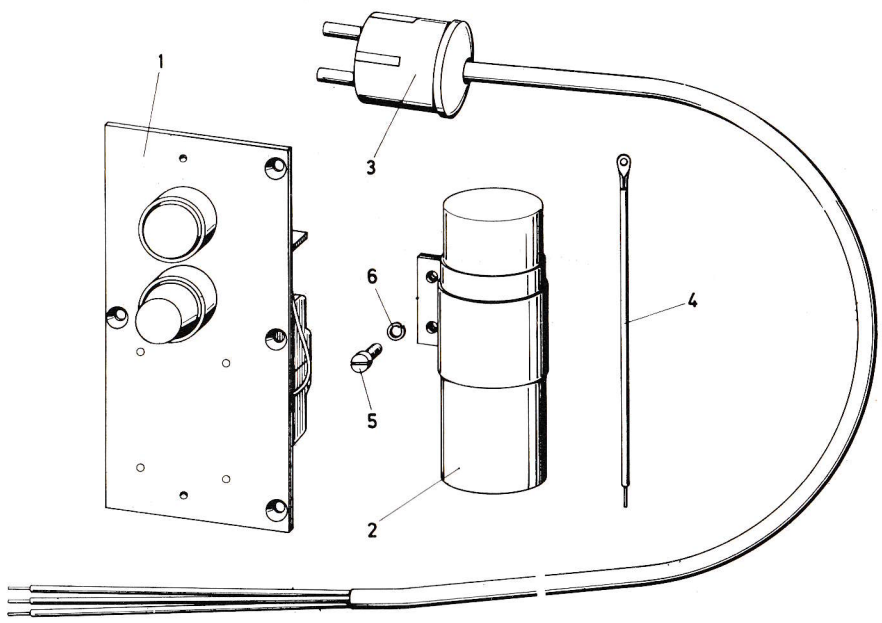
Baugruppe 07: Säule

ET-Nr.	Bezeichnung		Stück
2465-0701	Führungssäule		1
2465-0702	Leiste		1
2465-0703	Stellspindel		1
2465-0704	Spindelführungsplatte		1
2465-0705	Spindelführung		1
2465-0706	Radführung		1
2465-0707	Skalenring		1
2465-0708	Blattfeder		2
2465-0711	Handrad	B 100 x 10 N	1
2465-0712	Federring	B 8	1
2465-0713	Sechskantmutter	BM 8	1
2465-0714	Axial-Rillenkugellager	51101	1
2465-0715	Zylinderschraube	BM 4 x 16	3
2465-0716	Zylinderschraube	BM 5 x 8	6
2465-0717	Zylinderstift	6 m 6 x 12	3
2465-0718	Zylinderstift	5 m 6 x 10	2
2465-0719	Paßscheibe	12 x 2	1
2465-0720	Paßfeder	A 3 x 3 x 28	1



Baugruppe 08: Schilder

ET-Nr.	Bezeichnung	Stück
2465-0801	Bedienschild	1
2465-0802	Typenschild	1
2465-0803	Schild für Zustellbetrag	1
2465-0804	Schild für Nullmarkierung	2
2465-0805	Schild	1
2465-0811	Zylinderschraube BM 4 x 4	4
2465-0812	Halbrundkerbnagel 2 x 6	2
2465-0813	Halbrundkerbnagel 2 x 6	2
2465-0814	Halbrundkerbnagel 2 x 6	2
2465-0815	Halbrundkerbnagel 2 x 6	2



Baugruppe 09: Elektrik

ET-Nr.	Bezeichnung	Stück
2465-0901	Frontblech mit Geräteaufbau	
2465-0902	Kondensator mit Schelle	
2465-0903	Anschlußleitung vollst.	
2465-0904	Verbindungsleitung vollst.	
2465-0905	Zylinderschraube M 4 x 12	2
2465-0906	Federring A 4	2