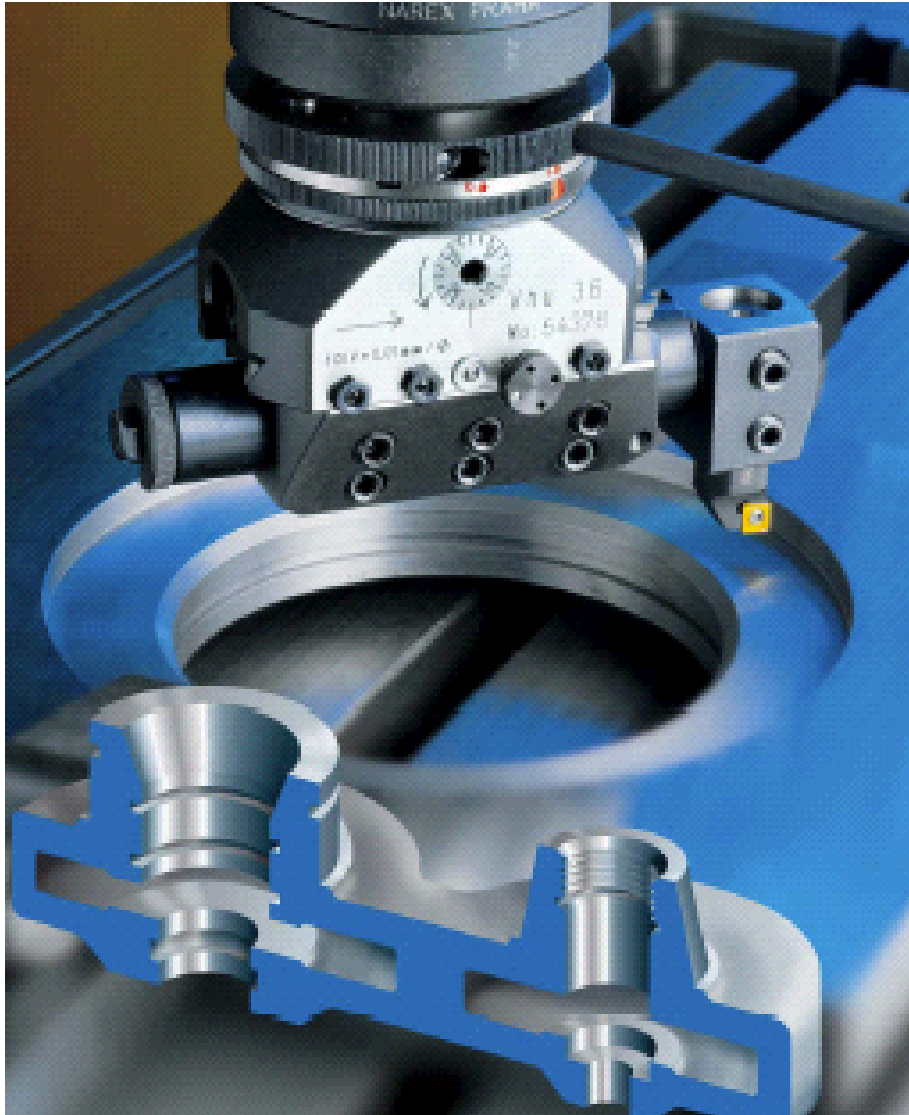


## Bedienungsanleitung

Nu.:2731005



Vhu

# Universal-Ausbohrköpfe

Hersteller:



**NAREX**  **MTE**®

Moskevská 63  
101 00 Praha 10 – Vrsovice  
Czech Republic  
Phone: +420 246 002 249  
Fax: +420 246 002 335  
e-mail: [sales@narexmte.cz](mailto:sales@narexmte.cz)  
[www.narexmte.cz](http://www.narexmte.cz)

**Inhalt:**

|   |    |
|---|----|
| 1. Sicherheitsempfehlungen .....                                      | 2  |
| 2. Lieferbedingungen .....  | 3  |
| 3. Zubehör .....  | 3  |
| 4. Vhu-Zubehör und seine Anwendung .....                              | 5  |
| 5. Beschreibung des Kopfes und seiner Funktion .....                  | 8  |
| 6. Grundoperationen mit Vhu.....                                      | 10 |
| 7. Technische Grundparameter .....                                    | 11 |
| 8. Grundmasse .....   | 11 |
| 9. Montage des Kegelschafts .....                                     | 11 |
| 10. Einspannen an der Bearbeitungsmaschine .....                      | 12 |
| 11. Anwendungsweise.....  | 12 |
| 11.1. Ausbohrung der Innen- und Aussendurchmesser .....               | 12 |
| 11.2. Bearbeitung von Stirnflächen.....                               | 13 |
| 11.3. Ausbohren von kegeligen Löchern und externen Kegelflächen ..... | 14 |
| 11.4. Gewindeschneiden.....   | 16 |
| 12. Wartung, Schmieren und Aufbewahrung des Kopfes .....              | 17 |
| 13. Garantie und Garantiebedingungen .....                            | 17 |
| 14. Beilagen.....   | 18 |
| 14.1. Diagram für Kegel-Ausbohren mit Vhu 36 Kopf .....               | 18 |
| 14.2. Diagram für Kegel-Ausbohren mit Vhu 56,80,110 Köpfen .....      | 19 |
| 14.3. Verzeichnis von Ersatzteile für Vhu-Kopf .....                  | 20 |
| 14.4. Durchschnitt von Universal-Ausbohrkopf - Typ Vhu 80.....        | 22 |
| 14.5. Photographie: Kopfzubehör von Vhu 36 - D.....                   | 23 |
| 14.6. Photographie: Kopfzubehör von Vhu 80 - D.....                   | 24 |
| 14.7. Austauschbare Kegelschäfte .....                                | 25 |

**1. Sicherheitsempfehlungen**

- Vor Anwendung des Kopfes ist die Bedienungsanleitung für Vhu sorgfältig durchzulesen.
- Vor Manipulation mit voller Kassette ist die sichere Verschlussung des Deckels zu überprüfen, um dessen spontane Öffnung und Ausfallen des Kopfes zu vermeiden.
- Bei manueller Manipulation mit dem Kopf gehen Sie mit Vorsicht vor, um Verletzung durch Fall des verhältnismässig schweren Werkzeuges zu vermeiden.
- Vor Anwendung des Kopfes sind die 6 Schrauben (Pos. 60), die die Flansche zum Kopf spannen, und die 4 Schrauben (Pos. 1), die den austauschbaren Kegelschaft zur Flansche spannen, auf genügendes Nachziehen zu prüfen.
- Vor Kopfeinsatz in die Spindelkegel sind die Aufspanflächen des Schafts und der Kegelbohrung sorgfältig zu sauberzumachen. Jede Unreinheit erniedrigt die Präzision und Festigkeit der Aufspannung und führt zum vorzeitigen Verschleiss der Flächen.
- Während Einsatz der Meissel auf den Kopf ist die richtige Orientierung zu beachten. Die belastende Kraft, die die Schlitten zu schieben versucht, soll vom Festlager der Bewegungsschraube (andere als die zum Schlitten eingeschraubte) abgefangen werden.
- Beim Einspannen der Meissel, Halter und Ausbohrstangen kann der zulässige Überhang nicht überschritten werden. Die Überhänge werden in der Tabelle der Grenzmasse für Grundoperationen auf Seite 10.
- Vor Einschaltung der Maschinenspindel mit eingespanntem Kopf ist zu überprüfen, ob die gewählte Drehzahl nicht den maximalen zulässigen Wert überschreiten und ob die richtige Richtung gewählt ist und ob die freie Drehbewegung nichts verhindert.

- Vor Einschaltung des automatischen Vorschubs des Kopfschlittens ist zu überprüfen, ob die Schutzsicherung (Pos. 5) sicher ausschaltet und dass die Anschläge (Pos. 25 und 39) richtig eingestellt und befestigt sind.
- Die Die Abstellstange ist mit geeigneter Abstützung zu halten, die Haltung im Hand wird NICHT EMPFOHLEN.
- Bei Ausbohrung von zylindrischen Löchern den automatischen Vorschub nicht einschalten.
- Bei Bearbeitung von Kegelflächen ist vorsichtig vorzugehen, weil die Schutzsicherung ausgeschaltet ist.
- Bei Arbeiten mit Vhu ist Schutzbrille zu tragen.

## 2. Lieferbedingungen

Die Universal-Ausbohrköpfe werden in den folgenden Kompletten geliefert:

- **Vhu \*\* - A ....** Kopf, Grösse \*\* ohne Kassette und ohne Zubehör
- **Vhu \*\* - B ....** Kopf, Grösse \*\* mit Grundzubehör in der Kassette
- **Vhu \*\* - C ....** Kopf, Grösse \*\* mit komplettem Zubehör ohne austauschbare Schneidplatten in der Kassette
- **Vhu \*\* - D ....** Kopf, Grösse \*\* mit komplettem Zubehör mit austauschbaren Schneidplatten in der Kassette
- **Vhu \*\* - T ....** Kopf, Grösse \*\* mit Grundzubehör und minimalem Meisselzubehör in der Kassette

Der Kopf einschliesslich anderes Zubehör ist konserviert mit Gebrauchsdauer der Schutzschicht von 12 Monate. Die Lieferung enthält auch Bedienungsanleitung in der vereinbarten Sprachversion. Falls nicht bestellt, ist der austauschbare Kegelschaft nicht in die Lieferung eingeschlossen.

## 3. Zubehör

### Vhu36 – Kompletten B, C, D u. T - Grundzubehör:

|       |   |             |
|-------|---|-------------|
|       | 201/1 – Halter mit Schraube VDS 16-132  | 1 Stück     |
|       | 203/1 – Satz der Distanzbuchsen 16      | 1 Satz =3   |
| Stück | 204/1 – Reduzierhülse 10x16             | 1 Stück     |
|       | 206 - Schraubendreher mit T-Handgriff   | 1 Stück     |
|       | 207 - Einsteck-Drehling 6-hr Gr.4 und 6 | 1 + 1 Stück |
|       | 208 - Schraubendreher T7                | 1 Stück     |
|       | 205 - Abstellstang                      | 1 Stück     |

### Vhu 36 – Kompletten C, D u. { T } - Meisselzubehör:

|  |  |           |
|--|--|-----------|
|  | { 301/1 – VPS16-062 FCRK10 (5,5x16x60) | 1 Stück } |
|  | 301/2 - VPS 16-073 FCKR10              | 1 Stück   |
|  | { 305/1 – DDS 16-050 SCACR 06          | 1 Stück } |
|  | { 305/2 – DDS 16-050 SCACL 06          | 1 Stück } |
|  | 306/1 – DDS 16-050 SCBCR 06            | 1 Stück   |
|  | 306/2 – DDS 16-050 SCBCL 06            | 1 Stück   |
|  | 303/1 – DDS 16-090 STFCR 11            | 1 Stück   |
|  | 304/1 – DDS 16-090 STKCR 11            | 1 Stück   |
|  | 307/1 – VTS 16-075 – 1,5               | 1 Stück   |
|  | 308/1 – VHS 16-1,5 STZCL 11            | 1 Stück   |
|  | 309/1 – VHZ 16-1,5 ST – R16            | 1 Stück   |

Zum Komplet D werden austauschbare Schneidplatten gepackt:

|                        |          |
|------------------------|----------|
| TCMT 110202E – UM 8016 | 4 Stücke |
| CCMT 060204E – UM 8016 | 4 Stücke |

**Vhu 56, Vhu 80 a Vhu 110 – Kompletten B, C, D u. T - Grundzubehör:**

|  |                |
|--|----------------|
| 201/2 – Halter mit Schraube (D25x195) Vhu56  | 1 Stück        |
| 201/3 – Halter mit Schraube (D25x220) Vhu80  | 1 Stück        |
| 201/4 – Halter mit Schraube (D25x244) Vhu110 | 1 Stück        |
| 202/2 – Halter                               | 2 Stücke       |
| 203/2 – Satz der Distanzbuchsen              | 1 Satz=3Stücke |
| 204/2 – Reduzierhülse 25/16                  | 1 Stück        |
| 206 - Schraubdreher mit T-Handgriff          | 1 Stück        |
| 207 - Einsteck-Drehling 6-hr Gr.4 und 6      | 1 + 1 Stück    |
| 208 - Schraubdreher T7 + T15                 | 1 + 1 Stück    |
| 205 - Abstellstang                           | 1 Stück        |

**Vhu 56, Vhu 80 a Vhu 110 – Kompletten C, D u. { T } - Meisselzubehör:**

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 301/2 - VPS 16-073 FCKR10     | 1 Stück   |
| 302/1 – DDS 16-080 STFOR 11   | 1 Stück   |
| { 303/2 – DDS 25-150 STFCR 11 | 1 Stück } |
| 304/2 – DDS 25-150 STKCR 11   | 1 Stück   |
| { 305/3 – DDS 25-080 SCACR 09 | 1 Stück } |
| { 305/4 – DDS 25-080 SCACL 09 | 1 Stück } |
| 306/3 – DDS 25-080 SCBCR 09   | 1 Stück   |
| 306/4 – DDS 25-080 SCBCL 09   | 1 Stück   |
| { 307/2 – VTS 25-085 – 1,5    | 1 Stück } |
| { 307/3 – VTS 25-145 – 1,5    | 1 Stück } |
| { 308/2 – VHS 25-1,5 STZCL 11 | 1 Stück } |
| 309/2 – VHZ 25-1,5 ST – R16   | 1 Stück   |

Zum Komplet D werden austauschbare Schneidplatten gepackt:

|                        |         |
|------------------------|---------|
| TCMT 110202E – UM 8016 | 4 Stück |
| CCMT 09T304E – UM 8016 | 4 Stück |

**Vhu 125 a Vhu 160 – Kompletten B, C, D u. T - Grundzubehör:**

|  |                |
|--|----------------|
| 201/5 – Halter mit Schraube (D32x350) Vhu125 | 1 Stück        |
| 201/6 – Halter mit Schraube (D32x385) Vhu160 | 1 Stück        |
| 202/3 – Halter                               | 2 Stücke       |
| 203/3 – Satz der Distanzbuchsen              | 1 Satz=4Stücke |
| 204/4 – Reduzierhülse 32/16                  | 1 Stück        |
| 206 - Schraubdreher mit T-Handgriff          | 1 Stück        |
| 207 - Einsteck-Drehling 6-hr Gr.4 und 6      | 1 + 1 Stück    |
| 208 - Schraubdreher T7 + T15                 | 1 + 1 Stück    |
| 205 - Abstellstang                           | 1 Stück        |

**Vhu 125 a Vhu 160 - Kompletten C, D u. { T } - Meisselzubehör:**

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 301/2 - VPS 16-073 FCKR10     | 1 Stück   |
| 302/1 – DDS 16-080 STFOR 11   | 1 Stück   |
| { 303/3 – DDS 32-180 STFCR 11 | 1 Stück } |
| 304/3 – DDS 32-180 STKCR 11   | 1 Stück   |
| { 305/5 – DDS 32-100 SCACR 09 | 1 Stück } |
| { 305/6 – DDS 32-100 SCACL 09 | 1 Stück } |
| 306/5 – DDS 32-100 SCBCR 09   | 1 Stück   |
| 306/6 – DDS 32-100 SCBCL 09   | 1 Stück   |
| { 307/4 – VTS 32-135 – 1,5    | 1 Stück } |
| { 307/5 – VTS 32- 235 – 1,5   | 1 Stück } |
| { 308/3 – VHS 32-1,5 STZCL 11 | 1 Stück } |
| 309/3 – VHZ 32- 1,5 ST – R16  | 1 Stück   |

Zum Komplet D werden austauschbare Schneidplatten gepackt:

|                        |          |
|------------------------|----------|
| TCMT 110202E – UM 8016 | 4 Stücke |
| CCMT 09T304E – UM 8016 | 4 Stücke |

**Bemerkung:**

1. Wenn die Schneidplatten der Firma Wohlhaupter bestellt wurden, sind diese im Komplet D mit Typ TCMT verwechselt.
2. Die austauschbaren Schneidplatten für die Gewinde und Einstiche werden im Rahmen des Komplettes D nicht geliefert.
3. Zum Komplet T werden nur solche Positionen des Meisselzubehörs geliefert, die in der Verzeichnis in {}-Klammern angegeben sind.

**4. Vhu-Zubehör und seine Anwendung**

| 201 ALTER MIT SCHRAUBE |         |             |                  |    |    |    |    |     |      |      |                |                 |                |           |
|------------------------|---------|-------------|------------------|----|----|----|----|-----|------|------|----------------|-----------------|----------------|-----------|
|                        |         |             |                  |    |    |    |    |     |      |      |                |                 |                |           |
|                        | Kode    | Bezeichnung | Abmessungen (mm) |    |    |    |    |     |      | kg   | 67<br>Schraube | 122<br>Schraube | 121<br>Scheibe | gehört zu |
|                        |         |             | a                | b  | c  | d  | k  | l   | m    |      |                |                 |                |           |
| 1                      | 203 706 | VDS 16-132  | 27               | 27 | 30 | 16 | 20 | 132 | 13   | 0,28 | M 8x1-10       | M6-25           | 6              | Vhu 36    |
| 2                      | 203 591 | VDS 25-195  | 45               | 46 | 46 | 25 | 33 | 195 | 22,5 | 0,95 | M12x1-15       | M12-40          | 12             | Vhu 56    |
| 3                      | 203 614 | VDS 25-220  | 45               | 46 | 46 | 25 | 33 | 220 | 22,5 | 1,1  | M12x1-15       | M12-40          | 12             | Vhu 80    |
| 4                      | 203 638 | VDS 25-244  | 45               | 46 | 46 | 25 | 33 | 244 | 22,5 | 1,18 | M12x1-15       | M12-40          | 12             | Vhu110    |
| 5                      | 203 669 | VDS 32-350  | 50               | 56 | 56 | 32 | 39 | 350 | 22,5 | 2,5  | M12x1-15       | M12-40          | 12             | Vhu125    |
| 6                      | 203 683 | VDS 32-383  | 50               | 56 | 56 | 32 | 39 | 383 | 22,5 | 2,75 | M12x1-15       | M12-40          | 12             | Vhu160    |

Der Halter mit Schraube verlängert die Schlittenlänge und wird eingespannt ins Langloch, in den er von der Seite des Festlagers eingesteckt wird. Beim Spannen wir ROHR-SATZ angewendet, zuerst wird die Schraube (121) auf die Unterlegscheibe (122) und dann alle Spannschrauben im Schlitten (Pos. 31) nachgezogen. Die Meissel werden in den Halter in derselben Weise wie in den Schlitten eingespannt.

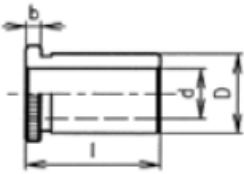
| 202 HALTER |         |             |                 |    |    |    |    |     |      |     |             |                |
|------------|---------|-------------|-----------------|----|----|----|----|-----|------|-----|-------------|----------------|
|            |         |             |                 |    |    |    |    |     |      |     |             |                |
|            | Kode    | Bezeichnung | Abmessungen(mm) |    |    |    |    |     |      | kg  | 67<br>Screw | Für Kopf       |
|            |         |             | a               | b  | c  | d  | k  | l   | m    |     |             |                |
| 1          | 203 607 | VDS 25-195  | 45              | 46 | 46 | 25 | 33 | 160 | 22,5 | 0,9 | M12x1-15    | Vhu 56         |
| 2          | 203 621 | VDS 25-220  | 45              | 46 | 46 | 25 | 33 | 185 | 22,5 | 1   | M12x1-15    | Vhu 80, Vhu110 |
| 3          | 203 676 | VDS 32-383  | 50              | 56 | 56 | 32 | 39 | 210 | 22,5 | 1,7 | M12x1-15    | Vhu125, Vhu160 |

Der Halter 202 dient zum Spannen des Kopfhalters (307) - siehe Abbildung. Die Halter werden in Paaren eingespannt, so dass die Schnittkräfte besser erfasst und die Vibration der Meissel gehemmt werden können.

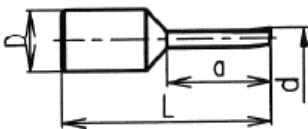
| 203 SATZ DER DISTANZBUCHSEN |         |                            |              |                  |    |             |  |
|-----------------------------|---------|----------------------------|--------------|------------------|----|-------------|--|
|                             |         |                            |              |                  |    |             |  |
|                             | Kode    | Bezeichnung                | St./Garnitur | Abmessungen (mm) |    |             |  |
|                             |         |                            |              | d                | D  | S1/S2/S3/S4 |  |
| 1                           | 301 006 | SATZ DER DISTANZBUCHSEN 16 | 3            | 16,2             | 22 | 6/12/18     |  |
| 2                           | 301 013 | SATZ DER DISTANZBUCHSEN 25 | 3            | 25,2             | 35 | 18/16/25    |  |
| 3                           | 301 020 | SATZ DER DISTANZBUCHSEN 32 | 4            | 32,2             | 44 | 12/24/36/50 |  |

Rohr-Satz dient als ein System von Distanzrohren beim Spannen des Halters mit Schraube (201) ins Langloch des Schlittens. Diese werden zwischen den Halterkopf und die vorige Schlittenstirn und der

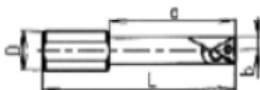



Rest des Satzes zwischen die hintere Schlittenstirn und die Unterlegscheibe (121). Ein grösserer Überhang aus dem Schlitten, als die Länge der Distanzrohre ermöglicht, ist NICHT EMPFOHLEN.

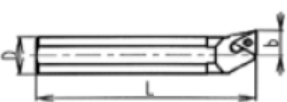



| 204 EINSATZHÜLSE  |   |            |                  |      |      |               |
|---|---|------------|------------------|------|------|---------------|
|  |   | Kode       | dxD              | l/b  | kg   | gehört zu     |
|   | 1 | 301 037    | 10 x 16          | 30,5 | 0,03 | Vhu 36        |
|   | 2 | 301 044    | 16 x 25          | 42,6 | 0,09 | Vhu 56,80,110 |
|   | 3 | 301 051    | 20 x 25          | 42,6 | 0,06 | Vhu 56,80,110 |
|   | 4 | 301 068    | 16 x 32          | 56,6 | 0,25 | Vhu 125,160   |
|   | 5 | 301 075    | 25 x 32          | 56,6 | 0,16 | Vhu 125,160   |
|   | 6 | 301 062    | 20 x 32          | 56,6 | 0,2  | Vhu 125,160   |
|   |   | ● Standard | ■ nach Nachfrage |      |      |               |

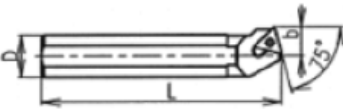



Die Reduzierhülsen dienen zum Einspannen von Meisseln mit kleineren Durchmessern als die Spannlöcher im Schlitten. Die Hülsen sind einseitig aufgeschnitten, und deshalb muss beim Einspannen im Schlittenloch so verdreht werden, dass die Achse der Spannschraube rechtwinklig zur Schnittebene ist. Dies sichert eine feste Spannung des Werkzeuges in der Hülse.

| 301   |         | AUSDREHMEISSEL                       |                                      | FCRK 10 - Ni HF |     |    |      |       |      |
|---|---------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-----|----|------|-------|------|
|  |         | Kode                                 | Bezeichnung                          | Abmessungen[mm] |     |    |      | kg    | Ab ø |
|   |         |                                      |                                      | D               | d   | L  | a    |       |      |
|   | 1       | 203 201                              | VPS 16 - 062 FCRK 10-Ni HF 658 00550 | 16              | 5,5 | 60 | 30   | 0,05  | 6 mm |
| 2   | 203 317 | VPS 16 - 073 FCRK 10-Ni HF 658 00550 | 16                                   | 9,5             | 73  | 43 | 0,06 | 10 mm |      |

Die Meissel (301) mit gelötter Schneidplatte mit positiver Geometrie und TiN-Beschichtung sind für Präzision-Ausbohrung der Löcher von Ø 6 mm bestimmt und ermöglichen sehr kleine Abnahmen bis 0,05 mm mit Qualität-Bearbeitungsfläche.

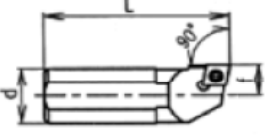



| 302   |               | WENDELPLATTENHALTER WSP |                                    | STFOR 11        |     |    |   |         |   |
|---|---------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------|-----|----|---|---------|---|
|  |               | Kode                    | Bezeichnung                        | Abmessungen[mm] |     |    |   | kg      | Ab ø  |
|   |               |                         |                                    | D               | b   | L  | a   |         |   |
|   | 1             | 203 324                 | DDS 16 - 000 STFOR 11              | 16              | 5,9 | 00 | 53  | 0,09    | 12 mm   |
|  | Kode: 203 874 |                         | Wohlhaupter Form 161 WTI 12 097512 |                 |     |    |  | US 2505 |  |
|   | Kode: 203 829 |                         | TCMT 110202 E - UM 8016            |                 |     |    |   |         |   |

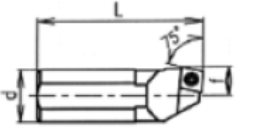



| 303   |               | WENDELPLATTENHALTER WSP |                                    | STFCR 11        |    |     |   |         |   |
|---|---------------|-------------------------|------------------------------------|-----------------|----|-----|---|---------|---|
|  |               | Kode                    | Bezeichnung                        | Abmessungen[mm] |    |     |   | kg      | Ab ø  |
|   |               |                         |                                    | D               | b  | L   |   |         |   |
|   | 1             | 203 331                 | DDS 16 - 090 STFCR 11              | 16              | 11 | 90  | 0,12  | 20 mm   |   |
|   | 2             | 203 416                 | DDS 25 - 150 STFCR 11              | 25              | 17 | 150 | 0,51  | 32 mm   |   |
|   | 3             | 203 492                 | DDS 32 - 180 STFCR 11              | 32              | 22 | 180 | 0,97  | 38 mm   |   |
|  | Kode: 203 874 |                         | Wohlhaupter Form 161 WTI 12 097512 |                 |    |     |  | US 2505 |  |
|   | Kode: 203 829 |                         | TCMT 110202 E - UM 8016            |                 |    |     |   |         |   |

| 304   |               | WENDELPLATTENHALTER WS |                                    | STKCR 11        |    |     |   |         |   |
|---|---------------|------------------------|------------------------------------|-----------------|----|-----|---|---------|---|
|  |               | Kode                   | Bezeichnung                        | Abmessungen[mm] |    |     |   | kg      | Ab ø  |
|   |               |                        |                                    | D               | b  | L   |   |         |   |
|   | 1             | 203 348                | DDS 16 - 090 STKCR 11              | 16              | 11 | 90  | 0,12  | 20 mm   |   |
|   | 2             | 203 423                | DDS 25 - 150 STKCR 11              | 25              | 17 | 150 | 0,51  | 32 mm   |   |
|   | 3             | 203 508                | DDS 32 - 180 STKCR 11              | 32              | 22 | 180 | 0,97  | 38 mm   |   |
|  | Kode: 203 874 |                        | Wohlhaupter Form 161 WTI 12 097512 |                 |    |     |  | US 2505 |  |
|   | Kode: 203 829 |                        | TCMT 110202 E - UM 8016            |                 |    |     |   |         |   |



Die Halter der austauschbaren Schneideplatten **302, 303 und 304** sind mit dreieckiger Schneideplatte mit 3 Schneiden und kleinem Radius an der Spitze besetzt. Dies ermöglicht Feinbohrung auch bei kleinen Abnahmen (0,05 mm). Normalerweise werde die austauschbaren Schneideplatten als TCMT gepresst geliefert, im Falle eines umfassenden Auftrags können auch geschliffene Schneideplatten mit positiver Schneidegeometrie angewendet werden, die extrem kleine Abnahmen von bis 0,02 mm bei Garantie hoher Qualität der Bearbeitungsfläche erlaubt. Es geht um ein Produkt der Firma Wohlhaupter mit Bezeichnung „Form 161 WTI 12 097512“.

| 305   |         | WENDEPLATTENHALTER WSP |                       |                        |         |   | SCACR/L |   |  |
|---|---------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------|---|---------|---|--|
|  |         | Kode                   | Bezeichnung           | Abmessungen[mm]        |         |   | kg      | R-right<br>L-left   |  |
|   |         |                        |                       | D                      | L       | f   |         |   |  |
|   | 1       | 203 355                | DDS 16 - 050 SCACR 06 | 16                     | 50      | 9   | 0,06    | R   |  |
|   | 2       | 203 386                | DDS 16 - 050 SCACL 06 | 16                     | 50      | 9   | 0,06    | L   |  |
|   | 3       | 203 447                | DDS 25 - 080 SCACR 09 | 25                     | 80      | 14  | 0,25    | R   |  |
|   | 4       | 203 461                | DDS 25 - 080 SCACL 09 | 25                     | 80      | 14  | 0,25    | L   |  |
|   | 5       | 203 522                | DDS 32 - 100 SCACR 09 | 32                     | 100     | 17  | 0,53    | R   |  |
| 6   | 203 546 | DDS 32 - 100 SCACL 09  | 32                    | 100                    | 17      | 0,53  | L       |   |  |
|  |         | Kode: 203 829          | DDS16:                | CCMT 060204E - UM 8016 | US 2505 |  | T7      |  |  |
|   |         | Kode: 203 843          | DDS25,DDS32:          | CCMT 09T304E - UM 8016 | US - 13 |   | T15     |   |  |

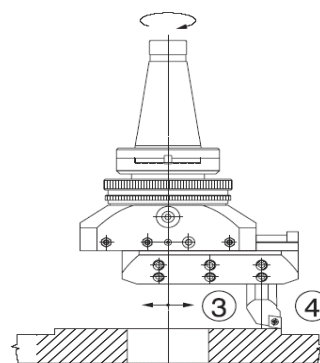
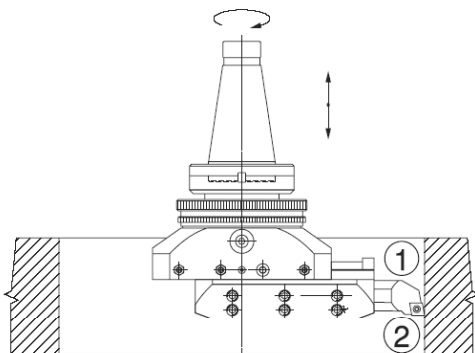
| 306   |         | WENDEPLATTENHALTER WSP |                       |                        |         |   | SCBCR/L |   |  |
|---|---------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------|---|---------|---|--|
|   |         | Kode                   | Bezeichnung           | Abmessungen[mm]        |         |   | kg      | R-right<br>L-left   |  |
|   |         |                        |                       | D                      | L       | f   |         |   |  |
|   | 1       | 203 355                | DDS 16 - 050 SCBCR 06 | 16                     | 50      | 9   | 0,06    | R   |  |
|   | 2       | 203 386                | DDS 16 - 050 SCBCL 06 | 16                     | 50      | 9   | 0,06    | L   |  |
|   | 3       | 203 447                | DDS 25 - 080 SCBCR 09 | 25                     | 80      | 14  | 0,25    | R   |  |
|   | 4       | 203 461                | DDS 25 - 080 SCBCL 09 | 25                     | 80      | 14  | 0,25    | L   |  |
|   | 5       | 203 522                | DDS 32 - 100 SCBCR 09 | 32                     | 100     | 17  | 0,53    | R   |  |
| 6   | 203 546 | DDS 32 - 100 SCBCL 09  | 32                    | 100                    | 17      | 0,53  | L       |   |  |
|  |         | Kode: 203 829          | DDS16:                | CCMT 060204E - UM 8016 | US 2505 |  | T7      |  |  |
|   |         | Kode: 203 843          | DDS25,DDS32:          | CCMT 09T304E - UM 8016 | US - 13 |   | T15     |   |  |

Die Halter der austauschbaren Schneideplatten 305 ersetzen die ursprüngliche direkte Meissen mit gelöteter HM-Platte. Zusammen mit den Haltern der austauschbaren Schneideplatten 306, die die Abnahmemeissel vorstellen, sind diese für die folgenden Anwendungen bestimmt:

1. Lochausbohrung mit grossen Durchmessern, wenn der Kopf in den Loch versinkt.- es geht um Halter SCACL und SCBCL – LINKS
2. Bearbeitung der Lochstirn - Anwendung von Haltern SCACR und SCBCR - RECHTS

Ausbohrung von Löchern mit grossen Durchmessern

Bearbeitung der vorigen Lochstirn



| 307 HALTERSTANGE |         | VTS                |                    |     |                            |     |             |             |
|------------------|---------|--------------------|--------------------|-----|----------------------------|-----|-------------|-------------|
|                  | Kode    | Bezeichnung        | Abmessungen[mm]    |     |                            | kg  | To          |             |
|                  |         |                    | D                  | L   | t                          |     |             |             |
|                  | 1       | 203 690            | VTS 16 - 075 - 1,5 | 16  | 75                         | 1,5 | 0,11        | VHS16,VHZ16 |
|                  | 2       | 203 583            | VTS 25 - 085 - 1,5 | 25  | 85                         | 1,5 | 0,31        | VHS25,VHZ25 |
|                  | 3       | 203 577            | VTS 25 - 145 - 1,5 | 25  | 145                        | 1,5 | 0,51        | VHS25,VHZ25 |
|                  | 4       | 203 652            | VTS 32 - 135 - 1,5 | 32  | 135                        | 1,5 | 0,78        | VHS32,VHZ32 |
| 5                | 203 645 | VTS 32 - 235 - 1,5 | 32                 | 235 | 1,5                        | 1,4 | VHS32,VHZ32 |             |
| Ersatzteile:     |         | M6 x 20 07150      |                    |     | Sechskantschraubendreher 4 |     |             |             |

Der Kopfhalter (307) ersetzt die ursprünglichen Bohrstanzen. In die Nute an seiner Stirnfläche wird der hintere Kopf (308) oder der Kopf (309) für das Einspannen von Gewinde- oder Einstichschneideplatten eingesetzt und mit einer Schraube befestigt.

| 308 WENDEPLATTENHALTER |               | STZCL 11                |                    |     |         |     |             |             |
|------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----|---------|-----|-------------|-------------|
|                        | Kode          | Bezeichnung             | Abmessungen[mm]    |     |         | kg  | Für         |             |
|                        |               |                         | D                  | L   | t       |     |             |             |
|                        | 1             | 203 690                 | VTS 16 - 075 - 1,5 | 16  | 75      | 1,5 | 0,11        | VHS16,VHZ16 |
|                        | 2             | 203 583                 | VTS 25 - 085 - 1,5 | 25  | 85      | 1,5 | 0,31        | VHS25,VHZ25 |
|                        | 3             | 203 577                 | VTS 25 - 145 - 1,5 | 25  | 145     | 1,5 | 0,51        | VHS25,VHZ25 |
|                        | 4             | 203 652                 | VTS 32 - 135 - 1,5 | 32  | 135     | 1,5 | 0,78        | VHS32,VHZ32 |
| 5                      | 203 645       | VTS 32 - 235 - 1,5      | 32                 | 235 | 1,5     | 1,4 | VHS32,VHZ32 |             |
|                        | Kode: 203 289 | TCMT 110202 E - UM 8016 |                    |     | US 2505 |     | T 7         |             |

| 309 WENDEPLATTENHALTER GEWINDE - EINSTICH |   | VHZ                   |  |       |      |      |      |      |      |
|---|---|-----------------------|--|-------|------|------|------|------|------|
|   | Kode  | Bezeichnung           | Abmessungen (mm)   |       |      |      |      | kg   |      |
|   |   |                       | a  | b     | c    | d    | e    |      |      |
|   | 1   | 203 409               | VHZ 16 - 1,5 ST - R16  | 14    | 27   | 17   | 21,5 | 14,5 | 0,02 |
|   | 2   | 203 485               | VHZ 25 - 1,5 ST - R16  | 23    | 31,5 | 17   | 19,5 | 14,5 | 0,05 |
| 3   | 203 560   | VHZ 32 - 1,5 ST - R16 | 29   | 36    | 17   | 21,5 | 14,5 | 0,08 |      |
|   | TN 16 NR - *** ZZ<br>*** A = Einstichbreite<br>A: 1,10; 1,60; 2,15;<br>1,13; 1,85; 2,65 |                       | TN 16 NR *** M - Metrisches Gewinde<br>*** s = Gewindesteigung<br>s: 0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 3,00;<br>0,75; 1,25; 1,75; 2,50 | US 53 | T 15 |      |      |      |      |

### 5. Beschreibung des Kopfes und seiner Funktion (Abbildung in der Beilage Nr. 14.4. – Durchschnitt Vhu 80)

Der Grundelement des Kopfes ist der Körper (46), in dem rechtwinklig zur Drehachse der Schlitten (27) gelagert ist (in Zinkenausführung). Das Spiel zwischen den Führungsflächen ist mit der Regel (18) und der Stellschrauben (45) mit Gegenmüttern (44) definiert. Diese Schrauben und Mütter werden von der Bedienung NICHT MANIPULIERT. Für die Befestigung des Systems „Schlitten-Körper“ dient die Schraube (19 oder 56 bei Vhu36), durch deren Nachziehen die Regel zum Schlitten gedrückt wird. So kann das System die Vibration und spontane Änderung des voreingestellten Masses beim Ausbohren von zylindrischen Löchern vermeiden.

**ACHTUNG!** Bei manueller Manipulation - Masseinstellung oder bei Flächenbearbeitung unter Anwendung des automatischen Kopfvorschubs - muss die Schraube aufgedreht werden.

Im Schlitten ist die Leitspindel (34) mit Tr-Gewinde in zwei Gleitlagern drehbar gelagert. Der Hauptlager ist Teil des Schlittrens, der zweite Lager (37) ist angeschraubt. Der Hauptlager nimmt auf die Kräfte, die am Schneidwerkzeug entstehen. Die Schraube (34) ist zwar drehbar gelagert, jedoch wird sie gegen spontaner Drehung durch den Riegel gesichert, der durch einen Feder (29) in ein der



drei Löcher in Schraubenkopf gedrückt wird. Bei Teildrehung der Schraube findet sie das nächste Loch, steckt sich hinein und stützt sich auf die Kugel (33), die ihr weitere Achsenbewegung verhütet. Der Unterteil der Kugel reicht bis ins Sechskantloch für den Steckschlüssel. Beim Einsatz des Schlüssels ins Loch hebt der Schlüssel die Kugeln auf und schiebt dabei den Riegel zurück. Damit ist die Schraube für den Schlitten-Eilgang gelöst. **ACHTUNG!** - Vor Entfernung des Steckschlüssels vom Loch des Schraubenkopfes ist es notwendig, den Schlüssel aus dem Loch nur ein wenig ausziehen, so dass er ausser Reichweite der Kugels gerät, und dann mit der Schraube ein wenig drehen, dass der Riegel ins nächste Loch springt und die Schraube gegen Drehung sichert. (Die Strichmarke auf der Schraubenkopffläche bestimmen seine 3 mögliche Positionen für Riegel-Einrasten).

Die Wurmschraube mit Skala für Masseinstellung (41) ist drehbar im Körper gelagert und in seinem Hinterteil ist unter dem Deckel (14) die Ratschenscheibe (16) eingesetzt, die mit ihm beim automatischen Vorschub dreht. Mit Hilfe des Steckschlüssels kann die Wurmschraube in beiden Richtungen gedreht werden. Eine Stufe auf der Skala stellt den Vorschub des Schlittens aus dem Körper um 0,005 mm vor. Man muss mit dem Spiel im Getriebe, die sich im Totspiel der Wurmschraube zeigt. Nach Bestimmung des Totspiels empfehlen wir das Mass nur von einer Seite der Skaladrehung einzurichten, also beim Rücklauf das Mass um eine Umdrehung zu überfahren und in der Richtung der Masseinstellung auf den gewünschten Wert zurückzukommen.

Der Schraubenrad (42), der drehbar aber mit minimalem Achsenspiel im Körperkopf gelagert ist, ist zugleich als Mutter auf die Leitspindel im Schlitten angeschraubt. Wenn sich die Wurmschraube dreht, dreht sich auch der Schraubenrad und die Leitspindel in ihm schiebt sich axial und nimmt den Schlitten mit.

Wenn die Wurmschraube manuell gedreht wird, handelt es sich um manuellen Vorschub des Schlittens. Wenn die Wurmschraube mit der Ratschenscheibe, handelt es sich um automatischen Vorschub.

Der automatische Vorschub ist von der Rotationsbewegung des Kopfes abgeleitet. Der Mechanismus befindet im Oberteil des Körpers, d. h. im System der vier Ringe (47, 9, 7 und 6), die auf dem zylindrischen Oberteil eingesetzt sind.

### **Was ist ihre Funktion?**

Der Steuerring (47) hat Stifte (12) in sich eingesteckt, die aus dem Ring mit einem Feder hinausgeschoben werden (11). Der Betätigungsring (9) ist über den Steuerring aufgezogen, und wenn er auf dem Innendurchmesser gewählt ist, bildet er eine Kulisse für die Programmierung der Stiftlage. Der Ring mit Nummern (7) ist auf die Mitnehmerstift des Steuerrings eingesetzt und dient als Träger, auf dem die Lagen und Vorschubgrößen rot gezeichnet werden. Nach Teilumdrehung des Steuerrings, wenn die rote Marke auf seinem Perimeter mit einer Marke auf dem Ring mit Nummern zusammenfällt, schiebt sich die entsprechende Zahl der Stiften (12) zur Mitte des Steuerrings hinaus und bildet eine Sperre, die die Ratschenscheibe dreht, wenn der Kopf sich bewegt und der Ringsatz stillsteht.

Er ist vom Bremsring (6) in Ruhe gehalten. Dieser Ring ist mit dem Ring mit Nummern durch die hinausgeschobenen Sicherung (5) verbunden, die mit ihrer Kegelfläche in seine Nute eingreift. Die Nute ist an Rändern schräg und bei Überschreitung gewisser Werte des Drehmoments kommt zum Ausschub der Sicherung aus der Nute und die beiden, bislang verbundene Ringe sich lostrennen.

Im Bremsring befindet sich im Sicherungstift (54), um durch die Sicherung den Schutz des Kopfes vor gefährlichem Anstieg des Drehmoments zu gewährleisten und damit auch die Überlastung seines Innenmechanismus zu vermeiden. Der Stift ist mit dem Feder (53) und Stellschraube in einen der zwei Zähne der Sicherung gedrückt, abhängig davon, in welcher Position sich die Sicherung im Moment befindet. Ist die Schraube (52) zu fest nachgezogen, hat der Stift wenig Raum zum Rücktritt und die Sicherung ist nicht mehr funktionell - sie schalten keinesfalls aus. Der Bremsring wird in Ruhe mit der Stange (50) gehalten, die sich ins Loch auf seinem Perimeter einschiebt. Während der Arbeit mit der Stange wird empfohlen, diese nicht in Hand zu halten, sondern gegen geeignete Stütze lehnen.

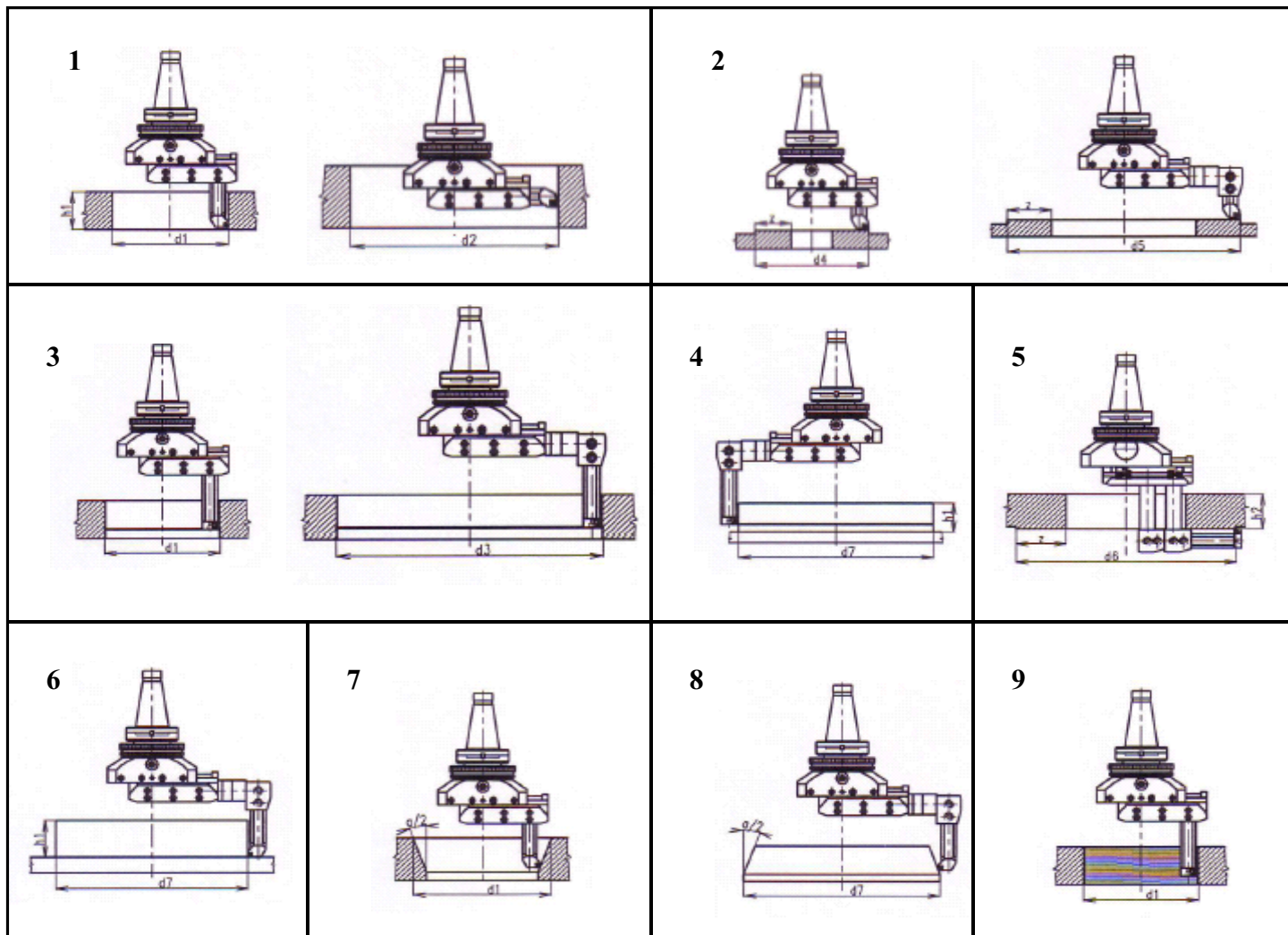
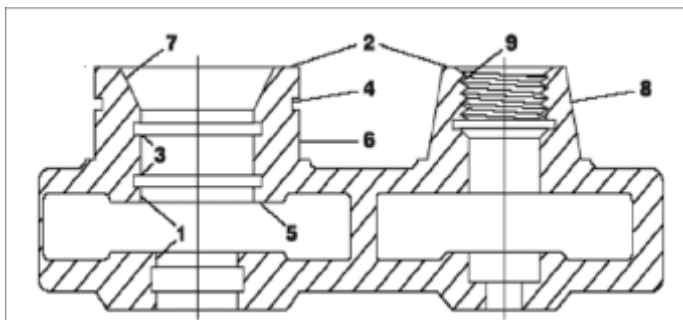
Für die Beschränkung der Schlittenbahn während automatisches Vorschubs sind zwei verstellbare Anschläge (25 und 39) installiert. Falls der Anschlag auf den Anschlagstift (66) stösst, erhöht sich innere Belastung des Kopfes und die Sicherung schaltet aus. In diesem Moment drehen sie die Skala ein wenig in Gegenrichtung und die innere Spannung zu lösen und die Sicherung zurück in eine der Nuten zu drücken. Damit ist der Kopf für weitere Arbeit vorbereitet.

Über den Ringen ist zum Körper die Flansche (4) angeschraubt, zu der mit vier Schrauben der Aufnahmekegel angeschraubt ist. Die Meissel und der Halter werden in den Schlitten mit Schrauben (31 und 32) eingespannt.

## 6. Grundoperationen mit Vhu

### Verzeichnis der Operationen

- 1 - Ausbohren von Löchern
- 2 - Bearbeitung der Stirnflächen
- 3 - Inneneinstcharbeiten
- 4 - Ausseneinstcharbeiten
- 5 - Bearbeitung der hinteren Stirnflächen
- 6 - Bearbeitung der Aussenfläche
- 7 - Ausbohren von zylindrischen Löchern
- 8 - Bearbeitung des Aussenkegels
- 9 - Gewindebohren



**Tabelle der Grenzmasse für Grundoperationen nach Abbildungen**

Längen „h“ in der Abbildung sind immer von angewendeten Werkzeugen bestimmt, resp. von ihren Arbeitslängen

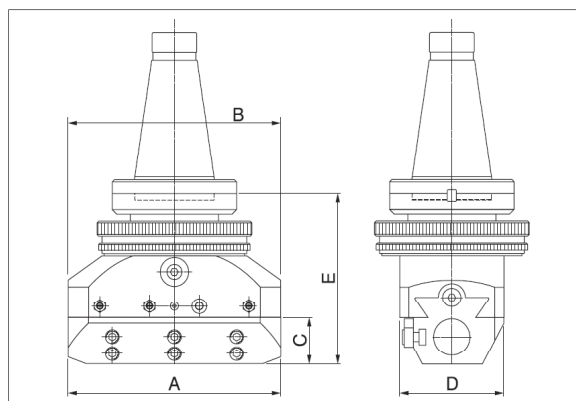
|                | Z max<br>[mm] | max. bearbeiteter Durchmesser [mm] |     |     |     |     |     |     |
|----------------|---------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                |               | d1                                 | d2  | d3  | d4  | d5  | d6  | d7  |
| <b>Vhu 36</b>  | 36            | 92                                 | 160 | 225 | 88  | 230 | 200 | 200 |
| <b>Vhu 56</b>  | 56            | 170                                | 250 | 360 | 210 | 320 | 300 | 280 |
| <b>Vhu 80</b>  | 80            | 210                                | 300 | 410 | 180 | 380 | 380 | 320 |
| <b>Vhu 110</b> | 110           | 270                                | 340 | 450 | 240 | 430 | 430 | 370 |
| <b>Vhu 125</b> | 125           | 280                                | 390 | 650 | 245 | 610 | 600 | 530 |
| <b>hu 160</b>  | 160           | 350                                | 480 | 720 | 340 | 690 | 690 | 610 |

## 7. Technische Grundparameter

|  | Vhu     | 36                                      | 56                        | 80     | 110 | 125   | 160  |
|--|---------|---|---------------------------|--------|-----|-------|------|
| Schlittenvorschub                                    | max[mm] | 36                                      | 56                        | 80     | 110 | 125   | 160  |
| Max.bearbeiteter Stirndurchmesser                    | [mm]    | 230                                     | 320                       | 380    | 430 | 610   | 690  |
| Geborener Durchmesser - minimal                      | [mm]    | 6                                       | 12                        | 12     | 12  | 12    | 12   |
| Geborener Durchmesser - maximal                      | [mm]    | 225                                     | 360                       | 410    | 450 | 650   | 720  |
| Automatischer Vorschub                               | mm/U    | 0,02<br>0,04<br>0,06                    | 0,05 - 0,10 - 0,15 - 0,20 |        |     |       |      |
| Manueller Schlittenvorschub - durch Schraubendrehung | mm/U    | 3                                       |                           |        |     | 4     |      |
| Genauigkeit der Masseinstellung                      |         | 1 Stufe = 0,01 mm / Bohrungsdurchmesser |                           |        |     |       |      |
| Durchmesser der Spannlöcher im Schlitten             | [mm]    | 16 H8                                   | 25 H8                     |        |     | 32 H8 |      |
| Gewicht des Kopfes ohne Kegel                        | [kg]    | 2,1                                     | 7,5                       | 8,1    | 8,4 | 12,4  | 13,8 |
| Grösse des Kegelschafts                              |         | VK 360                                  |                           | VK 801 |     |       |      |

## 8. Grundmasse

|         | A   | B   | C  | D  | E   |
|---------|-----|-----|----|----|-----|
| Vhu 36  | 78  | 78  | 28 | 53 | 100 |
| Vhu 56  | 115 | 115 | 36 | 80 | 134 |
| Vhu 80  | 140 | 140 | 36 | 80 | 134 |
| Vhu 110 | 165 | 140 | 36 | 80 | 134 |
| Vhu 125 | 190 | 190 | 42 | 92 | 151 |
| Vhu 160 | 225 | 190 | 42 | 92 | 159 |



## 9. Montage des Kegelschafts



Der Kegelschaft ist in den Zentrierloch der Flansche eingesetzt (Pos. 4), die mit sechs Schrauben (Pos. 60) zum Körperkopf befestigt ist. Bei Vhu36 und Vhu56 werden keine Feder (Pos.64) für Erfassung des Drehmoments benutzt. Bei Vhu 36 ist der Flanschdurchmesser 70mm, bei anderen

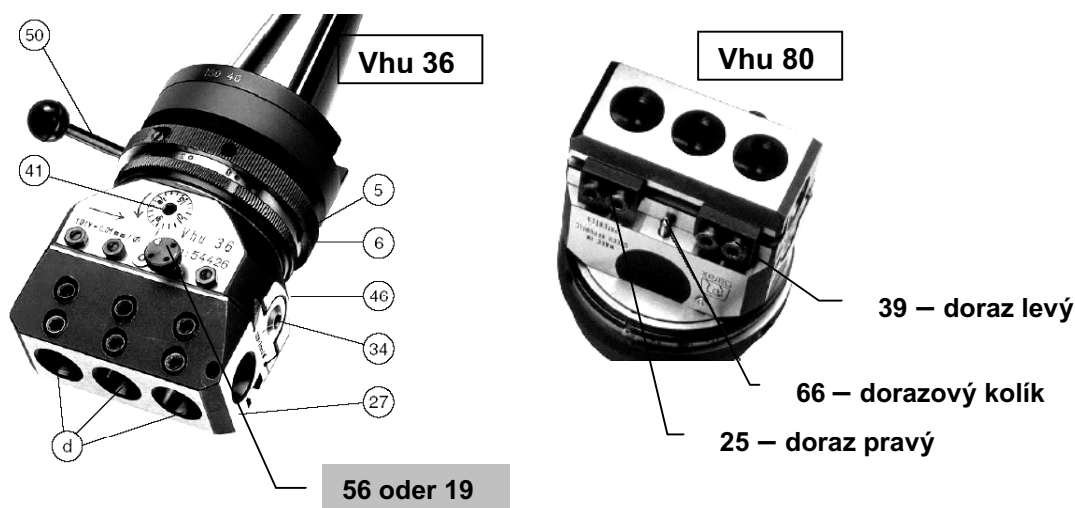
Köpfen 110 mm. Der Schaft wird zur Flansche mit 4 Schrauben (Pos. 1) befestigt. Die Schrauben sind im Kreuz und regelmässig nachzuziehen, so dass sich die Gleichachsigkeit des Kopfs und des Kegels verhältet. In der Der Verzeichnis mit dem Kegel die Gleichachsigkeit behalten. In der Beilage 14.7 auf Seite 24 befindet sich ein Verzeichnis der Schäfte.

## 10. Einspannen an der Bearbeitungsmaschine

Der Kopf wird in die Spindel der Bearbeitungsmaschine eingespannt, indem der Kegelschaft in den Spindel eingelegt wird und standardmässig nach Typ des Kegels eingespannt. Beim Spannen sollen beide Spannflächen (Kegelschaft und Spindelfläche) sauber sein. Der MORSE-Kegelschaft mit Ausreiber soll mit einem Keil gegen Ausfallen aus der Maschinenspindel gesichert werden.

Die in den Bremsring eingeschobene Haltestange lehnt sich an die geeignet installierte Stütze.

## 11. Anwendungsweise



### LEGENDE:

- 5 - Sicherung
- 6 - Bremsring
- 27 - Schlitten
- 41 - Wurmsschraube mit Skala für Feineinstellung des Masses
- 46 - Körper
- 34 - Stellschraube mit Skala für Schlitten-Eilgang
- 50 - Abstellstange
- 56,19 - Stellschraube des Schlittens (Pos. 56 für Vhu36)

### 11.1. Ausbohrung der Innen- und Aussendurchmesser

Bei Ausbohrung der Innendurchmesser (Abb. 6 auf Seite 11) und Aussendurchmesser (Abb. 6 auf Seite 11) verwendet sich der automatische Kopfvorschub und die Sicherung (Pos. 5) ist aus dem Eingriff ausgeschoben.

Für schnelle Verstellung des Schlittens muss der Aufsteckschlüssel 12 mm tief in den inneren sechskantigen Schraubenkopf für Eilgang (34) eingedrückt. Jetzt kann der Schlitten durch Drehen schnell vorgeschoben werden.

#### Eine Stufe auf der Schlitteneilgang-Skala bedeutet:

- Bei Vhu 36, 56, 80 und 110 - Schlittenvorschub um 1 mm = 2 mm per Ø
- Bei Vhu 125 und 160 - Schlittenvorschub um 2 mm = 4 mm per Ø





Ausbrechen der Schneide, wenn sich der Schnittdruck erhöht. Die Ausschaltempfindlichkeit der Sicherung (5) wird mit der Einstellschraube (52) geregelt. Diese Schraube wird mit einem Feder (53) gedrückt oder gelöst, das auf den Sicherungstift (54) wirkt. Wenn er tiefer angeschraubt werden soll, versuchen Sie mit einem Schlitz-Schraubendreher die Sicherung (5) auszuschieben, um zu überprüfen, dass die Sicherung noch ausschaltet. Wenn nicht ist die Schraube zu lösen und die Funktion der Sicherung wieder zu prüfen.

Wenn die Sicherung nicht mehr ausschaltet, liegen die Federgewinde (53) aufeinander und die Einstellschraube ist ein wenig zu lösen und die Funktion der Sicherung wieder zu prüfen.

**Einstellung des Anschlags für Ausschalten auf Präzision-Durchmesser**

Der Anschlag (25 oder 39) soll so eingestellt und gesichert sein, dass der Quervorschub ausschaltet, wenn der Meissel einen gewissen Durchmesser erreicht. Dazu ist das Ausschalten der Sicherung (5) einzustellen, so dass der notwendige Ausschaltedruck zwischen Anschlag und Anschlagstift (66) möglichst klein ist. Das heisst, die Einstellschraube (52) soll möglichst wenig eingeschraubt sein.

Dennoch geschieht zu einem gewissen Überlauf des gewünschten Durchmessers. Der Überlauf ist in der Toleranz der Einstichdurchmesser für Sicherungsringe. Für feinere Arbeiten kann der Anschlag noch feiner nach den folgenden Empfehlungen eingestellt werden:

Der Anschlag (25 oder 39) soll eingestellt und fest eingeschraubt sein, so dass er gleich vor dem gewünschten Durchmesser ausschaltet. Das heisst, dass z. B. der Schlitte soll durch Drehen der Feineinstellung-Skala (41) um 0,2 mm zurück verschoben werden, der Anschlag zum Anschlagstift (66) angeschlagen und die Schrauben fest nachgezogen.

Nach Prüfausschalten messen Sie den Unterschied zwischen dem gewünschten Durchmesser und dem wirklichen Durchmesser. Der Anschlag stellt sich wie folgt ein:

- Den Anschlag nicht lösen, sondern den Schlitten zurückschieben, so dass zwischen dem Anschlag und dem Anschlagstift noch ein beliebiges Endmessgerät gleitend eingesteckt werden kann, z. B. 2 mm.
- Den Schlitten gegen Verschiebung mit der Schraube für Schlittensicherung (19 oder 56) sichern, so dass seine Position bei Verschiebung des Anschlags nicht bewegt.
- Das Endmessgerät wie folgt zusammenstellen: Wenn der wirkliche, nach Prüfausschalten erhaltene Durchmesser grösser als der gewünschte Durchmesser ist, soll das Endmessgerät um eine Hälfte des festgestellten Unterschiedes als 2 mm kleiner sein. Wenn der wirkliche, nach Prüfausschalten erhaltene Durchmesser kleiner als der gewünschte Durchmesser ist, soll das Endmessgerät im Gegenteil um eine Hälfte des festgestellten Unterschiedes als 2 mm grösser sein.
- Jetzt wird der Anschlag gelöst und zum neu zusammengestellten Endmessgerät angeschlagen, am Anschlagstift gestützt (66) und fest eingespannt.

Das Endmessgerät soll herausgenommen und die Schlittensicherungsschraube gelöst werden. Das Ausschalten des automatischen Quervorschubs ist jetzt auf den gewünschten Durchmesser eingestellt.

Nach Erreichung des Anschlags muss zuerst der gespannte Mechanismus mit einigen Umdrehungen des Feineinstellung-Skala in Gegenrichtung zum Vorschub gelöst werden. Erst dann kann der Schlitten mit der Eilgang-Schraube (34) zurück geschoben werden.

### 11.3. Ausbohren von kegeligen Löchern und externen Kegelflächen

Beim Ausbohren von Kegeln soll der Quervorschub des Schlitten mit dem Axialvorschub der Maschinenspindel verbunden werden. Die Voraussetzung dafür ist eine feste Verbindung der Spindel mit ihrem Axialvorschub.

#### **Feststellung des Schlitten- und Spindelvorschubs in Abhängigkeit vom Kegelwinkel:**

Aus dem Diagramm für Kegelausbohren (siehe Beilagen 14.1 und 14.2) können notwendigen Schlitten- und Spindelvorschübe für jeden Kegelwinkel festgestellt werden.

Das Diagramm (14.2) zeigt, dass für den gewünschten Spitzenwinkel des Kegels von 70° kann der Schlittenvorschub von 0,05 mm/U und Spindelvorschub 0,071 mm/U gewählt werden, oder für den Schlittenvorschub von 0,10 mm/U kann der Maschinenvorschub von 0,142 mm/U gewählt werden.

Aus dem Diagramm liest sich der Spindelvorschub in mm/min in Abhängigkeit von den Spindelumdrehungen per Minute ab. Versuchen Sie, den minimalen Spindelvorschub zu wählen. Beim Ausbohren von Kegeln mit kleinem Spitzenwinkel können jedoch relativ grosse Vorschübe nicht vermieden werden, die die Qualität der Oberfläche verschlechtern. Die Oberfläche hat dann Rauheiten, die von unterbrochenem Vorschub verursacht sind. Ausserdem können auf einer



konventionellen Maschine für den gewünschten Kegel die notwendigen Vorschübe auch fehlen, so dass die Abweichungen der kegeligen Form nicht vermieden werden können und für Präzision-Kegel eine zusätzliche Kalibrierung mit einem anderen Gerät nötig ist.

### Meisselaufnahme:

Der Schlittenvorschub kann bei rechtsgängiger Drehung der Maschinenspindel nur in einer Richtung gehen. Dennoch können die Kegel erweiternd oder einengend ausgebohrt werden. (Abbildung in der Beilage auf Seite 20)

Ist der Meissel in der Richtung des Quervorschubs eingespannt, wird ein erweiternder Kegel ausgebohrt werden. Ist der Meissel gegen die Richtung des Quervorschubs eingespannt, wird ein einengender Kegel ausgebohrt werden. Bei Meisselaufnahme beachten Sie, dass die Meisselspitze in der Ebene der Kopfdrehachse und der Ebene der Schlittenbewegung immer eingespannt ist. Andernfalls ist der ausgebohrte Kegel nicht präzise.

### Grundempfehlungen zum Kegelausbohren

1. Aus dem Diagramm in der Beilage 14.1 oder 14.2 entsprechende Schnittbedingungen für den gegebenen Spitzenwinkel des Kegel feststellen. Im Falle, dass sich der Wert des Spindelvorschubs vom Wert im Diagramm ändert, kann eine Nachkalkulation des wirklich ausgebohrten Winkel nach der folgenden Formel durchgeführt werden:  
nach der Formel

$$\text{tg } \alpha_{\text{wirkl.}/2} = s_s / s_v,$$

wo:  $\alpha_{\text{wirkl.}/2}$  - Hälfte des wirklich ausgebohrten Spitzenwinkels des Kegels [°]  
 $s_s$  - gewählter automatischer Schlittenvorschub [ mm per Kopfumdrehung ]  
 $s_v$  - gewählter Spindelvorschub [ mm per Spindelumdrehung ]

2. Aus dem Meisselzubehör einen geeigneten Meissel wählen und diesen auf dem Kopf nach den o. ä. Instruktionen einspannen.
3. Den Kopf für Kegel-Ausbohren vorbereiten:
  - Den ersten Anschlag, der den Schlittenvorschub verhindern könnte, zur Seite setzen, so dass er nicht im Wege steht.
  - Den zweiten Anschlag geeignet installieren und zur Abmessung des Schlittenvorschub zum Span benutzen mit Hilfe der eingesetzten Messgeräten zwischen den Anschlag und den Anschlagstift (66).
  - Die Sicherung (5) ausser Betrieb setzen - durch Nachziehen der Stellschraube Pos. 52
  - Den gewählten automatischen Kopfvorschub einrücken.
  - Die Stellschraube Pos. 19 oder 56 lösen.
4. Die Bearbeitungsmaschine für Kegel-Ausbohren vorbereiten:
  - Geeignete Drehzahl und den gewählten Spindelvorschub einrücken. (zwischen den Umdrehungen und dem Spindelvorschub muss eine feste Verbindung sein, die durch die Konstruktion der Maschine und durch geeignete Programmierungsfunktion gegeben ist: G auf NC und CNC Maschinen)
  - Eine geeignete Stütze für die Abstellstange Pos. 50 vorbereiten, die in den entsprechenden Bremsring eingesteckt werden wird. Bei Achsenbewegung der Spindel muss ihren glatten Absturz sichern.
5. Die Ausgangsposition des Kopfes über dem Arbeitsstück feststellen, aus der der Kopf ausgeht, in die er nach Spanbohren zurückkommt und in der der Span zugegeben wird. Empfohlener Abstand der Ausgangsebene ist 2 bis 3 mm über der Oberfläche des Arbeitsstücks.
6. Den Arbeitsprogramm für das Bohren vorbereiten
  - Aus dem Ausgangsdurchmesser des zylindrischen Loches ausgehen, das in einen Kegel gebohrt werden soll.
  - Die Spantiefe unter Berücksichtigung der Vibration des Systems feststellen und weiter die gesamte notwendige Spanzahl feststellen.
  - Der Programm für den Ausbohrenzyklus, der sich während des Ausbohrens wiederholt, sollte grundsätzlich über die folgenden Funktionen verfügen:
    - Spindelanhaltung (mit eingespanntem Kopf) in der Ausgangsposition über

dem Arbeitsstück und manuell - mit Hilfe der Feineinstellung-Skala - Schlittenvorschub in die Spantiefe.

- Spindelstart (zugleich Vorschubstart), Kegelbohren und weiter Spindelabstellung - gleich nach Entlaufen des Meissels aus Eingriff
- Kopf- und Schlitterückkehr in die Ausgangsposition, aus der sie im letzten Arbeitszyklus ausgeschoben wurden. Die Rückkehr geschieht manuell - mit Steuerring für schnelle Verstellung des Schlittens Pos. 34 die Rückkehrposition um 1/3 Umdrehung überdrehen und mit der Feineinstellung-Skala auf den gewünschten Mass drehen - zugleich auch bestimmt sich damit der tote Gang im Getriebe.

Die Spantiefe wird mit Hilfe der Feineinstellung-Skala zugegeben. Entweder rechnet sich ausser der Spantiefe auch der gesamte Wert des Schlittenvorschubs ab oder können die Grundmessgeräte und der Anschlag benutzt werden und betrachtet sich nur der gesamte Schlittenvorschub.

### **ACHTUNG!**

Vergessen Sie nicht, dass der Kopf ausgeschaltete Sicherung hat. Das heisst, dass der Schlitten beim automatischen Vorschub bis zur Endposition oder bis zum fest installierten Anschlag keinesfalls gelangen kann. Deshalb muss man sehr vorsichtig und mit Vorbedacht vorgehen. Die Achsenbewegung der Spindel ist sorgfältig zu beachten, weil von ihr die Schlittenbewegung abgeleitet ist.

Solches Kegelausbohren kann auf konventionellen Bearbeitungsmaschinen benutzt werden, wo die Spindelbewegung mit den Umdrehungen verbunden ist und weiter auf NC und CNC Maschinen unter Anwendung der „G“-Funktion, die diese Funktionalität sichert. Auf diese Weise können auch externe Kegel können gedreht werden.

## **11.4. Gewindeschneiden**

Der Vhu-Kopf kann zylindrische Gewinde und bis zu einem beschränkten Grad auch kegelige Gewinde schneiden. Für beide Schneidenmethoden ist eine feste Verbindung zwischen dem Spindelvorschub und ihren Umdrehungen notwendig. Für das Schneiden der kegelligen Gewinden gelten dieselben Bedingungen wie für Kegelausbohren.

Bei Kegelgewindeschneiden kann der Bremsring (6) nicht erfasst werden, sonst verursacht er Schlittenvorschub (27).

### **Vorgehensweise:**

- Meissel einspannen
- Auf der Maschine entsprechende Drehung der Spindel und den Vorschub nach Gewindesteigung einrücken; der Vorschub bleibt während der Arbeit eingerückt
- Den Schlitten mit der Eilgang-Schraube (34) auf Ausgangsdurchmesser verstellen, den Span mit Hilfe der Feineinstellung-Skala angreifen und die Schraube zur Schlittensicherung nachziehen (19 oder 56)
- Drehung starten, Gewinde schneiden und Drehung anhalten
- Die Schraube (19 oder 56) lösen, Meissel mit der Schraube (34) und seiner Skala um 1 Strich von der bearbeiteten Fläche verschieben
- Gegendrehung starten und den Meissel aus dem Loch herausschieben - Spindelvorschub ist immer noch eingerückt und auch der Kopfvorschub ist in Betrieb
- Die Schraube (34) in die Ausgangsposition zurückstellen und den nächsten Span angreifen - das Vorgehen soviel wie nötig wiederholen, bis der die ganze Gewinde geschnitten ist
- Beim Schneiden von Kegelgewinden ist zuerst die Grösse des Schlitten-Quervorschubs nach der folgenden Formel festzustellen:

$$\text{Schlittenvorschub [mm / U]} = \text{Gewindesteigung [mm]} \times \text{tg } \alpha / 2$$

wo:  $\alpha / 2$  ist die Hälfte des Spitzenwinkels  
 Spindelvorschub [mm / U] = Gewindesteigung

Wenn das Ergebnis dem Angebot an Vorschübe für den jeweiligen Kopf entspricht, kann ohne Sorgen geschnitten werden. Andernfalls kommt es zu Winkelabweichung, deren Zulässigkeit zu beurteilen ist.

Das Einspannen des Werkzeuges und seine Einstellung für den gegebenen Durchmesser als auch die Arbeitsvorgehen sind im Kapitel „Kegelausbohren“ beschrieben. **In diesem Fall ist jedoch der Schlittenvorschub immer eingerückt und wird erst nach Beendigung der Operation ausgeschaltet.**

## 12. Wartung, Schmieren und Aufbewahrung des Kopfes

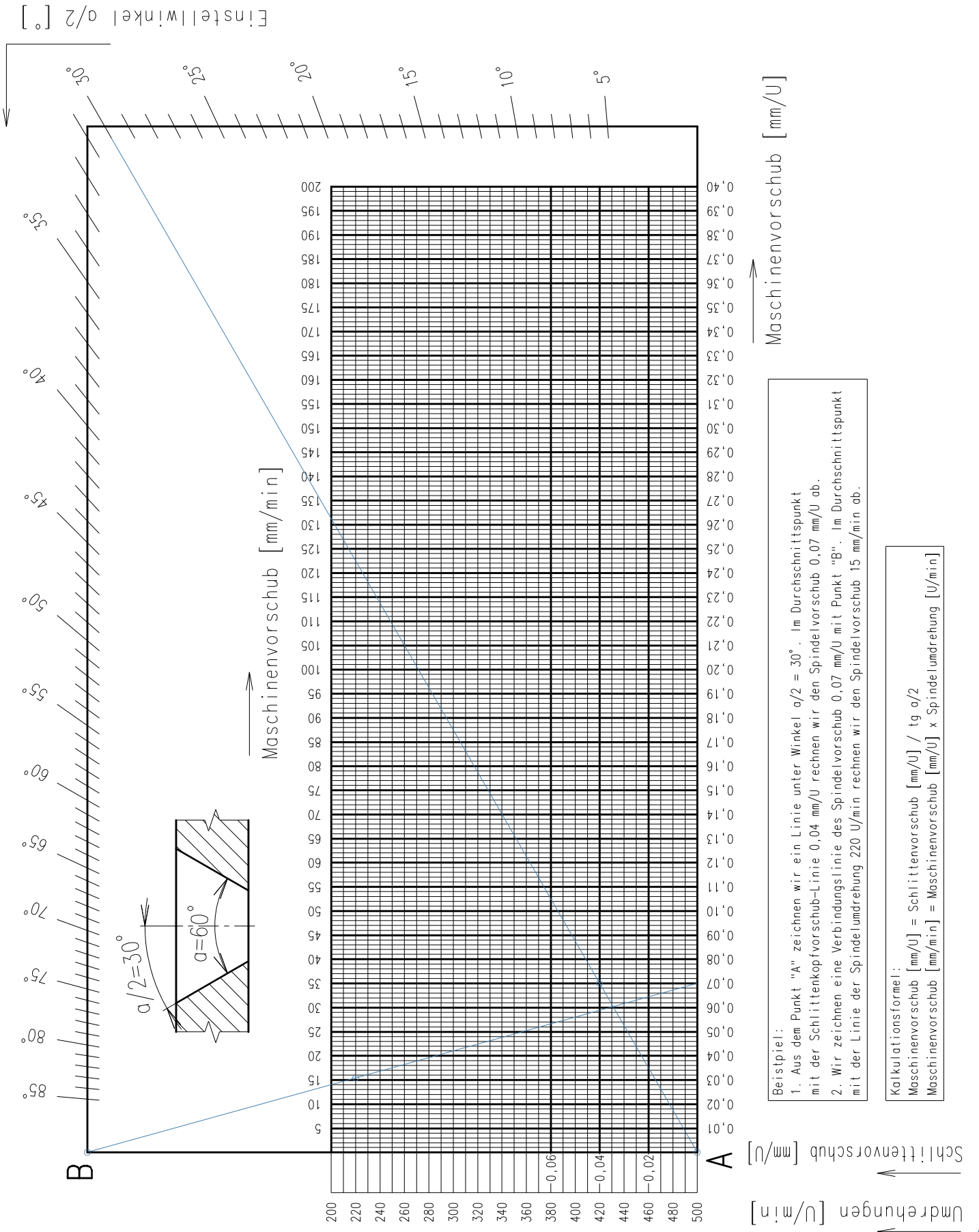
Normale Wartung bedeutet, den Kopf sauber zu erhalten und ihn zu schmieren. Der Innenmechanismus des Ausbohrkopfes wird unter Eindrückung des Schmierfettes AK2 mit Fettpresse in beide Schmiergefäße (13). Die Bewegungsschraube im Schlitten wird beim Verschieben zu beiden Grenzanschlägen mit Maschinenöl nach Bedarf geschmiert. Der Kopf wird im sauberen und konservierten Zustand gelagert. Für Konservierung ist der Konservierungstoff KONKOR 101 zu benutzen und mit der Kassette in trockenem und nicht aggressivem Umgebung aufbewahrt.

## 13. Garantie und Garantiebedingungen

1. Garantiedauer: Der Hersteller bietet die Garantie auf fehlerfreien Betrieb des Produktes für 12 Monate vom Tag des Verkaufs dem ersten Endverbraucher, am spätesten jedoch für 18 von der Lieferung vom Hersteller zum Verkäufer.
2. Die Garantie wird nicht erteilt für Teile, die nach technischen Normen kürzere Lebensdauer haben oder die sich regelmässig ersetzen. Der Hersteller ist nicht für solche Beschädigungen nicht verantwortlich, die durch Spediteur, inkompetente Bedienung, schlechte Lagerungsbedingungen, Überlastung oder rücksichtslose Manipulation verursacht sind.
3. Die Kosten des Transports auf die Stelle der Garantiereparatur und zurück werden vom Hersteller getragen, wenn er die Transportmethode abgestimmt hat.
4. Bei Geltendmachung der Reklamation ist es bedingungslos notwendig, die Rechnung zum Werkzeugseinkauf senden oder vorlegen. Ohne dieses Dokument kann die Reparatur nicht als Garantiereparatur anerkannt werden und wird in Rechnung gestellt. Die Anerkennung des Anspruchs auf Garantiereparatur ist mit folgenden Bedingungen gebunden:
  - a) Der Produkt arbeitet in Bedingungen un in solcher Art und Weise, die in der Bedienungsanleitung bestimmt sind, und die Anweisungen für Wartung und Betrieb werden eingehalten.
  - b) Der Produkt wurde nicht vom Abnehmer oder von einer anderen Person den Konstruktionsänderung ohne Vorwissen des Herstellers oder unbefugten Montageeingriffen unterworfen.
5. Garantiereparaturen werden vom Hersteller binnen 30 Tage nach Reklamationübergabe durchgeführt.
6. Der Hersteller ist auch für Produktreparaturen nach Garantieablauf zuständig. Andere Angelegenheiten werden vom Handelsgesetzbuch geregelt.

14. Beilagen

14.1. Diagramm für Kegel-Ausbohren mit Vhu 36 Kopf



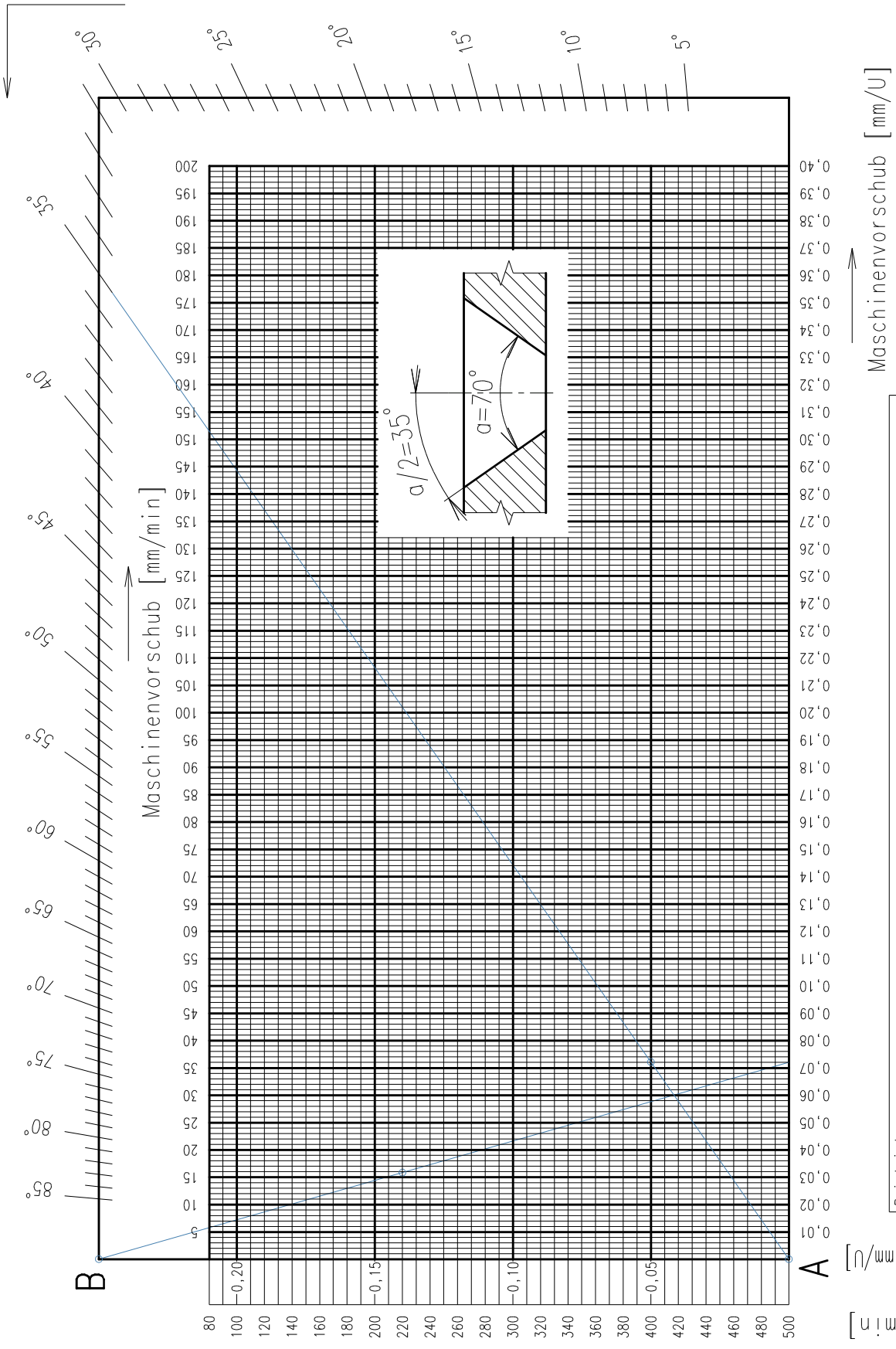
Beispiel:

1. Aus dem Punkt "A" zeichnen wir ein Linie unter Winkel  $a/2 = 30^\circ$ . Im Durchschnittspunkt mit der Schlittenvorschub-Linie 0,04 mm/U rechnen wir den Spindelvorschub 0,07 mm/U ab.
2. Wir zeichnen eine Verbindungslinie des Spindelvorschub 0,07 mm/U mit Punkt "B". Im Durchschnittspunkt mit der Linie der Spindelumdrehung 220 U/min rechnen wir den Spindelvorschub 15 mm/min ab.

Kalkulationsformel:  
 Maschinenvorschub [mm/U] = Schlittenvorschub [mm/U] /  $\tan a/2$   
 Maschinenvorschub [mm/min] = Maschinenvorschub [mm/U] x Spindelumdrehung [U/min]

14.2. Diagram für Kegel-Ausbohren mit Vhu 56,80,110,125,160 Köpfen

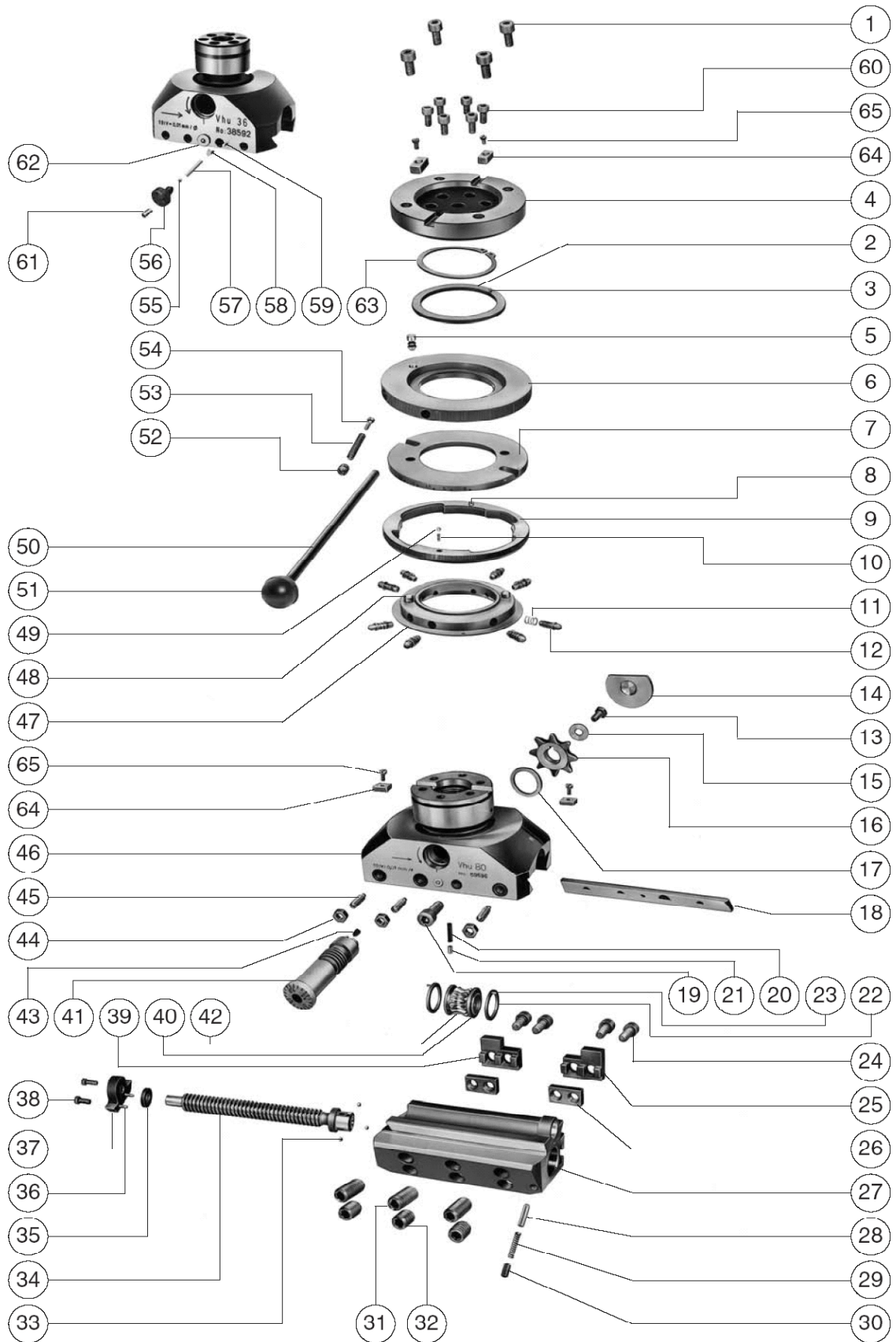
Einstellwinkel  $\alpha/2$  [°]



Beispiel:  
 1. Aus dem Punkt "A" zeichnen wir eine Linie unter Winkel  $\alpha/2 = 35^\circ$ . Im Durchschnittspunkt mit der Schlittenkopf-vorschub-Linie 0,05 mm/U rechnen wir den Spindelvorschub 0,072 mm/U ab.  
 2. Wir zeichnen eine Verbindungslinie des Spindelvorschub 0,072 mm/U mit Punkt "B". Im Durchschnittspunkt mit der Linie der Spindelumdrehung 220 U/min rechnen wir den Spindelvorschub 15,7 mm/min ab.

Kalkulationsformel:  
 Maschinenvorschub [mm/U] = Schlittenvorschub [mm/U] / tg  $\alpha/2$   
 Maschinenvorschub [mm/min] = Maschinenvorschub [mm/U] x Spindelumdrehung [U/min]

14.3. Verzeichnis von Ersatzteile für Vhu-Kopf

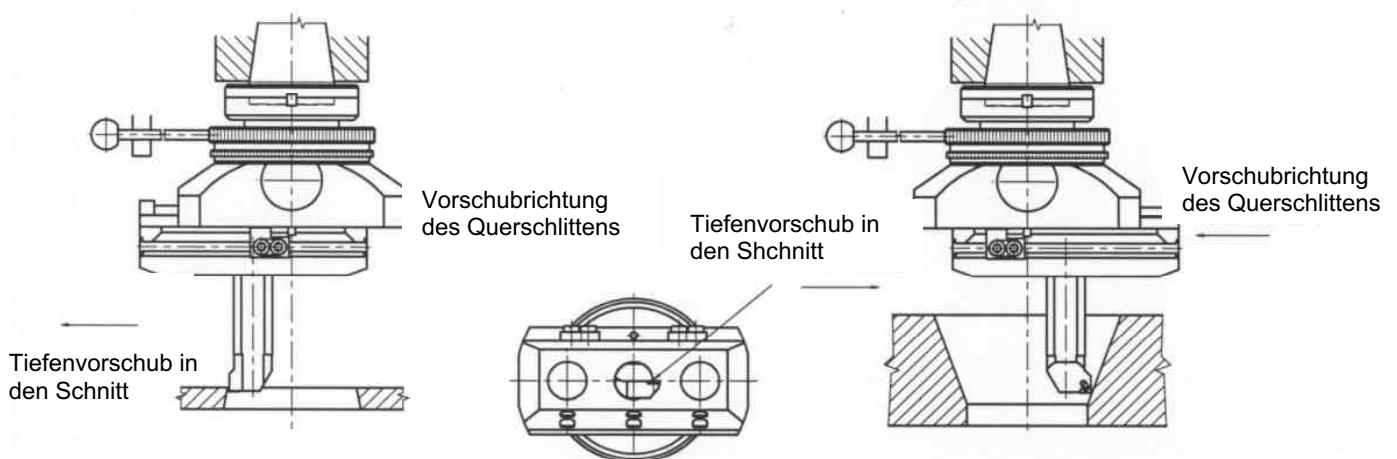




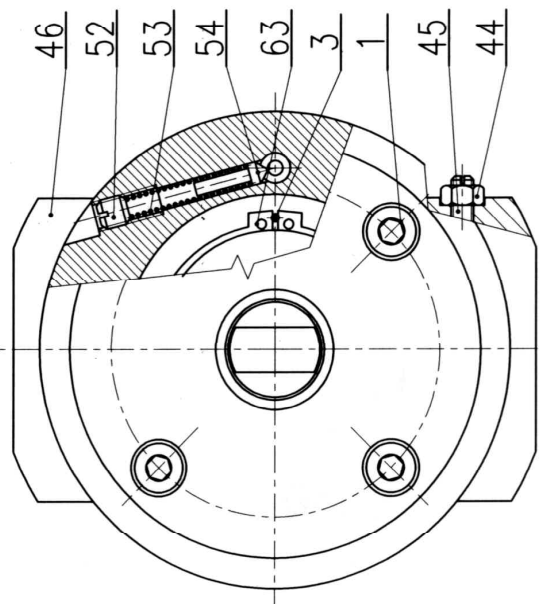
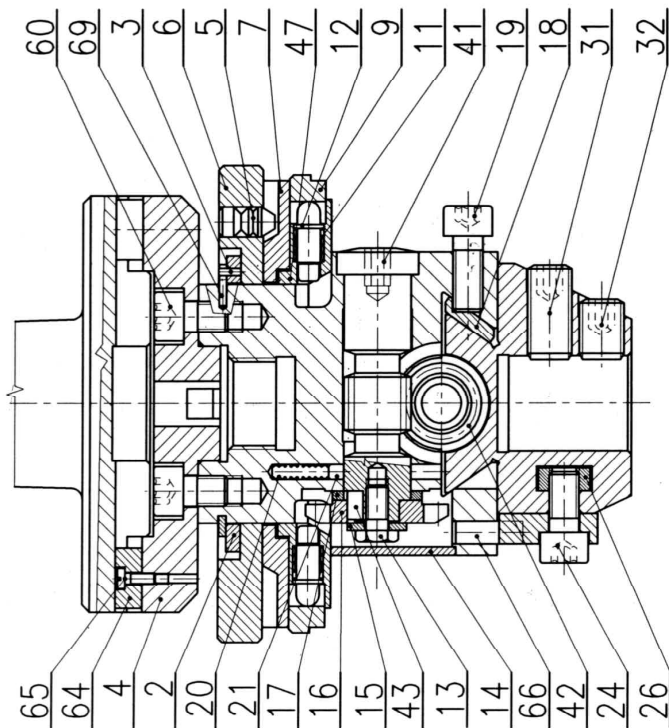
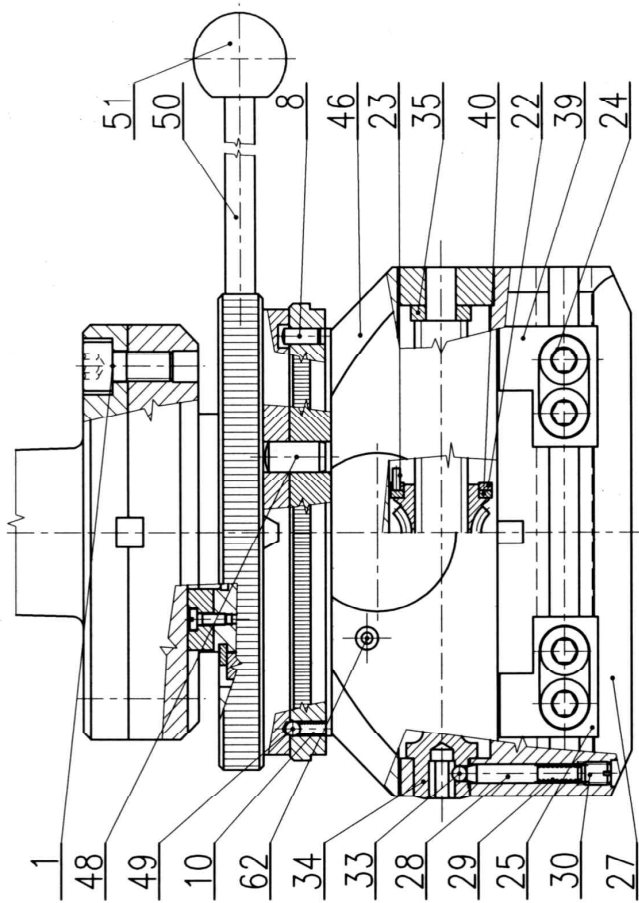
**Verzeichnis - Bezeichnung der Teil**

- |                         |                       |                             |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 - Schraube            | 23 - Stift            | 44 - Mutter                 |
| 2 - Ring                | 24 - Schraube         | 45 - Schraube               |
| 3 - Stift               | 25 - Anschlag         | 46 - Körper                 |
| 4 - Verbindungsflansche | 26 - Einsatz          | 47 - Steuerring             |
| 5 - Sicherung           | 27 - Schlitten        | 48 - Stift                  |
| 6 - Bremsring           | 28 - Riegel           | 49 - Kugel                  |
| 7 - Ring mit Nummern    | 29 - Feder            | 50 - Stange                 |
| 8 - Stift               | 30 - Schraube         | 51 - Kugel                  |
| 9 - Steuerring          | 31 - Schraube         | 52 - Schraube               |
| 10 - Feder              | 32 - Schraube         | 53 - Feder                  |
| 11 - Feder              | 33 - Kugel            | 54 - Sicherungsstift        |
| 12 - Stift              | 34 - Leitspindel (Tr) | 55 - Kugel                  |
| 13 - Schraube           | 35 - Abstandsring     | 56 - Schraube               |
| 14 - Deckel             | 36 - Stift            | 57 - Stift                  |
| 15 - Unterlagscheibe    | 37 - Hinterlager      | 58 - Bremse                 |
| 16 - Ratschenscheibe    | 38 - Schraube         | 59 - Stift                  |
| 17 - Ring               | 39 - Anschlag         | 60 - Schraube               |
| 18 - Regel              | 40 - Ring             | 61 - Stift                  |
| 19 - Schraube           | 41 - Wurmsschraube    | 62 - Stopfen - Schmiergefäß |
| 20 - Feder              | 42 - Schraubenrad     | 63 - Sicherungsring         |
| 21 - Bremse             | 43 - Feder            | 64 - Feder                  |
| 22 - Ring               |                       | 65 - Schraube               |
|                         |                       | 66 - Anschlagstift          |
|                         |                       | 67 - Schraube               |

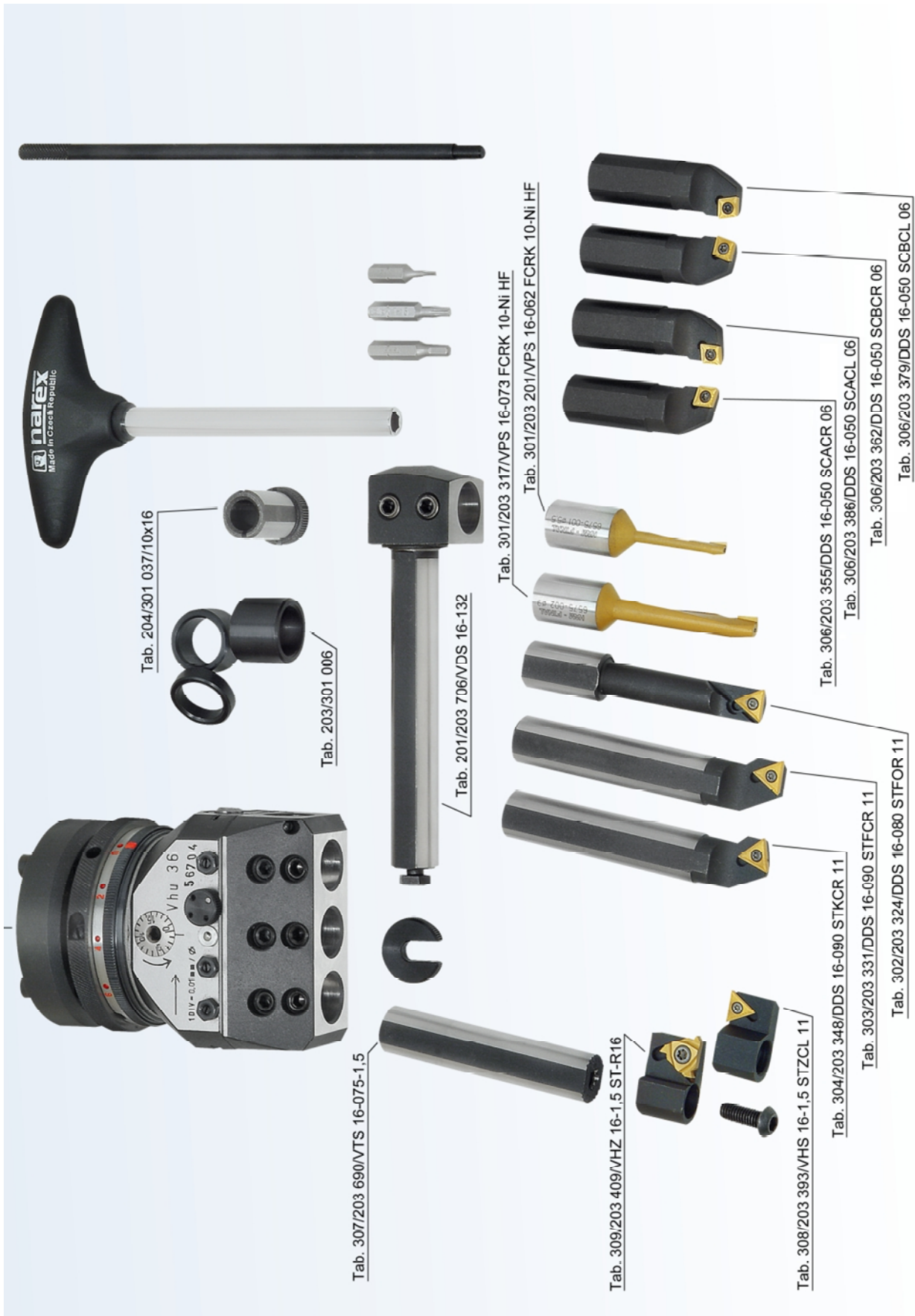
**Einspannen des Ausbohrmeissels für Kegelausbohren ( Kapitel 11.3.)**



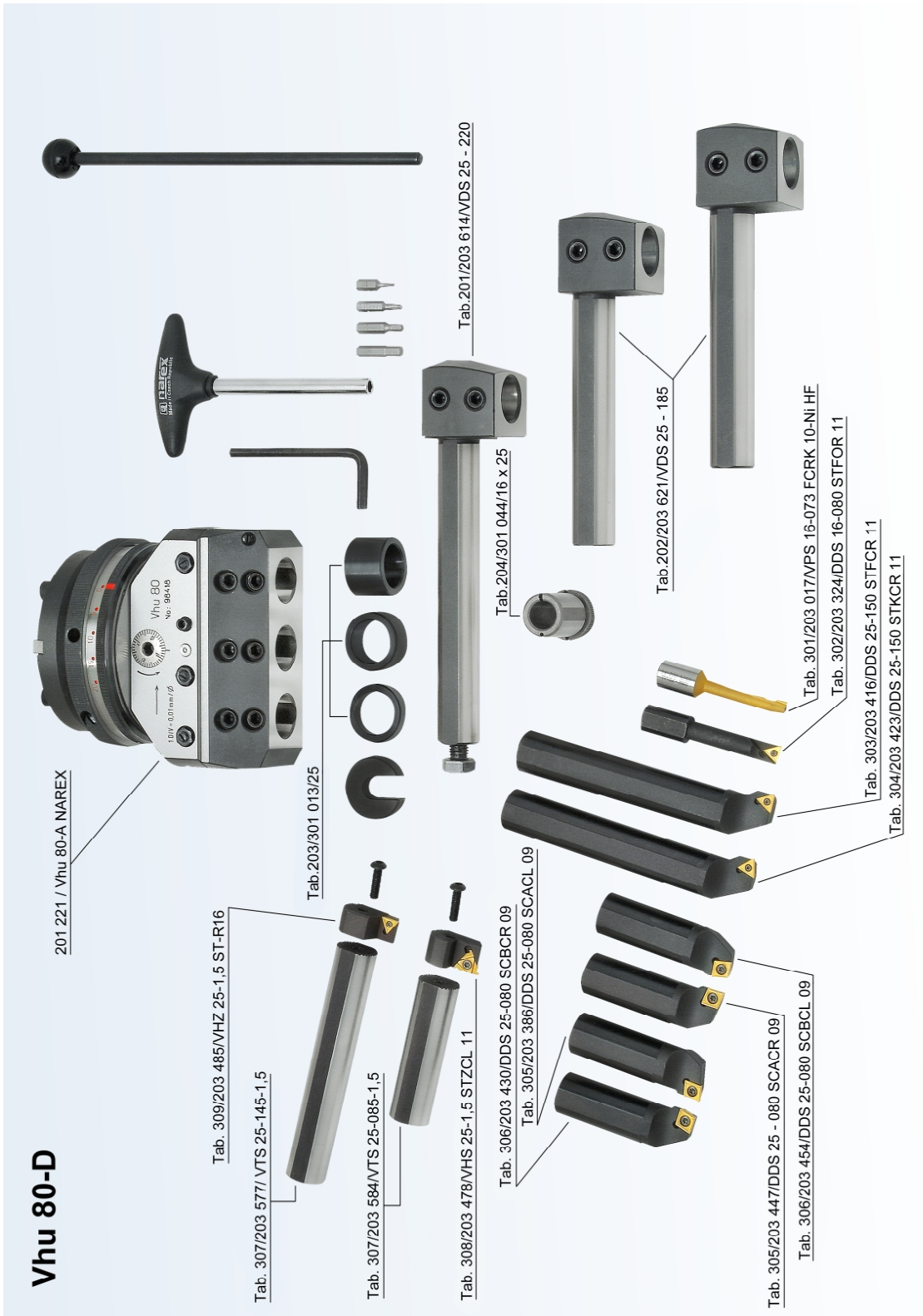
14.4. Durchschnitt von Universal-Ausbohrkopf - Typ Vhu 80



14.5. Fotografie: Kopfzubehör von Vhu 36 - D


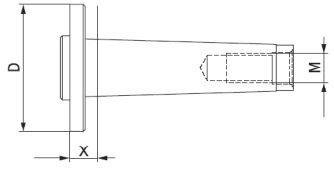
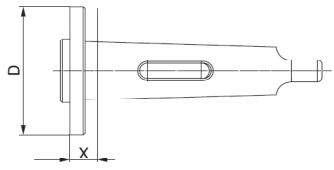
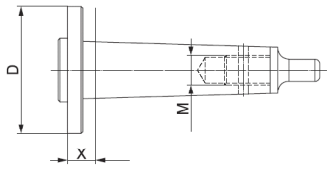
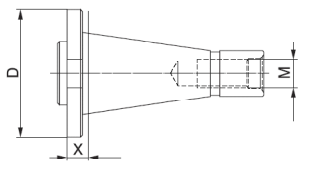
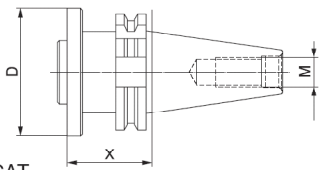
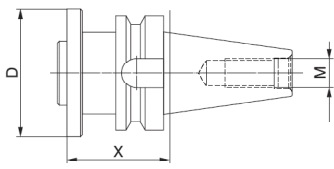


14.6. Photographie: Kopfzubehör von Vhu 80 - D





### 14.7. Austauschbare Kegelschäfte

| VK     | Kód<br>Code<br>Código | Popis<br>Description<br>Descripción | Náčrt<br>Drawing<br>Croquis   | D<br>[mm]   | X<br>[mm] |  | Vhu 36 | Vhu 56 | Vhu 80 | Vhu 110 | Vhu 125 | Vhu 160 |   |
|--------|-----------------------|-------------------------------------|---|---|-----------|---|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---|
| VK 360 | 208.015               | MK2-M8 DIN 228A                     |    | 70  | 13        | 0,35  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.022               | MK2-M10 DIN 228A                    |   | 70  | 13        | 0,35  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.039               | MK2-3/8"-16 UNC                     |   | 70  | 13        | 0,35  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.060               | MK3-M10 DIN 228A                    |   | 70  | 13        | 0,46  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.077               | MK3-M12 DIN 228A                    |   | 70  | 13        | 0,46  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.084               | MK3-1/2"-12 UNC                     |   | 70  | 13        | 0,46  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.121               | MK4-M14 DIN 228A                    |   | 70  | 14,5      | 0,75  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.138               | MK4-M16 DIN 228A                    |   | 70  | 14,5      | 0,75  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.145               | MK4-5/8"-11 UNC                     |   | DIN 1806, ISO 296-63, ČSN 220424  | 70        | 14,5  | 0,75   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.510               | MK4-M14 DIN 228A                    |   |    | 110       | 18,5  | 1,35   |        | ●      | ●       | ●       |         |   |
| VK 801 | 208.527               | MK4-M16 DIN 228A                    | 110   |   | 18,5      | 1,35  |        | ●      | ●      | ●       |         |         |   |
| VK 801 | 208.534               | MK4 5/8" 11 UNC                     | 110   |   | 18,5      | 1,35  |        | ●      | ●      | ●       |         |         |   |
| VK 801 | 208.572               | MK5-M16 DIN 228A                    | 110   |   | 18,5      | 2,29  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.589               | MK5-M20 DIN 228A                    | 110   |   | 18,5      | 2,29  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.596               | MK5-3/4"-10 UNC                     | 110   |   | 18,5      | 2,29  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.633               | MK6-M20 DIN 228A                    | 110   |   | 20        | 4,74  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.640               | MK6-M24 DIN 228A                    | SPECIAL *   |   | 110       | 20  | 4,74   |        | ●      | ●       | ●       | ●       | ● |
| VK 801 | 208.664               | MK6-1"-8 UNC                        | 110   |   | 20        | 4,74  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 360 | 208.053               | MK3-DIN 1806                        |   |   | 70        | 13  | 0,47   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.114               | MK4-DIN 1806                        |   | 70  | 14,5      | 0,77  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.169               | MK5-DIN 1806                        |   | 70  | 14,5      | 1,5   | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.176               | MK6-DIN 1806                        |   | 70  | 38        | 4,16  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.503               | MK4-DIN 1806                        |   | 110   | 18,5      | 1,47  |        | ●      | ●      | ●       |         |         |   |
| VK 801 | 208.565               | MK5-DIN 1806                        |   | 110   | 18,5      | 2,45  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.626               | MK6-DIN 1806                        |   | DIN 2080, ISO 297, ČSN 220430   | 110       | 20  | 4,54   |        | ●      | ●       | ●       | ●       | ● |
| VK 360 | 208.046               | MK2-(3/8"-16 UNC) *                 |   |  | 70        | 13  | 0,36   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.091               | MK3-(M12) *                         |   |   | 70        | 13  | 0,47   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.107               | MK3-(1/2"-12 UNC) *                 |   |   | 70        | 13  | 0,47   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.152               | MK4-(5/8"-11 UNC) *                 | 70  |   | 14,5      | 0,75  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.541               | MK4-(M16) *                         | 110   |   | 18,5      | 1,46  |        | ●      | ●      | ●       |         |         |   |
| VK 801 | 208.558               | MK4-(5/8"-12 UNC) *                 | 110   |   | 18,5      | 1,46  |        | ●      | ●      | ●       |         |         |   |
| VK 801 | 208.602               | MK5-(M20) *                         | 110   |   | 18,5      | 2,22  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.619               | MK5-(3/4"-10 UNC) *                 | DIN 69871/A, ISO 297, ČSN 220434  |   | 110       | 18,5  | 2,22   |        | ●      | ●       | ●       | ●       | ● |
| VK 801 | 208.671               | MK6-(M24) *                         | 110   |   | 20        | 4,53  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.688               | MK6-(1"-8 UNC) *                    | 110   |   | 20        | 4,53  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 360 | 208.183               | ISO 30 (M12) DIN 2080               |  | 70  | 9,6       | 0,4   | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.190               | ISO 30 (1/2"-13 UNC)                |   | 70  | 9,6       | 0,4   | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.213               | ISO 40 (M16) DIN 2080               |   | 70  | 9,6       | 0,74  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.220               | ISO 40 (5/8"-11 UNC)                |   | 70  | 9,6       | 0,74  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.244               | ISO 50 (M24) DIN 2080               |   | CAT   | 70        | 45,2  | 3,19   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.695               | ISO 40-(M16) DIN 2080               |   | MAS - BT  | 110       | 13,6  | 1,35   |        | ●      | ●       | ●       | ●       | ● |
| VK 801 | 208.701               | ISO 40-(5/8"-11 UNC)                |   | 110   | 13,6      | 1,35  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.725               | ISO 50-(M24) DIN 2080               |   | 110   | 15,2      | 2,89  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.732               | ISO 50-(1"-8 UNC)                   |   | 110   | 15,2      | 2,89  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 360 | 208.206               | ISO 30 (M12) DIN 69871/A            |   |  | 70        | 49,1  | 0,75   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.282               | CAT 30 (1/2"-13 UNC)                | 70  |   | 44,2      | 0,75  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.237               | ISO 40 (M16) DIN 69871/A            | 70  |   | 49,1      | 1,35  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.299               | CAT 40 (5/8"-11 UNC)                | 70  |   | 49,1      | 1,35  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.251               | ISO 50 (M24) DIN 69871/A            | R8  |   | 70        | 49,1  | 3,05   | ●      |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.718               | ISO 40-(M16) DIN 69871/A            | 110   |   | 48,1      | 1,95  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.770               | CAT 40-(5/8"-11 UNC)                | 110   |   | 48,1      | 1,95  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.749               | ISO 50-(M24) DIN 69871/A            | 110   |   | 65,1      | 4,78  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 801 | 208.787               | CAT 50-(1"-8 UNC)                   | 110   |   | 65,1      | 4,78  |        | ●      | ●      | ●       | ●       | ●       |   |
| VK 360 | 208.268               | MAS-BT30 (M12)                      | 70  |   | 34,6      | 0,70  | ●      |        |        |         |         |         |   |
| VK 360 | 208.275               | MAS-BT40 (M16)                      | 70  | 57,0  | 1,55      | ●   |        |        |        |         |         |         |   |
| VK 801 | 208.756               | MAS-BT40 (M16)                      | 110   | 43,6  | 2,12      |   | ●      | ●      | ●      | ●       | ●       |         |   |
| VK 801 | 208.763               | MAS-BT50 (M24)                      | 110   | 84,0  | 5,70      |   | ●      | ●      | ●      | ●       | ●       |         |   |
| VK 360 | 208.305               | R8 (7/16"-20 UNF)                   | 70  | 17,6  | 0,69      | ●   |        |        |        |         |         |         |   |
| VK 800 | 208.817               | R8 (7/16"-20 UNF)                   | 63  | 17,6  | 0,64      |   | ●      |        |        |         |         |         |   |

