

# BETRIEBS - ANLEITUNG

FUER DEN

SCHWENKBAREN RUNDTISCH "HAUSER" Ø 200 mm

TYP M 2U

Ablesegenauigkeit  
Garantierte Einstellgenauigkeit

W I C H T I G

Die vorliegende Betriebsanleitung enthält unter anderem alle notwendigen Angaben, um den Schwenktisch M 2U sachgemäß auszupacken und zu reinigen. Es wird deshalb empfohlen, die betreffenden Abschnitte vor dem Auspacken aufmerksam zu lesen.

Bei tiefer Aussentemperatur kann die Bildung von Kondenswasser auf den bearbeiteten Flächen vermieden werden, indem der Schwenktisch nur nach und nach in ein temperiertes Lokal verbracht wird.

Bei Bestellung von Ersatz- oder Zubehörteilen ist jeweilen die Zeichnungs-Nr., die Positions-Nr. auf der Zeichnung und die Fabrikations-Nr. des Schwenktisches anzugeben.

TECHNISCHE DATEN

Durchmesser des Drehtisches	200 mm
Höhe des Tisches in Horizontalstellung	190 mm
Höhe des Tisches in Vertikalstellung	220 mm
Anzahl Radial-T-Nuten	8
T-Nuten für Schraubenbolzen	M 8
Teilung am Tischumfang	0 - 360°
Teilung auf Teiltrommel	1 Min.
Ablesegenauigkeit auf dem Nonius	5 Sek.
Garantierte Einstellgenauigkeit	± 4 Sek.
Neigung des Schwenkteils	0 - 90°
Ablesegenauigkeit der Schwenkung	1 Min.
Durchmesser der Zentrierpinolenkugel	13.000 mm
Distanz zwischen Kugelzentrum und Oberfläche des Drehtisches	40.000 mm
Nettogewicht	ca. 54 kg

PRUEFPROTOKOLL ZU HAUSER SCHWENKBAREM RUNDTISCH Ø 200 mm

Empfänger: Leu, Murgenthal

Bestell-Nr.: 428.088

Fabrikations-Nr.: 2604

Art der Kontrolle	Zulässige Toleranz in Tausendstelstels-mm	Gemessene Werte in Tausendstelstels-mm
1. Drehkontrolle der Tischfläche	3	2
2. Parallelität der Tischfläche	3	2
3. Rechtwinkligkeit der Tischfläche: (Tisch um 90° geschwenkt) vertikal quer	3 3	2
4. Rundlauf der Zentrierpinolenkugel	2	1,5
5. Durchmesser der Zentrierpinolen- kugel (13 mm) (1 1/2")	+ 2 0	0
6. Distanz zwischen Kugelzentrum und Tischoberfläche (40 mm) (1 1/2")	+ 3 0	2
7. Schwenkgenaugigkeit bei Schwenkung 0° - 90° (mit Kugel gemessen)	± 3	2
8. Rundlauf Innenkonus und -Zylinder	2	1,5

Teilungsgenaugigkeit: 4 Sekunden

Teilung in Grad	Gemes- sene Werte in Sek.	Teil.	Sek.								
0	0										
3	-1	63	+1	123	0	183	-2	243	0	303	+1
6	0	66	0	126	+1	186	-1	246	0	306	+1
9	-1	69	0	129	-1	189	0	249	+1	309	+1
12	0	72	+1	132	0	192	+2	252	0	312	0
15	0	75	+1	135	-1	195	0	255	+1	315	0
18	-2	78	+1	138	-1	198	-1	258	+1	318	+2
21	+1	81	0	141	0	201	+1	261	0	321	+2
24	-2	84	0	144	0	204	0	264	0	324	+1
27	0	87	+2	147	-1	207	-1	267	+1	327	-1
30	0	90	0	150	0	210	-1	270	-1	330	0
33	0	93	0	153	+1	213	0	273	0	333	0
36	-1	96	0	156	0	216	-1	276	-1	336	+1
39	0	99	0	159	0	219	-1	279	0	339	0
42	0	102	0	162	+1	222	+1	282	-2	342	+1
45	-2	105	+1	165	+1	225	+1	285	0	345	0
48	-1	108	0	168	0	228	+1	288	0	348	+1
51	0	111	0	171	0	231	0	291	+1	351	0
54	0	114	-2	174	0	234	0	294	+2	354	0
57	+1	117	0	177	+1	237	+1	297	+2	357	-1
60	-1	120	+1	180	-1	240	+2	300	0	360	0

Biel (Schweiz), den 30.6.72.

Geprüft durch:

Meichtry.

ZUBEHOER ZU SCHWENKBAREM RUNDTISCH Ø 200 mma) Normalzubehör

- 1 Lupe zum Ablesen der Schwenkung
- 1 Zentrierpinole mit Kugel Ø 13.000 mm
- 1 Anzugsspindel zu Zentrierpinole
- 1 4-kant-Schlüssel 14 mm zu Anzugsspindel
- 4 Spannschrauben

b) Sonderzubehör (z. 7 + 8)

- 1 Satz von 13 Spannzangen, Typ W Nr. 4, Schaftdurchmesser 20 mm  
Bohrungen: Ø 4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16 mm
- 1 Dreibacken-Spannfutter Ø 110 mm, auf Gussplatte montiert, selbstzentrierend.  
Max. Spannweite: Innen Ø 55 mm, aussen Ø 120 mm.  
Geliefert mit: 1 Satz zusätzlicher Spannhunde
  - 4 Befestigungsschrauben M 8 x 30
  - 1 4-kant-Steckschlüssel

VERZEICHNIS DER ZEICHNUNGEN

1. Schwenkbarer Rundtisch Ø 200 mm
2. Zentrierwerkzeug mit Messuhr
3. Zentrieren des Schwenktisches mit dem Zentrierwerkzeug
4. Zentrieren des Schwenktisches mit dem Einstellzapfen
5. Arbeitsbeispiele
6. Berechnungsbeispiel
7. Spannzangen Typ W Nr. 4, Schaftdurchmesser 20 mm
8. Dreibacken-Spannfutter Ø 110 mm

INHALTSVERZEICHNISSeite:I. AUSPACKEN UND UNTERHALT

1. Transport	6
2. Auspacken	6
3. Reinigen und Schmieren des Tisches	6
4. Arbeiten auf dem Schwenktisch	7
a) Allgemeines	7
b) Zentrieren des Schwenktisches in Horizontal-lage	9
c) Zentrieren des Schwenktisches in geneigter Stellung	11

## I. AUSPACKEN UND UNTERHALT

### 1. Transport

Der schwenkbare Rundtisch gelangt in einer speziell dazu angefertigten Transportkiste zum Versand. Trotzdem der Tisch sehr gut verpackt ist, soll der Transport mit grösster Sorgfalt erfolgen, indem besonders jedes Aufschlagen der Kiste vermieden wird.

### 2. Auspacken

Bevor der Schwenktisch ausgepackt werden darf, muss er die Temperatur der Werkstatt angenommen haben. Bei tiefer Aussentemperatur soll er deshalb nur nach und nach in das für ihn vorgesehene Lokal verbracht werden, um die Bildung von Kondenswasser auf den bearbeiteten Flächen zu verhüten.

Zuerst wird der Deckel der Transportkiste weggenommen. Die 4 Schrauben, welche den Tisch auf dem Kistenboden festhalten, werden losgeschraubt und die Verstrebungen in der Kiste entfernt. Hierauf kann der Tisch aus der Kiste gehoben werden.

VORSICHT! Tisch nie auf die beiden Anschlüsse (z. 1/49) abstellen.

### 3. Reinigen und Schmieren des Tisches

Bevor am Schwenktisch irgend ein Teil bewegt wird, muss das auf die bearbeiteten Teile aufgetragene Rostschutzmittel entfernt werden. Dieses ist sehr klebrig und weist keinerlei Schmiereigenschaften auf. Die Reinigung ist mittels in Benzin oder Petroleum getränkten Lappen vorzunehmen. Alkoholhaltige Produkte würden den Farbanstrich angreifen und sind deshalb unbedingt zu meiden. Es

ist darauf zu achten, dass weder die geschabte Grundfläche noch die Tischoberfläche beschädigt werden.

Nach dieser gründlichen Reinigung wird die Schlitzschraube (Z. 1/u) ausgeschraubt und einige Tropfen Oel in das Schmierloch gegossen. Ebenso werden sämtliche Drucköler mit Ausnahme desjenigen für die Schwenkung des Tisches durch einige Stösse mit der Oelpumpe geschmiert. Der Drucköler hinten am Gehäuse für die Schwenkung des Tisches wird mit Fett bedient. Vor Inbetriebnahme des Tisches wird die Antriebsschnecke des Drehtisches ausgeschwenkt und dieser 3-4 Mal von Hand gedreht, wodurch das Oel auf den Gleitbahnen gleichmässig verteilt wird. Das Gleiche soll nach jedem längeren Stillstand des Tisches geschehen.

Es sollen nur die nachfolgenden, von uns erprobten Oel- und Fettsorten verwendet werden:

VACTRA OIL Nr. 2 der Mobil Oil Company

MOBILUX FETT Nr. 2 der Mobil Oil Company

Der Schwenkteil ist bis zur Höhe der Schnecke mit Oel gefüllt, so dass Schnecke und Schneckenrad stets im Oelbad laufen. Dieses Oelbad ist alle 1-2 Jahre zu erneuern, indem die ekzentrische Hülse mit der Antriebsschnecke herausgenommen wird. Vor dem Einfüllen des frischen Oeles ist der Schwenkteil mit Petrol gut auszuschwenken.

Der Oeler (Z. 1/s) dient zum Oelen der Gleitbahnen und der Oeler (Z. 1/t) zum Auffüllen des Oelbades.

#### 4. Arbeiten auf dem Schwenktisch

##### a) Allgemeines

Der schwenkbare Rundtisch erweitert das Anwendungsbereich der Maschine ganz wesentlich. Er ermöglicht unter anderem die Bearbeitung von Werkstücken von verschiedenen Seiten in einer Aufspannung.

Vor dem Aufsetzen auf den Maschinentisch muss dieser, sowie die geschabte Auflagefläche des Schwenktisches peinlich sauber gereinigt werden. Beim Abstellen nie auf die beiden Anschlagsleisten (Z. 1/49) abstützen. Die Zentrumplatte ist auf keinen Fall loszuschrauben.

Drehung und Neigung der Tischplatte erfolgen über je ein Schneckengetriebe. Die Schnecke des Drehtisches ist ausschwenkbar, um das Zentrieren des Tisches oder der Werkstücke durch Drehen der Tischplatte von Hand zu erleichtern. Eine seitlich angebrachte Rändelschraube (Z. 1/v) dient zum Blockieren der Hülse, in welcher die Schnecke zwecks Ausschwenken exzentrisch gelagert ist. Beim Arbeiten mit dem Schwenktisch muss diese Schraube bei eingeschwenkter Schnecke immer angezogen sein.

Während dem Einschwenken der Schnecke soll das Handrad (Z. 1/A) langsam gedreht werden, um den Eingriff zu erleichtern und die Verzahnung nicht zu beschädigen.

Die Mutter (Z. 1/pp) dient zum Blockieren der Schwenkung und der Hebel (Z. 1/32) zum Festklemmen der Tischplatte.

Horizontal- und Vertikalstellung des Schwenktisches können durch richtbare Anschlüsse genau gerichtet werden. Diese Einstellung ist von Zeit zu Zeit nachzuprüfen.

Mit dem schwenkbaren Rundtisch wird eine Zentrierpinole (Z. 1/19) geliefert, welche die Zentrierung des Tisches in geneigter Lage ermöglicht. Die Kugel der Zentrierpinole hat einen Durchmesser von genau 13.0 mm und ihr Zentrum liegt genau 40.0 mm über der Tischfläche.

Ein Korrekturhebel (Z. 1/54) stützt sich einerseits auf die Korrekturkurve am Umfange der Tischplatte, anderseits auf einen in den Nonius eingeschraubten Zapfen. Die Korrekturkurve wurde entsprechend den bei der Teilungskontrolle gemessenen Teilungsfehlern profiliert. Die Wirkungsweise der Korrekturvorrichtung ist im Prinzip genau die gleiche wie diejenige für die Messspindel an mechanischen Messeinrichtungen. Mit Hilfe dieser Vorrichtung werden die im Schneckengetriebe verbleibenden Teilungsfehler bis auf  $\pm 4$  Bogensekunden ausgeglichen, wenn sich der Zeiger (Z. 1/41) zwischen den

beiden Markierungsstrichen auf seiner Unterlage befindet.

Vor Inbetriebnahme des Schwenktisches muss dessen Schwenkbewegung genau parallel zur Längsschlittenbewegung gerichtet werden. Dazu wird der Schwenktisch nach gründlicher Reinigung der Auflageflächen auf den Maschinentisch gespannt, wobei darauf zu achten ist, dass die Anschlagschrauben in den Anschlagsleisten (z. 1/49) an der Vorderkante des Maschinentisches anliegen. Der Schwenkteil wird um  $90^{\circ}$  geschwenkt, so dass die Tischplatte senkrecht steht. Mit Hilfe der Messuhr wird nun kontrolliert, ob die Tischfläche genau parallel zur Querschlittenbewegung steht. Kleinere vorhandene Fehler werden mittels der beiden Anschlagschrauben ausgeglichen, bis die Messuhr über die ganze Tischfläche keinen Ausschlag mehr zeigt. Diese Einstellung ist von Zeit zu Zeit zu kontrollieren. Sie muss besonders bei genauen Schwenkungen absolut exakt sein.

#### b) Zentrieren des Schwenktisches in Horizontallage

Der Schwenktisch wird zuerst in Horizontallage gebracht und diese Lage mit der Messuhr genau geprüft. Hierauf wird die Zentriervorrichtung mit Messuhr in die Maschinenspindel gespannt und der Taster durch Senken der Spindel 5 - 10 mm in die Zentrumshülse des Schwenktisches eingeführt. Dann wird der Tisch durch Verstellen der beiden Maschinenschlitten grob zentriert, bis der Taster beim Drehen der Zentriervorrichtung am ganzen Umfang der Bohrung aufliegt.

Für die genaue Zentrierung ist nach folgenden Anweisungen vorzugehen:

Die Zentriervorrichtung muss von einem Ausgangspunkte aus stets um  $180^{\circ}$  gedreht werden und zwar soll die Messung parallel zu den Schlittenverstellungen erfolgen, also vorne-hinten, rechts-links.

Die Messuhr wird in einer der Ausgangslagen, z.B. vorn, durch Drehen des Zifferblattes auf Null gestellt. Nach einer Schwenkung der Zentriervorrichtung um  $180^\circ$  wird die Messuhr mit Bezug auf Null einen positiven oder negativen Wert anzeigen. Dieser Ausschlag des Zeigers wird durch entsprechendes Verstellen des Schlittens solange um die Hälfte korrigiert, bis die Messuhr vorne und hinten den genau gleichen Ausschlag zeigt. Das gleiche geschieht mit der seitlichen Zentrierung. Jetzt werden die beiden Ablesesysteme ohne Verschieben der Schlitten auf Null gestellt und die beiden Zeiger der Masstäbe auf eine runde Zahl verschoben. Die Schlitten werden zurückgedreht und sorgfältig wieder auf den vorigen Wert eingestellt. Der Zeiger der Messuhr soll jetzt keinen Ausschlag aufweisen, sonst muss die Zentrierung korrigiert werden. Durch Drehen des Rundtisches von Hand überzeuge man sich vom Rundlaufen der Zentrierhülse. Ein gröserer Ausschlag des Zeigers müsste eventuell durch Verstellen der Zentrierung halbiert werden.

Die Zentrierung kann auch so ausgeführt werden, dass die Zentrierpinole eingespannt wird und der Taster direkt auf der Kugel aufliegt, wie auf Zeichnung 3 oben dargestellt.

Eine andere Art der Zentrierung besteht darin, dass der mit jeder Koordinaten-Bohrmaschine gelieferte Einstellzapfen in die Bohrspindel eingespannt wird. Durch Verschieben des Längs- und des Querschlittens wird der höchste Punkt am Umfang der Kugel gesucht, bis sich ein Endmass bekannter Dicke satt zwischen der Kugel und dem Einstellzapfen durchschieben lässt (s. Z. 4). Der Längsschlitten muss dann um einen Betrag verschoben werden, der sich zusammensetzt aus:

- Halbmesser des Einstellzapfens
- + Halbmesser der Zentrierpinolenkugel
- + Endmassdicke,

um das Zentrum der Kugel genau in die Bohrspindelachse zu bringen.

### c) Zentrieren des Schwenktisches in geneigter Stellung

Der Schwenktisch wird vorerst in Horizontallage genau zentriert, wie oben beschrieben. Nach erfolgter Zentrierung werden beide Teiltrommeln der Maschine auf Null gestellt und die Zeiger der beiden Masstäbe auf einen runden Millimeterwert verschoben. Die Ablesung für beide Maschinenschlitten wird notiert.

Jetzt wird der Schwenktisch in die gewünschte Lage geschwenkt und erneut zentriert, wie auf den Zeichnungen 3 + 4 dargestellt.

Die Einstellung des Längsschlittens wird genau abgelesen und notiert.

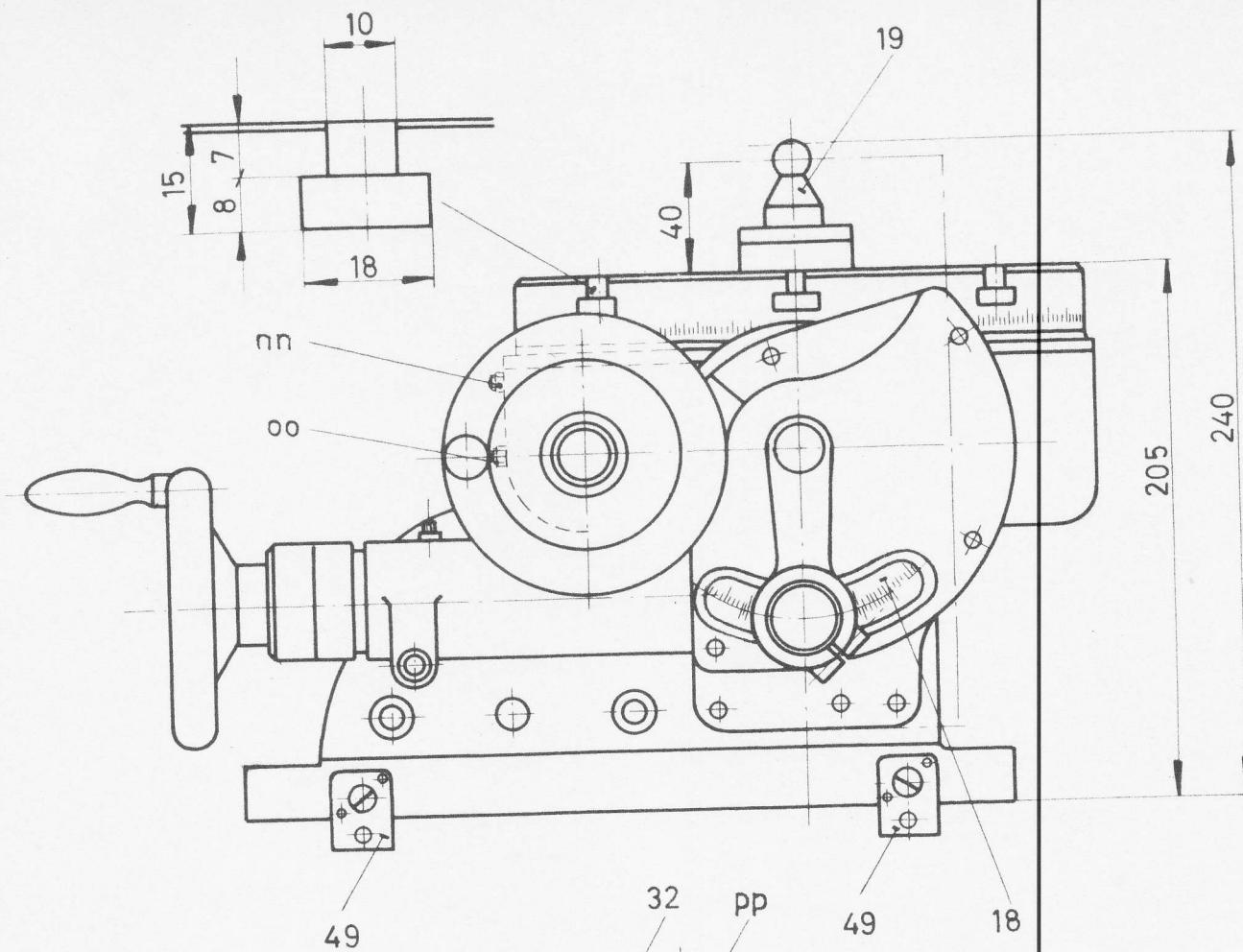
Der Tisch wird wieder in wagrechte Lage gebracht. Das Werkstück wird aufgespannt und nach dem Tisch zentriert. Wenn der Tisch jetzt auf den früheren Wert eingeschwenkt und der Schlitten auf die notierte Stellung verschoben wird, so geht die Schleifspindelachse wieder genau durch das Zentrum der Kugel. Da wir wissen, dass dieses Zentrum 40.000 mm über der Tischoberfläche liegt, kann durch eine einfache trigonometrische Rechnung jeder beliebige Punkt am Werkstück genau bestimmt werden (s. Z. 6).

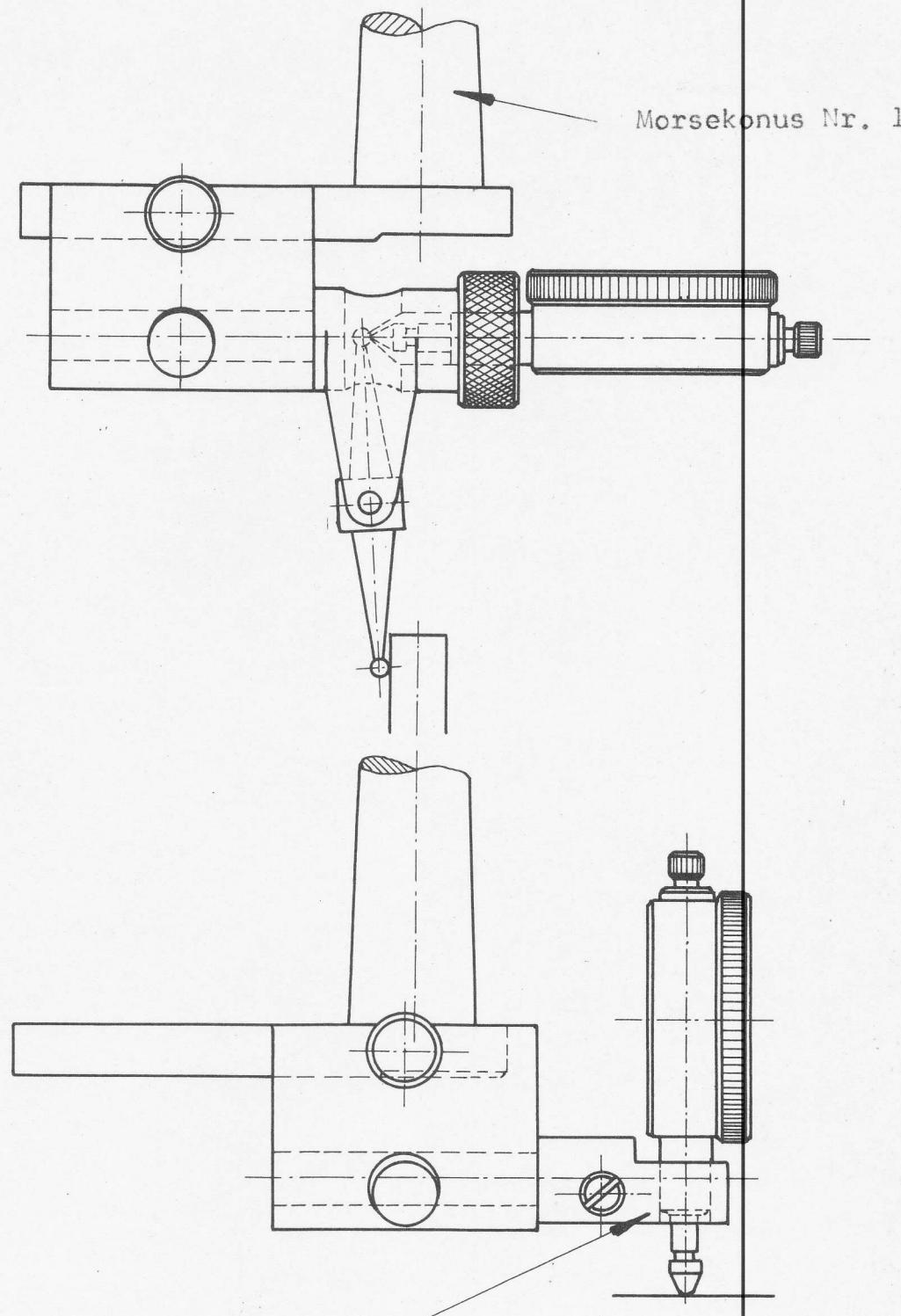
Zum Schutze der Zentrumshülse ist bei Arbeiten auf dem Schwenktisch stets der mitgelieferte Schutzzapfen einzuschrauben.

Einwandfrei saubere Auflageflächen sind erste Voraussetzung für genaue Arbeiten auf dem Schwenktisch.

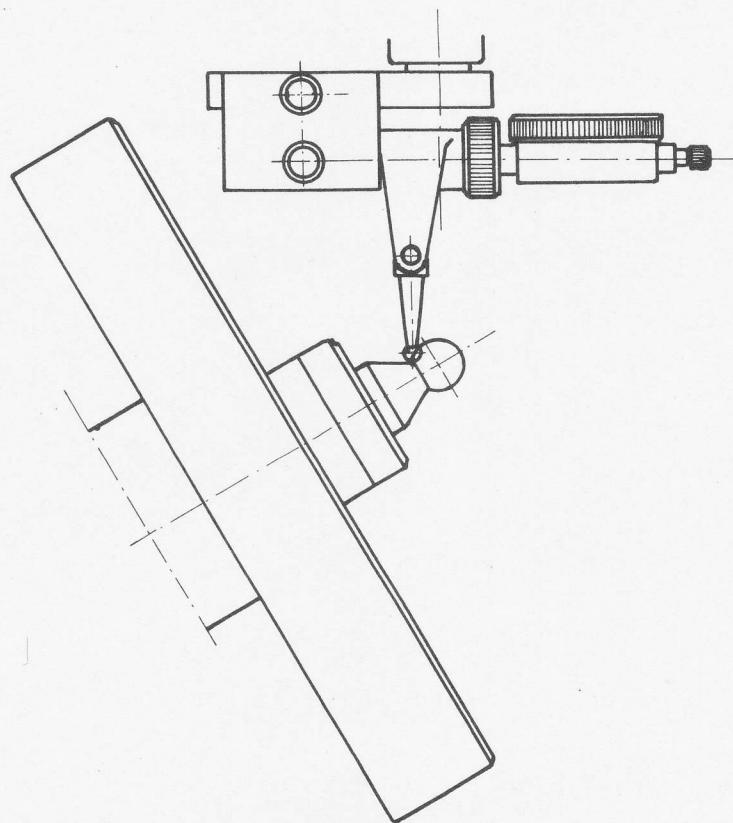
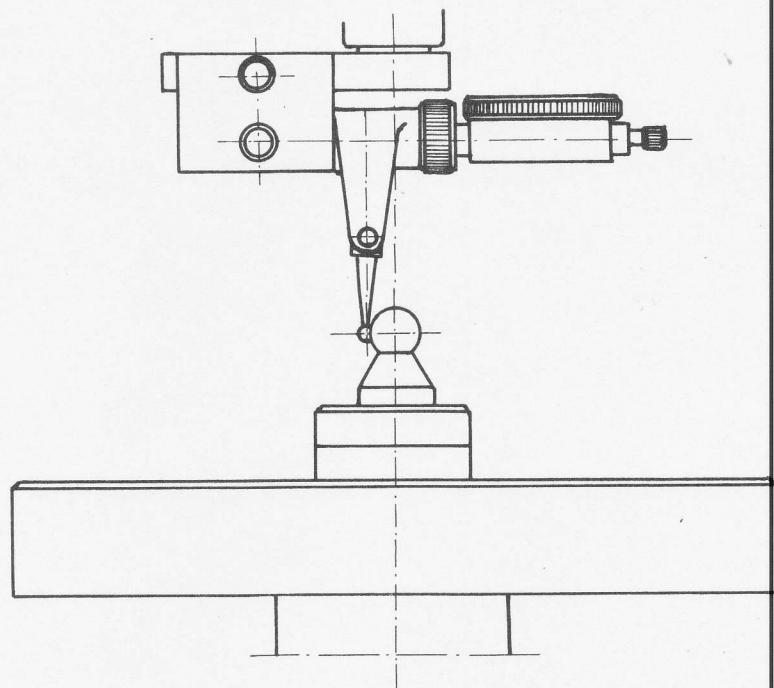
Ein Satz Spannzangen (Z. 7) und ein Dreibackenfutter (Z. 8) als Sonderzubehör können die Verwendungsmöglichkeiten des Schwenktisches wesentlich erweitern.

Mit den auf den Zeichnungen 5 und 6 gezeigten Arbeitsbeispielen ist die Verwendungsmöglichkeit des Schwenktisches natürlich nicht erschöpft. In der Praxis stellen sich fast täglich neue Probleme. Wir bitten unsere verehrte Kundschaft, uns in Zweifelsfällen die nötigen Unterlagen zuzustellen. Unser technischer Dienst steht jederzeit gerne zur Verfügung.

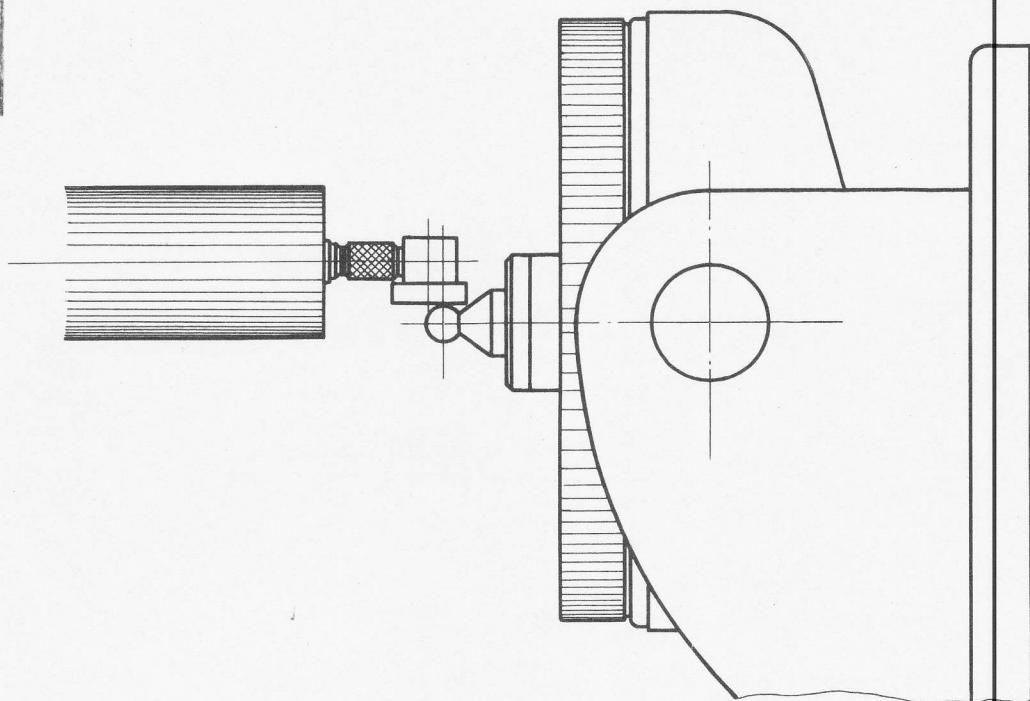
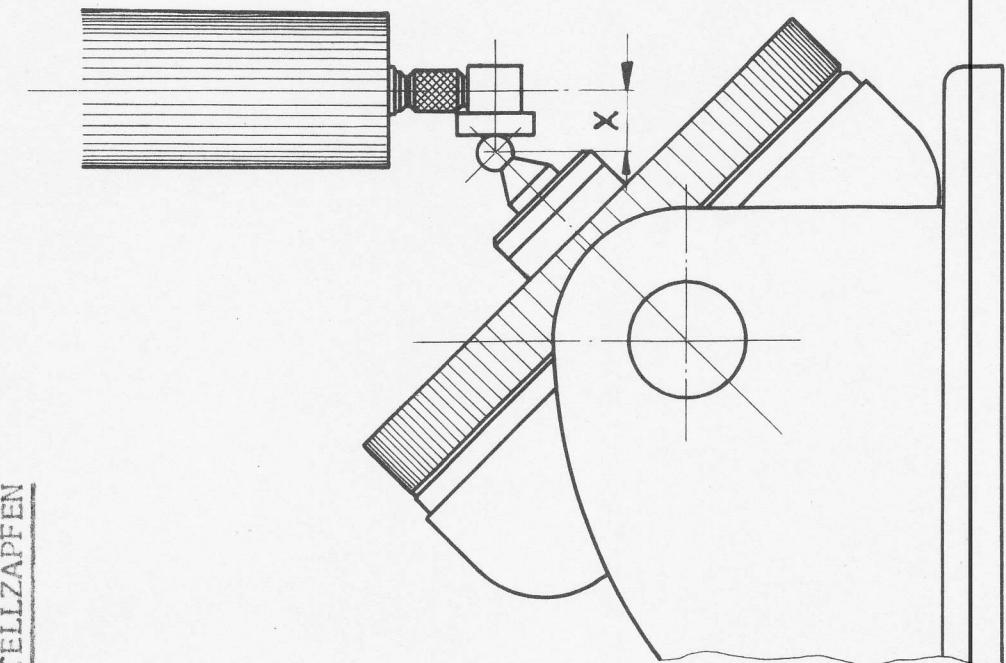


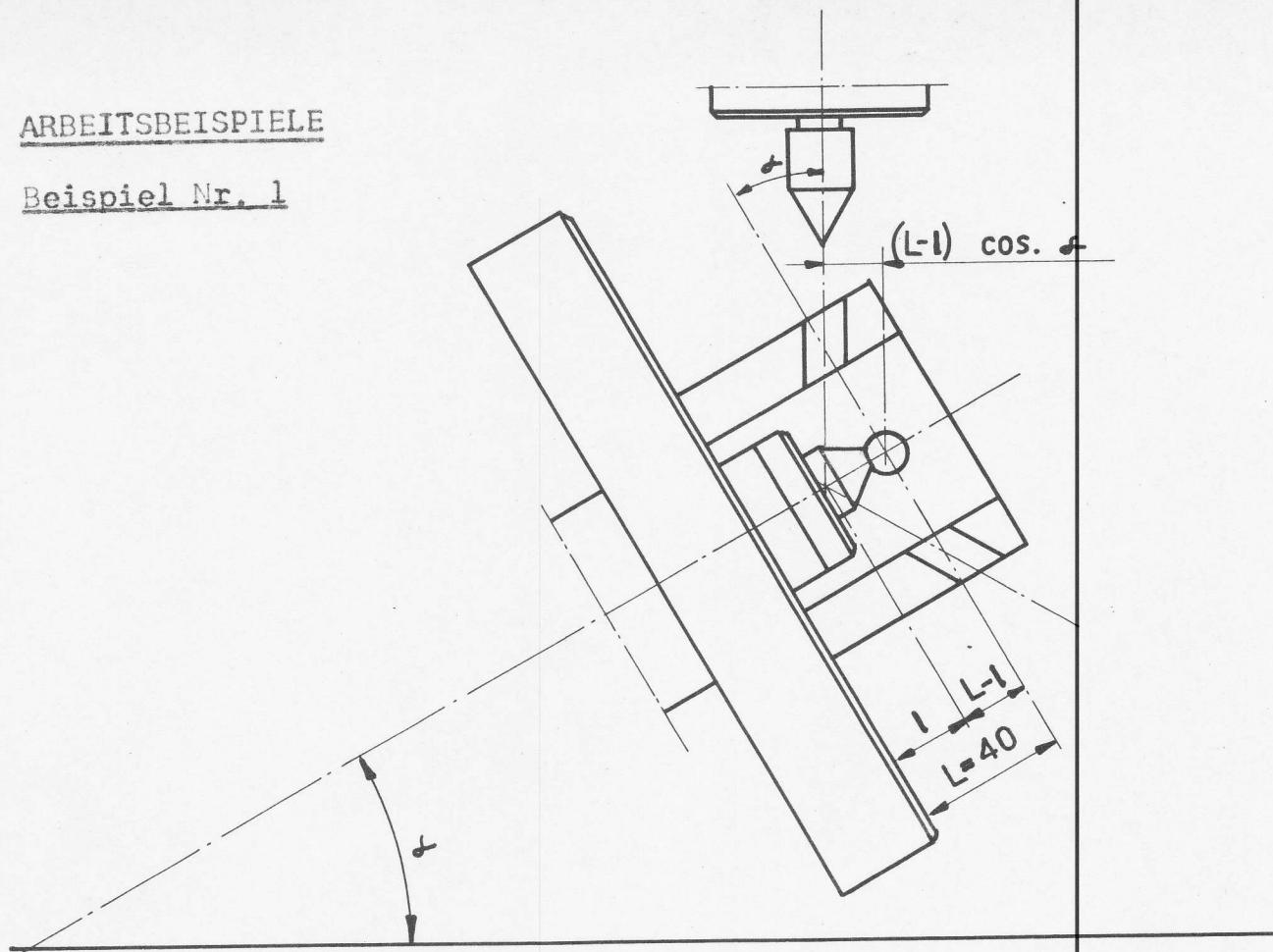
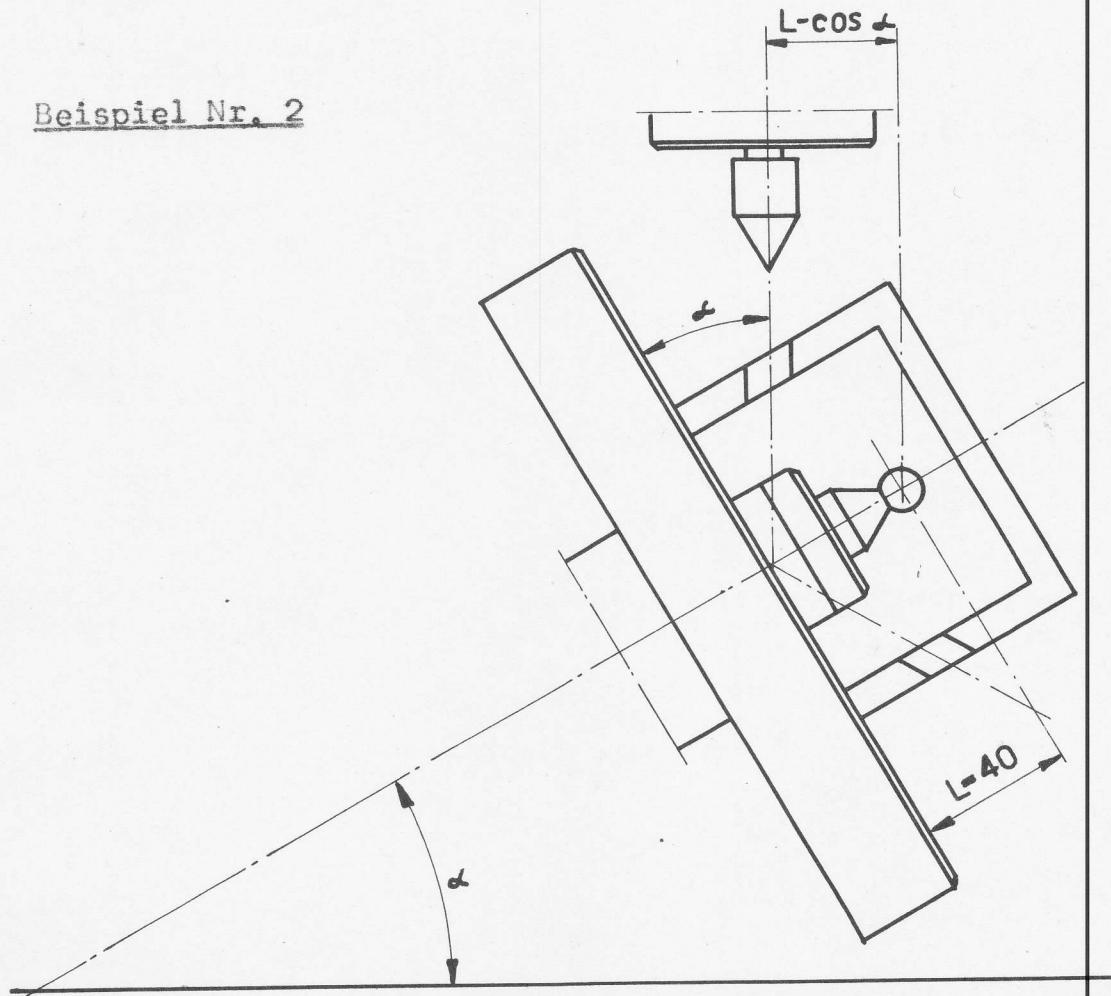
ZENTRIERWERKZEUG MIT MESSUHR

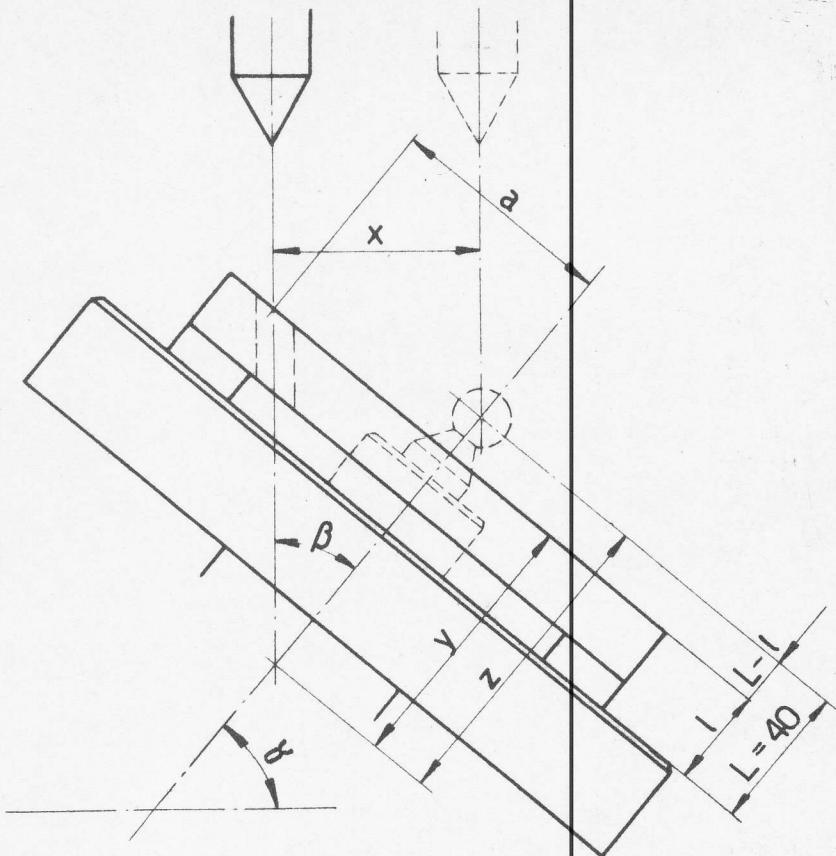
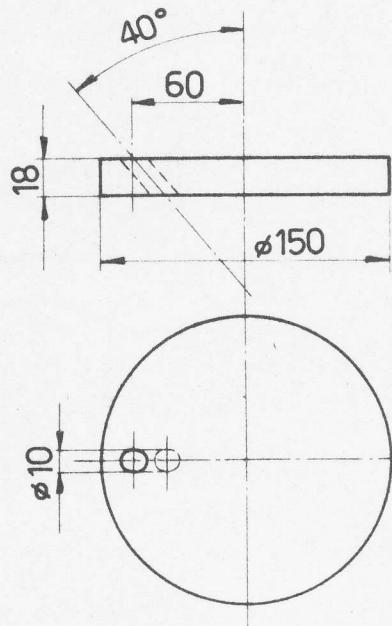
Halter für Flächen- und Tiefe-  
kontrollen

ZENTRIEREN DES SCHWENKTISCHES MIT DEM ZENTRIERWERKZEUG

ZENTRIEREN DES SCHWENKTISCHES MIT DEM  
EINSTELLZAPFEN



ARBEITSBEISPIELEBeispiel Nr. 1Beispiel Nr. 2

BERECHNUNGSBEISPIELReihenfolge der Operationen:

1. Zentrieren des Drehtisches in horizontaler Lage mittelst Zentrierpinole, dann Richten der Teiltrommeln der beiden Schlitten auf Null und der Indexe auf eine gerade Zahl.
2. Drehtisch auf Wert  $\beta = 40^\circ$  schwenken.
3. Erneutes Zentrieren nach Zentrierpinole. Bohrspindelachse geht nun durch Kugelzentrum, Ablesung an Masstab und Teiltrommel notieren.
4. Zentrierpinole ausspannen und Tisch in Horizontallage bringen.
5. Arbeitsstück auf flache Unterlage setzen, zentrieren und festspannen. Vorher genaue Dicke von Arbeitsstück und Unterlage feststellen. In unserem Falle 28 mm.
6. Tisch wieder auf  $40^\circ$  schwenken und Schlitten auf abgelesenen Wert einstellen (siehe 3).
7. Bestimmen von  $L - l = 40 - 28 = 12$  mm
8. Trigonometrische Berechnung von y, z und x,  
wenn  $L - l = 12$  mm;  $a = 60$  mm;  $\beta = 40^\circ$ 

$$y = \frac{60}{\tan \beta} = \frac{60}{\tan 40^\circ}$$

$$= 71.505 \text{ mm}$$

$$z = y + (L-1)$$

$$= 71.505 + 12$$

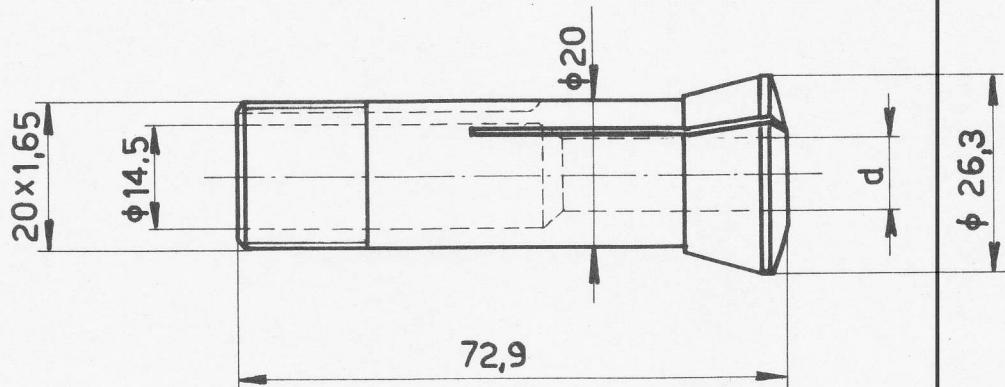
$$= 83.505 \text{ mm}$$

$$x = z \cdot \sin \beta$$

$$= 83.505 \cdot \sin 40^\circ$$

$$= 53.676 \text{ mm}$$
11. Verschieben des Längsschlittens um den Wert  $x = 53.676$  mm, so dass die Bohrspindelachse nun im Zentrum A des zu bohrenden Loches steht.

SPANNZANGEN TYP W Nr. 4,  
SCHAFTDURCHMESSER 20 mm

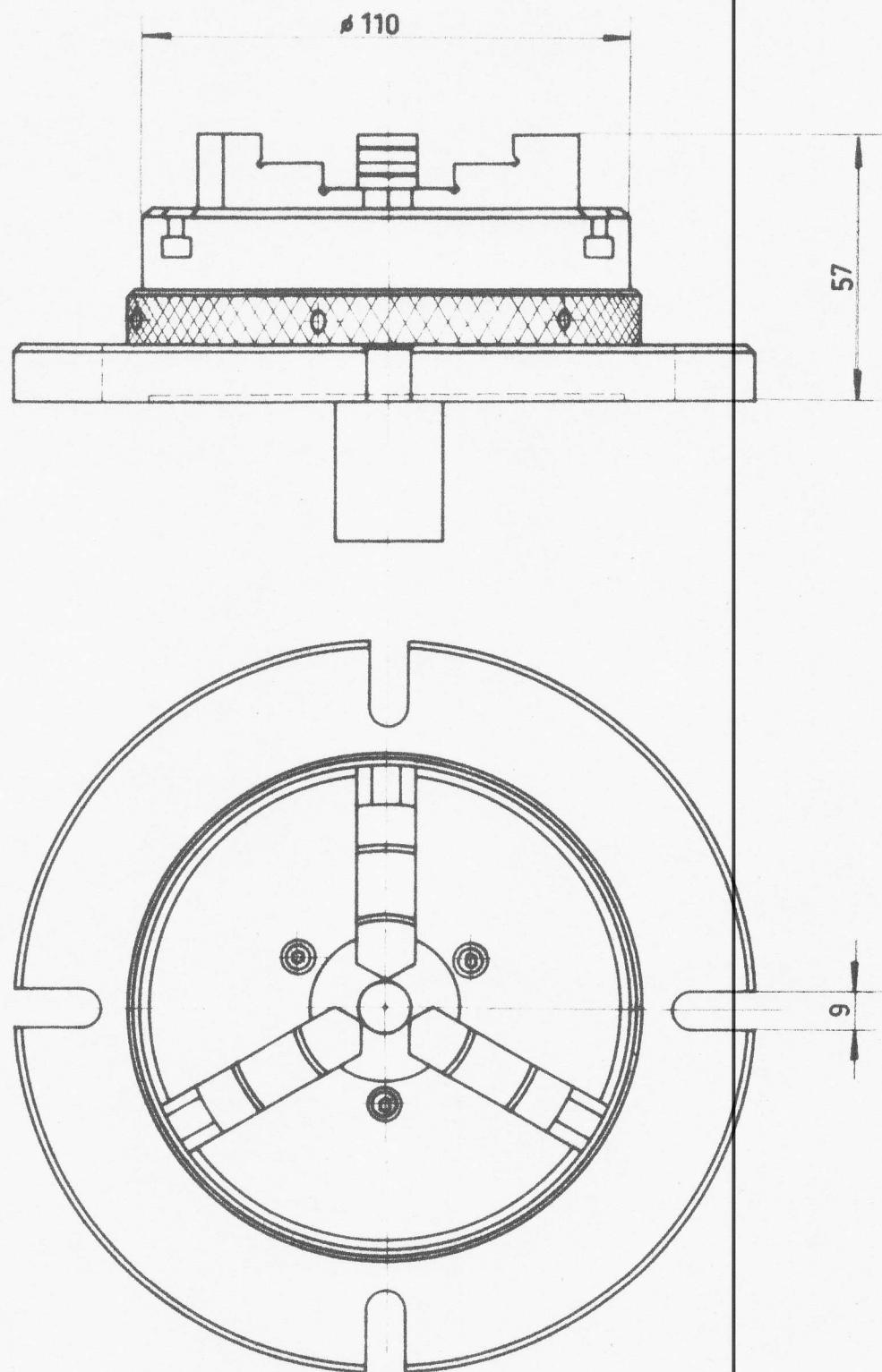


METRISCHER SATZ VON 13 SPANNZANGEN, BOHRUNGEN Ø 4 - 16 mm

d	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	mm.
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	-----

ENGLISCHER SATZ VON 13 SPANNZANGEN, BOHRUNGEN Ø 7/32" - 5/8"

d	7/32	1/4	9/32	5/16	11/32	3/8	13/32	7/16	15/32	1/2	17/32	9/16	5/8	in.
---	------	-----	------	------	-------	-----	-------	------	-------	-----	-------	------	-----	-----

DREIBACKEN-SPANNFUTTER Ø 110 mm

HENRI HAUSER A.G.  
SPEZIALMASCHINEN & OPTISCHE INSTRUMENTE  
BIEL SCHWEIZ



KOORDINATEN - SCHLEIFMASCHINEN  
LEHRENBOHRMASCHINEN  
OPTISCHE KONTROLL- & PRÜFGERÄTE  
MASCHINEN FÜR  
UHRENFABRIKATION & APPARATEBAU

TELEPHON: (032) 2 49 22  
TELEGRAMME: LABOR  
POSTCHECK: IVa 382  
CODE: BENTLEY'S

Herrn  
G. Leu  
Allg. Werkzeug- und  
Vorrichtungsbau  
Murgenthal

IHRE REF.:

L/fc.

IHR SCHREIBEN VOM

21.9.55

UNSERE REF.: RC/tst BIEL, WASSERSTR. 42

22. September 55

Wir kommen zurück auf Ihr gestriges Schreiben und über-  
senden Ihnen in der Beilage drei Zeichnungen, d.h. die Lösung  
des in Frage stehenden Problems. Zur Ergänzung teilen wir Ihnen  
noch folgendes mit, die Maschine ist nach der beigelegten Ope-  
rationsfolge einzustellen (Punkt 1 - 7) und der Wert "X" be-  
trägt 11,244 gemäss beiliegendem Ausrechnungsblatt.

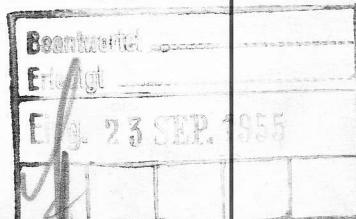
Sollten Sie in Zukunft weitere schwierige Probleme zu  
lösen haben, stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

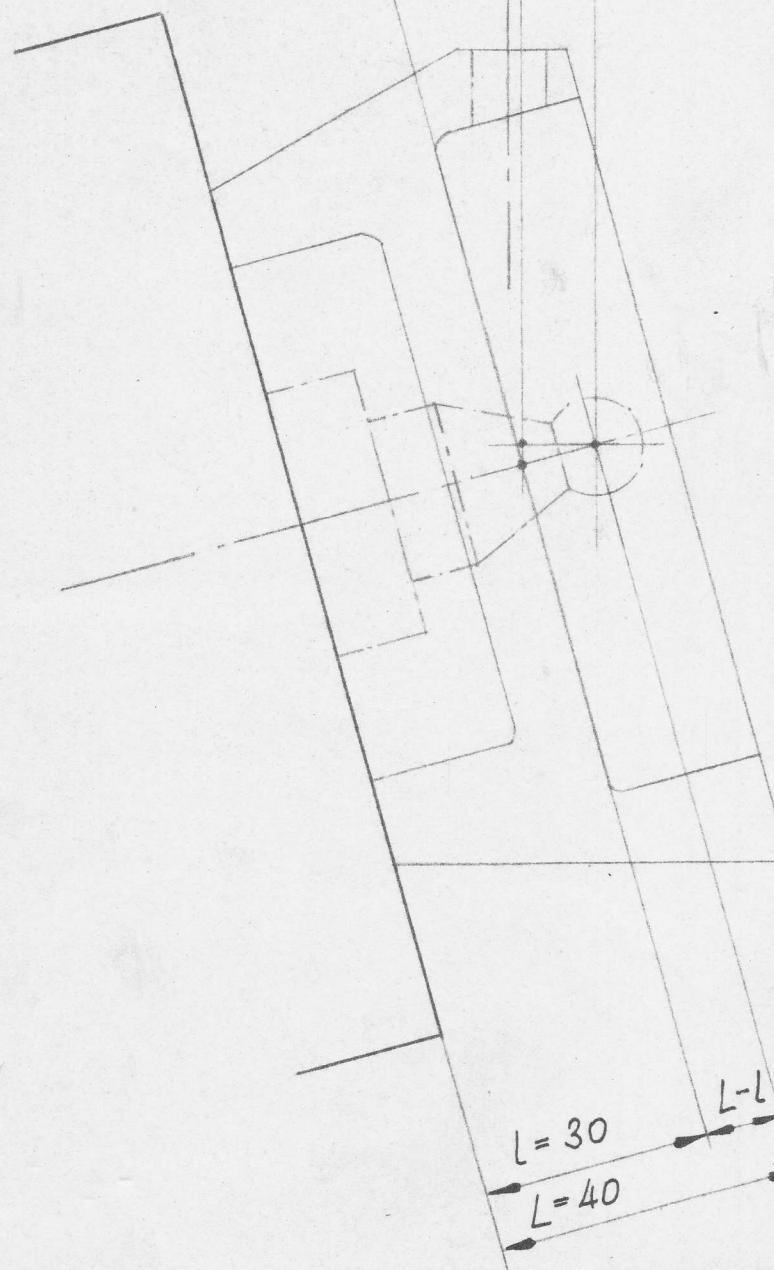
Wir hoffen, Ihnen hiermit gedient zu haben und grüssen  
Sie mit bester Empfehlung

hochachtungsvoll

HENRI HAUSER A.G.

Beilagen: 3 Zeichnungen  
1 Zeichnung zurück





Gegeben :  $L = 40$

$L = 30$

Gesucht :  $x = ?$

$$x = m + 1.585$$

$$m = (L-l) \cos \alpha$$

$$m = (40-30) \cos 15^\circ$$

$$m = 10 \cdot 0.9659$$

$$m = 9.659$$

$$x = 9.659 + 1.585$$

$$\underline{x = 11.244}$$

9,659 +  
1,585  
11,244

Erläuterungsblatt

für Fa. G. Leu, Murgenthal

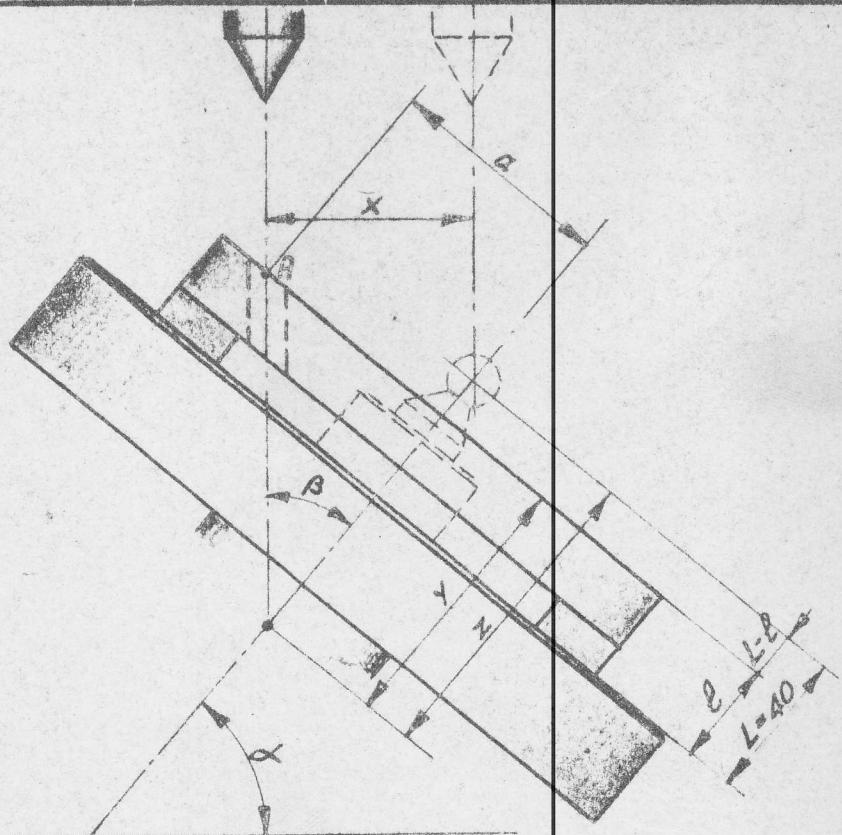
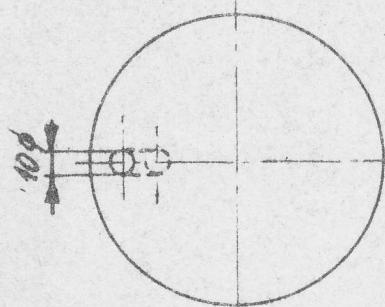
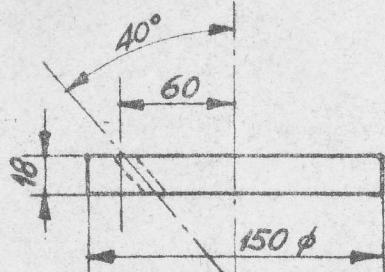
22. Sep. 1955

▽ schrappen      ▽▽ schlichen

▽▽▽ schleifen

Datum	Name	Gegenstand:		Gehört zu:	
Gezeich.	22.9.55 #2.	Maßstab:	Modell-Nr.	Gruppe:	
Geprüft		Ersatz für:	Ersetzt durch:	Werkstoff:	
Norm geprüft					Henri Hauser A.-G. Biel

### Beispiel 3



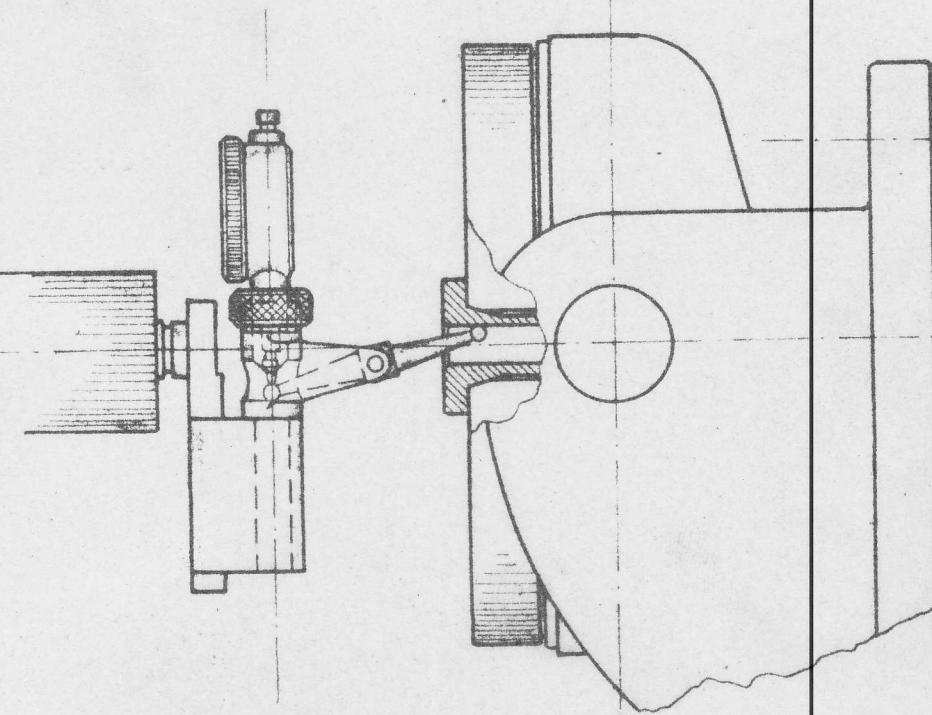
### Operationsfolge

1. Mittels Zentrierpinole, zentrieren des Drehtisches in der Horizontallage und Teiltrommeln der Lehrenbohrmaschine auf Null richten.
2. Drehtisch auf Wert  $\beta = 40^\circ$  schwenken.
3. Tisch der Lehrenbohrmaschine verschieben bis Bohrspindelachse und Zentrum der Zentrierpinolkugel übereinstimmen. Ablesung an der Teiltrommel.
4. Drehtisch wieder in die Horizontallage stellen und Längsschlitten bis auf Null zurück schieben.
5. Zentrierpinole wegnehmen.
6. Arbeitsstück auf flache Unterlage stellen, zentrieren und festspannen.
7. Drehtisch wieder auf Wert  $\beta = 40^\circ$  schwenken und Tisch auf den früheren Wert einstellen (siehe 3)
8. Bestimmung von  $L - l$ ; messen der Höhe  $l$  (in diesem Falle 28 mm) die von  $L = 40$  mm subtrahiert wird  $L - l = 12$  mm.
9. Trigonometrische Berechnung von  $y$   
wenn  $a = 60$  &  $\beta = 40^\circ$
10. 
$$y = \frac{60}{\operatorname{tg} \beta} = \frac{60}{\operatorname{tg} 40^\circ} = 71,5051$$
11. 
$$z = y + (L - l) = 71,5051 + 12 = 83,5051$$
12. Verschieben der Tischschlitten um den Wert  $x$  sodass Bohrspindelachse und Bohrzentrum A übereinstimmen.
13. 
$$x = z \cdot \sin \beta = 83,5051 \cdot \sin 40^\circ$$
14. 
$$x = 53,6771$$

M2U

Zentrierung des schwenkbaren Universal-Rundtisches

in Horizontal-Stellung  
mit Hilfe der Zentrier-  
vorrichtung mit Messuhr



in Schrägstellung  
mit Hilfe des Einstell-  
zapfens

