

Gebrauchsanweisung

Nr. 2530206



RTH BJ

Gewindeschneid-
köpfe
mit Rücklauf

Hersteller:



Inhalt

NAREX MTE™

Moskevská 63

CZ-10100 Praha 10

Tel: +420 246 002 249

Fax: +420 246 002 335

E-mail: sales@narexmte.cz

www.narexmte.cz

1. Anweisungen und Empfehlungen für die ungefährliche Anwendung der Gewindeschneidköpfe – RTH BJ	3
2. Informationen über die Gewindeschneidköpfe	4
3. Technische Daten.....	5
4. Anwendung der Gewindeschneidköpfe RTH BJ	6
5. Vorteile der Anwendung	7
7. Anwendungsanweisungen	8
7.1. Einspannung der Gewindebohrer	8
7.2. Einstellung der Sicherheitskupplung	9
7.3. Einstellung der Haltevorrichtung	10
7.4. Einstellung des Spindelanschlags	10
7.5. Gewindeschneiden	12
8. Betriebsstörungen und ihre Beseitigung	13
9. Instandhaltung und Lagern	14
10. Garantie und Garantiebedingungen.....	15

1. Anweisungen und Empfehlungen für die ungefährliche Anwendung der Gewindeschneidköpfe – RTH BJ

1. Die Grundauführung der Köpfe RTH BJ verwendet man für Gewindebohren der rechtsgängigen Gewinde
2. Vor der Anwendung des Kopfes kontrollieren Sie immer seine Befestigung am Kegeldorn. Der Morsekegel B-16 muss genügend aufgesetzt werden, der Gewindezapfen M20 mit dem Schlüssel nachgezogen werden.
3. Von Sicherheitsgründen empfehlen wir nicht der Bedienung das Halten der Haltestange mit der Hand oder mit anderem Körperteil. Das Planetengetriebe konnte bei seiner Panne blockiert werden und die drehende Haltestange konnte eine Verletzung verursachen
4. Verwenden Sie die Schutzbrille bei der Arbeit
5. Wir empfehlen nicht das Gewindebohren in Sacklöchern bis zu den Boden, wenn der Gewindebohrer an den Boden stösst. Dieses Verfahren ist sehr ungünstig besonders für die Grössen M2 und M3 da der Bruch des Gewindebohrers auch bei der richtigen Nachstellung der Sicherheitskupplung droht.
6. Wir empfehlen nur so grosse Drehmomente an der Sicherheitskupplung nachstellen, die für das Gewindebohren der gewünschten Grösse und zurückdrehen des Gewindebohrers genügen.
7. Achten Sie bei einem Gewindebohrerspannen zwischen die Spannzangen **RUBBER FLEX 22 BJ** - dass beide Stellschrauben (Pos. 12) bei der Einspannung des Gewindebohrers in die Spannzange locker bleiben. Im Gegenfall wird die Einspannung mangelhaft und der Gewindebohrer ist nicht ausgefluchtet. Die Stellschrauben (Pos. 12) sollten nach dem Nachziehen der Spannzangenmutter (Pos. 14) nur leicht ans Vierkant angezogen werden.
8. Wir empfehlen keine Anwendung dieser Köpfe zusammen mit dem eingeschalteten mechanischen Spindelvorschub.

9. Wir empfehlen nicht die Anwendung dieser Köpfe an den NC- oder CNC Bearbeitungsmaschinen.
10. Die Arretiervorrichtung muss der Haltestange im ganzen Bereich seiner Bewegung ein gutes Gleiten ermöglichen.
11. Wir empfehlen der Bedienung bei der Benützung dem Kopf RTH BJ eine geeignete und zuverlässige Einspannung des Werkstückes, die die gute Ausfluchtung des vorbohrten Loches und der Spindleachse und keine Bewegungen einschliesslich Rotation des Werkstückes in allen drei Richtungen garantiert.

2. Informationen über die Gewindeschneidköpfe

RTH BJ Gewindeschneidköpfe sind nur für einen rechtsgängig Arbeitsdrehsinn bestimmt.

Models RTH BJ 22
 RTH BJ 32
 RTH BJ 42

Die Köpfe werden mit Grundzubehör geliefert.

Die Zubehörliste:

RTH 22 BJ 1pc – Einmaulschlüssel 20
 1pc - Einmaulschlüssel 12
 1pc - Innensechskantschlüssel 2 ČSN 23 0710
 1pc - Haltestange Ø 6 x 120 (Länge) mm

RTH 32 BJ 1pc - Einmaulschlüssel 26
 1pc - Einmaulschlüssel 19
 1pc - Innensechskantschlüssel 3 ČSN 23 0710
 1pc - Haltestange Ø 10 x 120 (Länge) mm

RTH 42 BJ 2pc - Einmaulschlüssel 34
 1pc - Innensechskantschlüssel 3 ČSN 23 0710
 1pc - Innensechskantschlüssel 5 ČSN 23 0710
 1pc - Haltestange Ø 13 x 140 (Länge) mm

Folgendes Sonderzubehör, das nicht in der Standardlieferung eingeschlossen ist, konnte geliefert werden.

- Kegelschäfte (Tab. Nr. 3)
- Spannzange RUBBER FLEX BJ (Tab. Nr. 2)

3. Technische Daten

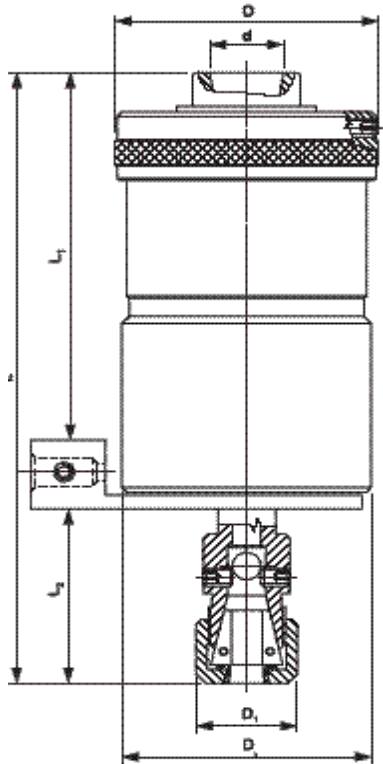
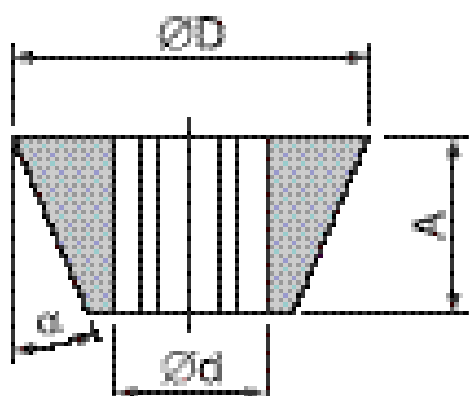


Tabelle Nr. 1

Code	Typ	d	Arbeitsbereich [mm]	Spannzangen "BJ"	Abmessungen					Höchstdrehzahl [min ⁻¹]	Mk Max [Nm]	Schub A/T [mm]	Übersetzungsverhältnis der Rückbewegung	m [kg]
					D/D	D1	L	L1	L2					
221 311	RTH BJ 22	B16	M2 ÷ M7	BJ 032 BJ 034	55/52	23	130	80	35	1500	15	3,8/13	1,6	1
221 328	RTH BJ 32	B16	M5 ÷ M12	BJ 036 BJ 038	75/74	28	156	93	44	1000	30	4,5/14,5	1,75	2,2
221 335	RTH BJ42	M20	M8 ÷ M20	BJ 042 BJ 044	91/91	38	199	112	62	600	110	6,0/18	1,7	5,1

Spannzangen RUBBER FLEX BJ



Kegelschäfte

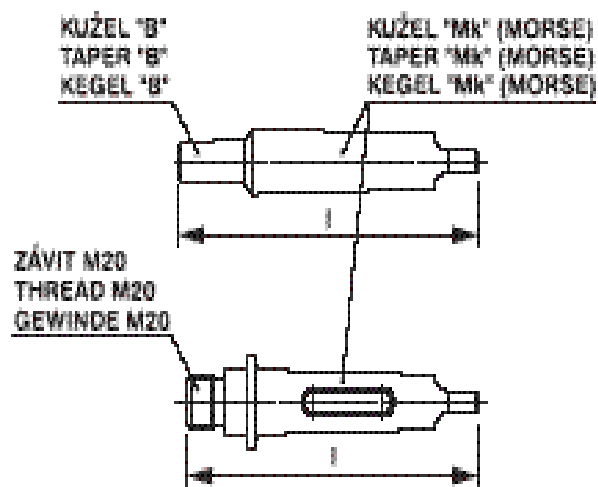



Tabelle Nr. 2 Spannzangen RUBBER FLEX BJ

Code	Typ	Bereich d [mm]	Abmessungen [mm]		
			D	A	α°
280 837	BJ 032	2,0 ÷ 4,5			
280 844	BJ 034	4,5 ÷ 6,3	14	11	20
280 851	BJ 036	3,0 ÷ 6,3			
280 868	BJ 038	5,0 ÷ 9,5	21	13	20
281 875	BJ 042	5,0 ÷ 9,5			
281 882	BJ 044	9,5 ÷ 14,0	27	15	20

Tabelle Nr. 3 Kegelschäfte

Code	Typ B x Mk M x Mk	l [mm]	
221 502	VK RTH B16 x Mk1	97	0,087
221 219	VK RTH B16 x Mk2	109	0,157
221 526	VK RTH B16 x Mk3	133	0,32
221 533	VK RTH M20 x Mk3	129	0,31
221 540	VK RTH M20 x Mk4	154	0,57

4. Anwendung der Gewindeschneidköpfe RTH BJ

RTH BJ - Gewindeschneidköpfe sind für Gewindeschneiden der rechtsgängigen Gewinde mit spitzigen Profil (M, W, UN,G) an Tisch- Säulen- und Radialbohrmaschinen ohne Anwendung des mechanischen Spindelvorschubs bestimmt. Der Kopf muss sich immer bei der Arbeit drehen, deshalb kann man nicht den Kopf an der Drehmaschine anwenden.

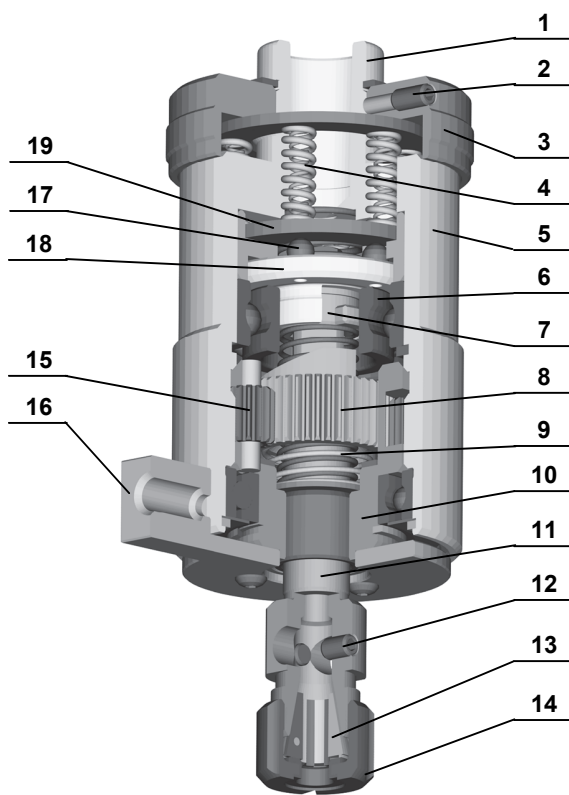
Es ist auch möglich, in beschränkten Fällen, diese Köpfe für andere als spitzige Gewindeprofile oder für Gewindefurchen anwenden, aber es ist notwendig die

Betriebsversuche für das Überprüfen der richtigen Funktion und des zuverlässigen Betriebs bei höheren Belastung durchzuführen.

5. Vorteile der Anwendung

- es ist nicht notwendig den Drehsinn der Maschinenspindel reversieren
- höhere Drehzahl des Rücklaufes (cca 1,7 x)
- höhere Arbeitsproduktivität

6. Beschreibung und Funktion der Köpfe



LEGENDE

- | | |
|-----|---------------------------|
| 1- | SPINDELHOHLKEGEL |
| 2- | SICHERUNGSSCHRAUBE |
| 3- | KUPPLUNGSHÜLSE |
| 4- | KUPPLUNGSFEDER |
| 5- | KÖRPER |
| 6- | LAGER |
| 7- | SCHALKUPPLUNG |
| 8- | RÜCKLAUFZAHNRAD |
| 9- | ABFEDERUNG DES FUTTERS |
| 10- | FÜHRUNG |
| 11- | FUTTER |
| 12- | STELLSCHRAUBE |
| 13- | SPANNZANGE RUBBER FLEX BJ |
| 14- | SPANNZANGENMUTTER |
| 15- | ZAHNRAD |
| 16- | HALTER DER HALTESTANGE |
| 17- | KUGEL DER KUPPLUNG |
| 18- | SICHERHEITSKUPPLUNG |
| 19- | ANPRESSRING |
| 20- | SCHRAUBE |
| 21- | SICHERUNGSRING |

Bild Nr. 1 Model RTH 22 BJ

Der Schnitt durch den RTH 22 BJ Kopf ist auf dem Bild Nr. 1 dargestellt. Der Körper (Pos. 5) bildet die Basis des Kopfes. Im oberen Teil befindet sich die Sicherheitskupplung, die durch Kupplungshülse (Pos. 3) betätigt ist. Die Kupplungsfeder (Pos. 4) werden durch Einschrauben der Kupplungshülse zusammengedrückt und der Anpressdruck an dem Anpressring (Pos. 19) wächst an. Bei dem kritischen Drehmoment drückt die Kugel (Pos. 17) den Anpressring ab und springt in die Nachbarlage. Der Anpressdruck sollte so eingestellt werden, dass der Kopf rutschlos das Gewinde schneidet und schraubt den

Gewindebohrer aus. Das Mechanismus der Schaltkupplung (Pos. 7), die durch das Futter (Pos. 11) mitgenommen ist, befindet sich im mittleren Teil des Kopfes. In Ruhelage ist das Futter in den Kopf geschoben und die Schaltkupplung (Pos. 7) steht mit der Sicherheitskupplung (Pos. 18) im Eingriff.

Diese Lage heisst „**ARBEITSLAGE** – Gewindebohren“ und seine Abfederung erweicht den Anstoss des Gewindebohrers ans Werkstück. Wenn sich das Futter aus dem Kopf um Wert „A“ schiebt, der in der Tabelle Nr. 4 angeführt ist, , stehen beide Kupplungen gerade ausser Eingriff und das Futter befindet sich in der Ruhelage „**NEUTRAL**“. Durch weiteres Ausschieben um Wert „N = Breite der Neutrallage“ kommt die Schaltkupplung in Eingriff mit dem Zahnrad des Rücklaufes (Pos. 8). Glatte Schaltung, auch bei der zulässigen Höchstdrehzal, ist durch Abfederung des Zahnrades gewährleistet.

Das Zentralzahnrad des Rücklaufes (Pos. 8) wird durch drei Planetenräder, die sich an den Zapfen drehen, mitgenommen. Die Zapfen sind in der Führung (Pos. 10) gelagert. Das Planetengetriebe ins Schnelle, das den Rücklauf generiert, braucht für seine Tätigkeit das Anhalten der Führung durch die Haltestange, die in den Halter (Pos. 16) mit der Stellschraube fixiert ist. Der Kopf dreht sich mit der Spindel weiter im gleichen Sinne aber das Futter dreht sich schneller zurück so lange, bis das Futter sich um Wert „B“ hineinschiebt und die Schaltkupplung (Pos. 7) in die Lage „**NEUTRAL**“ wieder kommt. Die Kegeldornen sind auswechselbar. Die Modelle RTH 22 BJ und RTH 32 BJ sind mit geschliffenen Spindelhohlkegel MORSE B16 (Pos. 1) für die Kegeldornen ausgestattet. Die Demontage des Kegeldornes wird durch den speziellen Austreibskeil durchgeführt, der nicht in dem Grundzubehör eingeschlossen ist. Der Modell RTH 42 BJ ist mit dem Gewinde M20 ausgestattet.

7. Anwendungsanweisungen

7.1. Einspannung der Gewindebohrer

Der eingespannte Gewindebohrer in dem Kopf RTH 22 BJ ist auf dem Bild Nr. 2a dargestellt. Die Spannzange (Pos. 13) zentriert und gleichzeitig spannt. Das Einstellschraubepaar (Pos. 12) versichert eingespannte Gewindebohrer gegen die Durchdrehung in der Spannzange. Auf dem Bild Nr. 2b ist das Spannen des Gewindebohrer für RTH 32 BJ und RTH 42 BJ dargestellt. Hier ist der Vierkant

umklammert zwischen das Paar gegenläufig Backen die sind bei der Schraube zähmen (Pos. 21).

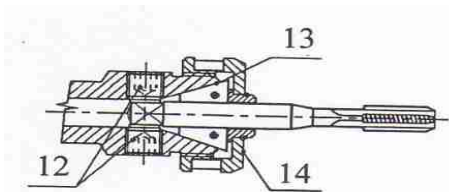


Bild Nr. 2a

Einspannverfahren für **RTH 22 BJ**:

1. Gewindebohrer in die Spannzange hineinlegen, diese leicht anziehen und den Gewindebohrer nach dem Bild Nr. 2 einstellen.
2. Stellschrauben (Pos. 12) lösen.
3. Spannzangenmutter mit dem Schlüssel (Pos. 14) nachziehen.
4. Stellschrauben an den Vierkant nur leicht gleichmässig nachziehen.

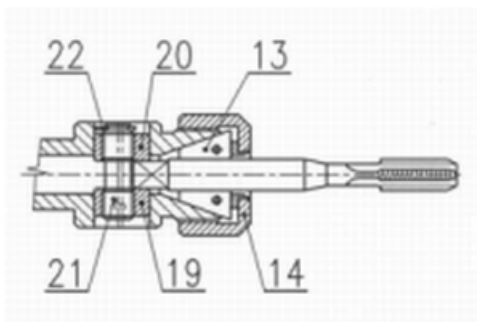


Bild Nr. 2b

Einspannverfahren für **RTH 32 BJ, RTH 42 BJ**:

1. Gewindebohrer in die Spannzange hineinlegen, diese leicht anziehen und den Gewindebohrer nach dem Bild Nr. 2 einstellen.
2. Mit Schrauberotation (Pos.21) nachzieht leicht beide Backen (pos. 19 und 20) auf den Vierkant
3. Spannzangenmutter mit dem Schlüssel nachziehen (Pos.14)

ACHTUNG!

Falls beide Stellschrauben bei dem Nachziehen der Mutter ungenügend gelöst sind, droht der Fluchtungsfehler und mangelhafte Einspannung.

7.2. Einstellung der Sicherheitskupplung

Die richtige Einstellung der Sicherheitskupplung mit Rücksicht auf Gewindegrösse, Material, angewendeten Gewindebohrer und seine Eigenschaften sichert den fehlerfreien Betrieb des Kopfes. Die Kupplung muss die kontinuierliche Übertragung des Drehmomentes von der Spindel an den Gewindebohrer sichern beim Gewindeschneiden und noch dazu gleichzeitig auch Rutschen der Kupplung bei plötzlichem Anstieg des Drehmomentes.

Einstellungsverfahren

1. Die Kupplung wird durch das Drehen der Kupplungshülse (Pos. 3) bei gelösten Sicherungsschraube (Pos. 2) eingestellt.
2. Einstellung der Drehmomentgrösse
Das zuverlässigste Einstellungsverfahren representiert die Einstellung der Kupplung bei der Arbeit mit kleinem Anpressdruck. Die Kupplung rutscht zuerst und wird dann stufenweise nachgezogen bis der Kopf zuverlässig im Verlauf des ganzen Zyklus (Gewindeschneiden – Rücklauf) arbeitet. Es ist notwendig die Sicherungsschraube (Pos. 2) wieder nachziehen. Ausgezeichnete Nummer 1,2,3 und 4 auf dem Schaft unter der Kupplungshülse sind für kurrent Orientierung bei der Schraubung der Kupplungshülse. Sie angeben nicht weder die Größe des Drillmoment noch die Größe des geschnittenes Gewinde.
3. Die Tabelle Nr.5 der empfohlenen Drehmomente für Gewindeschneiden gibt die Orientierungswerte an, die mit Hilfe des Drehmomentschlüssels können eingestellt werden. Es ist aber notwendig noch die genaue Einstellung nach Punkt 2 durchzuführen.

7.3. Einstellung der Haltevorrichtung

Solche Teile der Maschine, die eine gute Gleitung der Haltestange im ganzen Bereich der Spindelbewegung gewährleisten, es ist möglich diese als Stütze benutzen. Man kann auch verschiedene Stützhilfsmittel auf den Tisch montieren, die die obenerwähnte Bedingung erfüllen. (Bild. Nr. 4)

Regel: Je kürzer die Haltestange resp. je kürzer der Abstand der Stütze von der Spindelachse ist, desto ist kleinere Belastung des Führungslagers (Pos. 10). Das hat eine positive Wirkung an Standzeit und Lauf des Gerätes.

7.4. Einstellung des Spindelanschlags

Für die richtige Funktion des Kopfes ist es sehr wichtig die zuständige Aufmerksamkeit dem Spindelanschlag zu widmen. Der Spindelanschlag muss steif und zuverlässig sein. Die Einstellung des Spindelanschlags ist höchstens wichtig beim Gewindeschneiden in den Blindlöchern. Der Gewindebohrer darf nicht gegen Boden stossen, weil die Kupplung gleich rutschen wird.

Der Kopf muss den Arbeitslauf in der „NEUTRAL LAGE“ ausschalten.

Die Lagen des Futters

- I. das Futter ist völlig eingeschoben, die Schaltkupplung ist im voll Anziehen - der Kopf bohrt das Gewinde
- II. das Futter ist gerade in der „NEUTRAL LAGE“ geschoben, der Kopf dreht sich, aber der Gewindebohrer steht ruhig
- III. das Futter ist in der „NEUTRAL LAGE“, aber am Anfang des Rücklaufs
- IV. das Futter ist ganz herausgeschoben und der Gewindebohrer dreht sich zurück

Einstellung des Spindelanschlags (Bild. Nr. 3 and 4)

$X = Z + V - A$ (without using of the setting gauge)

Z – length of thread [mm]

V – chamfer length

X – rated length

Tabelle Nr. 4

Typ	A [mm]
RTH 22 BJ	3,8
RTH 32 BJ	4,5
RTH 42 BJ	6,0

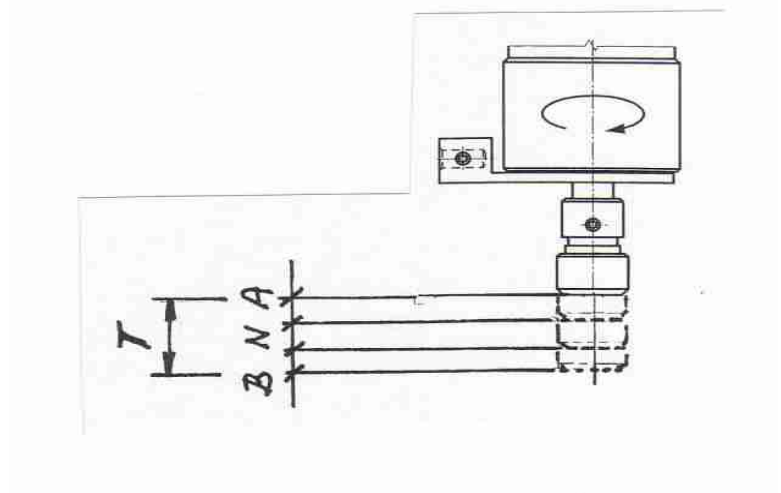


Bild Nr.3

A – Ausschalthub der Schaltkupplung in „ARBEITSLAGE“

N – Breite der Nulllage „NEUTRAL“

B – Ausschalthub der Schaltkupplung in der Lage „RÜCKLAUF“

Verfahren:

- Nachstelllehre ans Loch legen und mit dem Gewindebohrer die Lehre andrücken
- Wert $X = Z + V$ feststellen
- Spindelanschlag nach die Länge X stellen

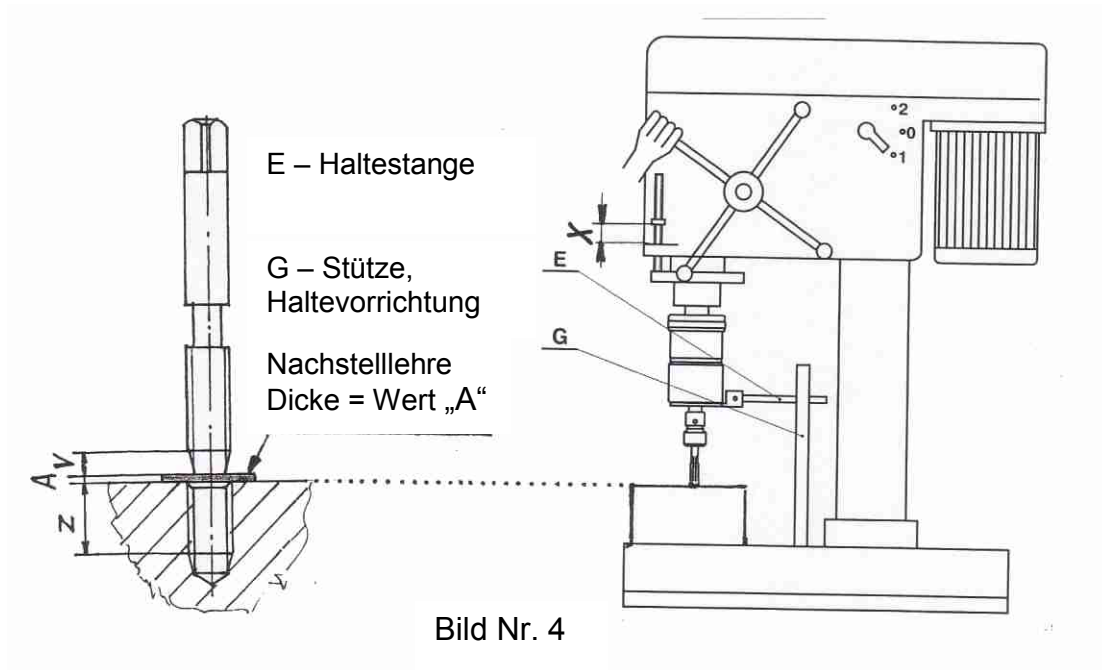


Bild Nr. 4

ACHTUNG!

Das Werkstück soll immer bei dem Gewindebohren zuverlässig eingespannt werden und darf sich nicht beim Rücklauf heben. Das ermöglicht sichere Ausfluchtung des vorgebohrten Loches und der Spindelachse.

7.5. Gewindeschneiden

Vor dem Gewindebohren ist es notwendig die Erfüllung allen obengenannten Bedingungen zu kontrollieren.

- Einspannung des Kopfes
- Einspannung des Gewindebohrers
- Einspannung des Werkstückes
- Drehzahlgrösse und Drehsinn
- Haltevorrichtung
- Einstellung des Spindelanschlags

Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, ist es möglich mit dem Gewindebohren beginnen. Zuerst muss die Sicherheitskupplung laut 7.2 eingestellt werden.

Die Bedienung der Bohrmaschine sollte den Gewindebohrer mit der Spindel folgen aber ohne jede Axialkraft. Sobald die Spindel an den Spindelanschlag kommt, arbeitet der Kopf noch kurz weiter bis die Schaltkupplung die Lage „NEUTRAL“ erreicht. Dann dreht sich der Kopf weiter, aber der Gewindebohrer bleibt stehen. Durch eine leichte Zurückbewegung der Spindel schaltet sich der Rücklauf ein und der Gewindebohrer schraubt sich schnell aus. Für diese Zurückbewegung reicht gewöhnlich der Druck der Rückfeder des Betätigungshebels.

Es ist notwendig ein geeignetes Kühlschmiermittel für Gewindebohren anwenden, welches vom Hersteller der Gewindebohrer empfohlen ist.

8. Betriebsstörungen und ihre Beseitigung

8.1. Brechen der Gewindebohrer

- Sicherheitskupplung einstellen
- Gewindebohrer, besonders die kleinere Gewindedurchmesser, dürfen nicht an den Lochboden stossen, Spindelanschlag anwenden
- Gewindebohrer mit besserem Spanabgang anwenden

8.2. Mittlerer Durchmesser des fertigen Gewindes ist grösser, es ist möglich den Ausschussgewindelehndorn einschrauben

- Zustand des Gewindebohrers kontrollieren, eventuell austauschen
- Einspannung des Gewindebohrers kontrollieren (mangelhafte Ausfluchtung durch festgezogene Stellschrauben)
- Fluchten der Lochachse und der Spindelachse kontrollieren
- Durchmesser des vorbohrten Loches gemäss Empfehlung kontrollieren
- anderes Kühlschmiermittel anwenden

8.3. Kopf schaltet den Rücklauf zu früh ein

- Axialbewegung der Spindel ist bei höheren Drehzahl schneller. Es ist immer gültig, das Axialbewegungen des Gewindebohrers und der Spindel müssen gleich sein. Jede Verzögerung der Bedienung verursacht die wiederholte Schaltung der Kupplung und sein Verschleiss.

8.4. Kopf schaltet den Rücklauf schwierig

- Das ist möglich nur bei grossen Verschleiss der Zahnräder des Planetengetriebes. Die Reparatur ist möglich nur beim Hersteller.

9. Instandhaltung und Lagern

- 1 x in der Woche – Welle des Futters (Pos 11) einölen
- 1 x in 2 Jahre Mechanismus des Kopfes fetten

Verfahren:

Futter in die Lage „Rücklauf“ herausziehen und die blosse geschliffene Partien der Welle einölen. Gleitfläche der Welle durch einige Hin- und Herbewegungen des Futters schmieren. 1 x im Jahr – Mechanismus des Kopfes fetten

Verfahren:

3 Schrauben (Pos. 20) ausschrauben, Halter der Haltestange (Pos. 16) abnehmen. Sicherungsring (Pos. 21) demontieren und den ganzen Mechanismus aus dem Körper (Pos. 5) herausziehen. Zahnräder im Entfettungsmittel waschen.

VORSICHT – Kugellager gegen Eindringen des Entfettungsmittel schützen! Zahnräder und Welle durch Schmierfett AK 2, LV 2-3 oder BLASOLUBE 301 einfetten. Mechanismus des Kopfes in den Körper wieder hineinschieben. Der folgende Zusammenbau wird im verkehrten Vorgang durchgeführt.

Den sauberen und mit Korrosionsschutzmittel behandelten Apparat in trockenen und korrosionsfreien Räumen lagern.

10. Garantie und Garantiebedingungen

1. Garantiefrist: der Hersteller leistet die Garantie für das Erzeugnis und den fehlerfreien Betrieb im Verlauf der 12 Monate vom Verkaufstag dem ersten direkten Verbraucher, jedoch höchstens im Verlauf der 18 Monate von der Erfüllung der Lieferung dem Verkäufer.
2. Die Garantie wird nicht für die Teile geleistet, die in der technischen Normen eine kürzere Standzeit angegeben haben oder regelmässig gewechselt werden müssen. Der Hersteller haftet nicht für die Beschädigung, die vom Spediteur verursacht ist, für die Fehler, die durch unfachmännische Bedienung, ungünstiges Lagern, Überlastung und rücksichtslose Behandlung entstanden sind.
3. Der Hersteller deckt die Transportkosten nach den Ort der Garantiereparatur und zurück nur wenn er mit der Transportart einverstanden ist. Bei der Erhebung der Reklamation ist es dringend notwendig den Lieferschein des Gerätes zusenden oder unterbreiten. Wenn dieser Lieferschein nicht unterbreitet wird, die Garantie wird nicht anerkannt und die Reparatur wird verrechnet.
4. Die Anerkennung ist an folgende Bedingungen gebunden:
 - a) Das Erzeugnis hat entsprechend den Bedingungen und Vorschriften gearbeitet, die in der Gebrauchsanweisung angegeben sind und die Hinweise für die Instandhaltung und Betrieb eingehalten sind.
 - b) Der Benutzer oder eine andere Person haben keine Veränderungen oder unberechtigte Nacharbeiten ohne Genehmigung des Herstellers durchgeführt.
5. Der Hersteller führt die Garantiereparaturen in 30 Tagen nach der Übernahme vom Spediteur durch.
6. Der Hersteller führt auch alle Reparaturen nach der Garantiefrist durch.
7. Andere Angelegenheiten richten sich nach dem Handelsgesetzbuch.

Tabelle Nr. 5 Empfohlene Drehmomente (Mk) für Gewindeschneiden

Gewindegrösse	Drehmoment Mk [Nm]
M2	0,3
M2,5	0,4
M3	0,6
M3,5	1,0
M4	1,6
M5	2,5
M6	5,0
M8	10,0
M10	18,0
M12	25,0
M14	45,0
M16	50,0
M18	80,0
M20	90,0