

1.01.00.10

1.1 Beschreibung der Anlage

**TBT**

11.05462.032

TIEFBOHRTECHNIK GMBH + CO

Diese Tiefbohrmaschine ist für die Bearbeitung von unterschiedlichen Werkstücken ausgelegt.

Werkstückspannung, Bohrbuchse und Bohrwerkzeug sind dem zu bearbeitenden Werkstück entsprechend auszuwählen (Zusatzausrüstung).

#### Tiefbohrereinheiten

Die Tiefbohrereinheiten besitzen einen stufenlos regelbaren Vorschubantrieb. Die Bohrspindeldrehzahl wird über den Riementrieb eingestellt.

#### Anlegeschlitten

Der Anlegeschlitten wird elektro-motorisch verfahren und bringt die Tiefbohrereinheit (rechts) in die Bearbeitungsposition.

#### Werkstückspannung

Die Spannreitstockkonen übernehmen in Verbindung mit dem Anlegeschlitten die Werkstückspannung. Der Anlegeschlitten wird elektro.-motorisch betätigt und fährt gegen Festanschlag. Die Klemmung der Reitstockkonen sowie des Anlegeschlitten erfolgt hydraulisch. Das Werkstück wird in den Spannkonenaufnahmen des Spannreitstockes und der Bohrbuchseneinrichtung zentriert. Die Spindeln des Spannreitstockes drehen gegenläufig zur Bohrspindel.

#### Zusatzeinrichtung:

- Kühlmittelanlage (Hochdruck-Pumpenaggregat, Mengenteiler) fördert den gereinigten Kühlschmierstoff zum Bohrwerkzeug.
- Das Zentralschmieraggregat bedient die Schmierstellen der angeschlossenen Baugruppen.
- Hydraulikaggregat zur Steuerung der hydraulisch betätigten Funktionen.
- SPS-Steuerung
- Siemens OP 15
- Simatic S7 - 300

22.07.1997

1.1

**Tiefbohrmaschine** (rechts)

M320 - 4 - 800 AS

Spindelanzahl	4
Schlittenhub	max. 800 mm
Spindelabstand	120 mm
Bohrbereich (in Stahl St-60)	
- Vollbohren	∅ = 15 mm
- Aufbohren	∅ = 20 mm

Bohrverfahren Einlippenbohren

**Spindeltrieb**

Motorleistung	7,5 kW
Drehzahl	1500 1/min
gelieferte Drehzahl	1000 - 4500 1/min
Keilrippenscheibe Spindel	17 K 55 / 112
Keilrippenscheibe Motor	17 K 38 / 112
Riementyp	17 PK 1015
Druckhülse	DSM 38.2
Spindelaufnahme mit Kurzkegel	Größe 4 DIN 55021/55026

**Vorschub/-Eilgangtrieb** Z-Achse

Motorleistung	14 Nm
Eilganggeschwindigkeit	12 000 mm/min
Vorschubgeschwindigkeit (stufenlos)	15 - 1000 mm/min
Zahnriemenscheibe	86 T10/36-1
Zahnriemenscheibe	46 T10/18-1
X Zahnriemen	40 T10/630
Haltebremse	20 Nm
Typ	EBD 2 (ZF)

**Anlegeschlitten** W-Achse

Schlittenhub	max. 400 mm
Motorleistung	14 Nm
Eilganggeschwindigkeit	12 000 mm/min
Vorschubgeschwindigkeit (stufenlos)	15 - 1000 mm/min
Zahnriemenscheibe	86 T10/36-1
Zahnriemenscheibe	46 T10/18-1
Zahnriemen	40 T10/630

**Tiefbohrmaschine** (links)

M320 - 4 - 800

Spindelanzahl

4

Schlittenhub

max. 800 mm

Spindelabstand

120 mm

Bohrbereich (in Stahl St-60)

- Vollbohren

ø = 15 mm

- Aufbohren

ø = 20 mm

Bohrverfahren

Einlippenbohren

**Spindelantrieb**

Motorleistung

7,5 kW kW

Drehzahl

1500 1/min

gelieferte Drehzahl

1000 - 4500 1/min

Keilrippenscheibe Spindel

17 K 55 / 112

Keilrippenscheibe Motor

17 K 38 / 112

Riementyp

17 PK 1015

Druckhülse

DSM 38.2

Spindelaufnahme mit Kurzkegel

Größe 4 DIN 55021/55026

**Vorschub/-Eilgangantrieb Z-Achse**

Motorleistung

14 Nm

Eilganggeschwindigkeit

12 000 mm/min

Vorschubgeschwindigkeit (stufenlos)

15 - 1000 mm/min

Zahnriemenscheibe

86 T10/36-1

Zahnriemenscheibe

46 T10/18-1

Zahnriemen

40 T10/630

**Elektrische Spannung**

Betriebsspannung

400 V ( +10% ; -5 % )

Frequenz

50 Hz

Steuerspannung/Hydraulik

220 V / 24V=

Anschlußquerschnitt

35 mm<sup>2</sup>

Gesamtanschlußleistung

44 kW

**Hauptabmessungen**

- Länge x Breite x Höhe

ca. 5460 x 3175 x 2250 mm

- Gewicht

ca. 5800 kg

**Zusatzeinrichtungen:****Kühlmittelanlage**

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| - Kühlschmierstoffpumpe | RKP                  |
| -- Fördermenge          | 2 - 135 l/min        |
| -- Motorleistung        | 15 kW bei 1500 1/min |

**Schmieraggregat**

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Typ              | MFE 5/KW3/S3,WS-220V |
| - Behälterinhalt | 2,7 l                |
| - Motorleistung  | 0,09 kW              |

**Hydraulikaggregat**

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| - Druck Pmax.     | 63 bar     |
| - Fördermenge     | 2,5 l/min  |
| - Motorleistung   | 1,1 kW     |
| - Drehzahl        | 1450 U/min |
| - Behältervolumen | 6 ltr.     |
| - Speicher        | 1 ltr.     |

**Hydraulikaggregat**

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| - Druck Pmax.     | 63 bar     |
| - Fördermenge     | 2,5 l/min  |
| - Motorleistung   | 0,25 kW    |
| - Drehzahl        | 1450 U/min |
| - Behältervolumen | 6 ltr.     |

**rotierende Spannkone**

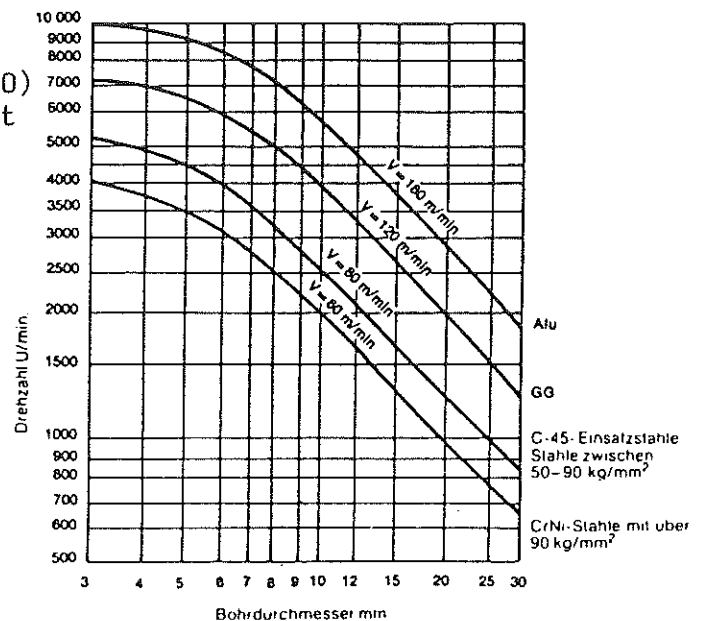
- |                          |                       |
|--------------------------|-----------------------|
| - Motorleistung          | 1,5 kW bei 1410 1/min |
| - geleiferte Drehzahl    | 390 1/min             |
| - Übersetzungsverhältnis | 1 : 3,61              |
| - Zahnriemenscheibe      | 30 T10/ 27            |
| - Zahnriemen             | 25T 10/1010           |

**Elektrische Steuerung**

- |                 |          |
|-----------------|----------|
| - Fabr. Siemens | S7 - 300 |
| - Fabr. Siemens | OP 15    |

Schnittgeschwindigkeit:

- wird dem zu bearbeitenden Werkstoff entsprechend ausgewählt.
- Der Bohrdurchmesser (z.B.  $\varnothing 10$ ) und die Schnittgeschwindigkeit (z.B. 80 m/min bei Einsatzstahl C-45) erfordert eine Drehzahl von "ca. 2500 U/min."

Vorschubgeschwindigkeit:

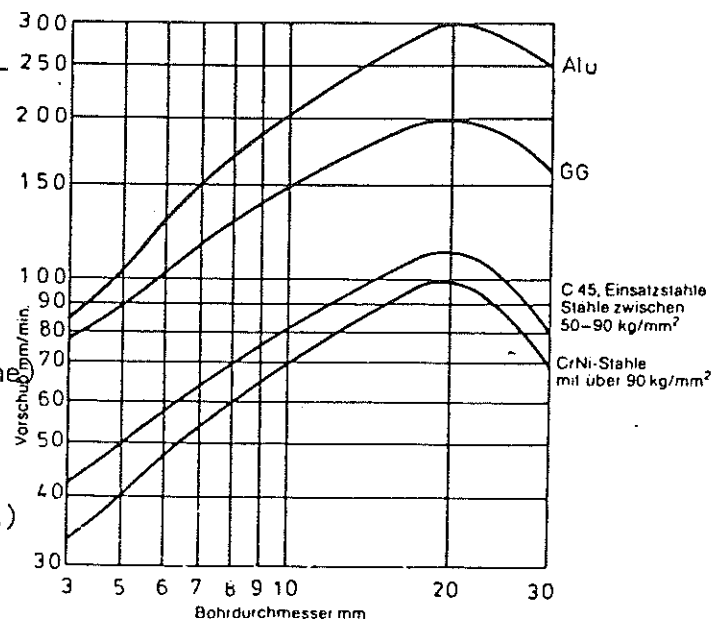
- wird dem zu bearbeitenden Werkstoff entsprechend ausgewählt.

- Beispiel:

Bohrdurchmesser 10  
Einsatzstahl C-45  
ergibt "Vorschub 80 mm/min"

Anmerkung:

- Die Spanform (Soll: kurze Späne) erfordert evtl. eine Vorschubkorrektur (Versuche durchführen !)
- Der Vorschub pro Umdrehung (s) ergibt sich aus:



$$s = \frac{u}{n} = \frac{\text{Vorschubgeschwindigkeit}}{\text{Drehzahl}} = \frac{80 \text{ mm/min}}{2500 \text{ U/min}} = 0,032 \text{ mm}$$

Alle Tiefbohrverfahren arbeiten mit großen Mengen Kühlschmierstoff um neben dem "Kühlen" und "Schmieren" auch den "Spänetransport" zu übernehmen.

Der Kühlschmierstoff wird aus dem "Rein"-Behälter (1) durch die Hochdruckpumpe (2), die Bohrölauführung (5), die Spindel (6), das Werkzeug-Bohrrohr (7), der Werkzeugschneide zugeführt. Späne und Kühlmittel werden in der V-Nut des Werkzeuges abgeleitet und kommen am Späneablauf des Bohrbuchsenträgers (9) heraus.

Die grobe Trennung der Späne vom Kühlschmierstoff erfolgt im Spänebehälter- oder Späneförderer (11).

Vom "Schmutz"-Behälter (12) wird der Kühlschmierstoff durch die Tauchpumpe (13), den Filter (14); evtl. den Kühler (15); wieder in den "Rein"-Behälter (1) gepumpt.

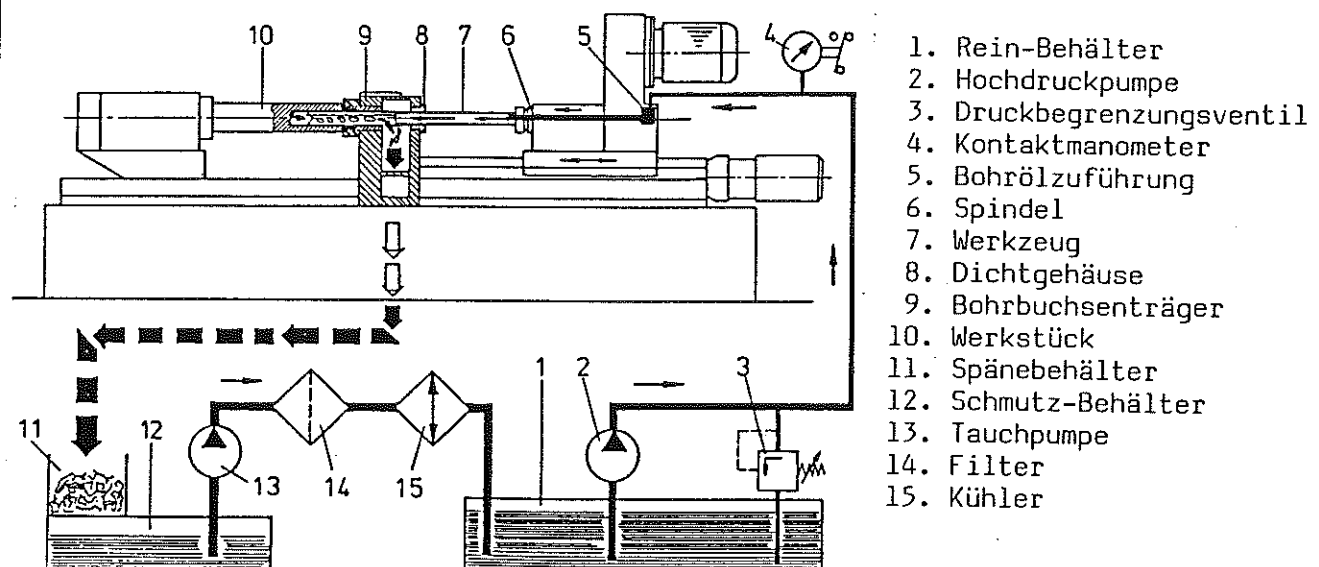
Die Kühlschmierstoffmenge bzw. der Kühlschmierstoffdruck ist einstellbar und voneinander abhängig.

Die Werkzeuge werden mit Voll-Hartmetallkopf hergestellt.

Beim Bohren wird ein Teil der Schnittkräfte von den Führungsphasen des Hartmetallkopfes auf die Bohrungswand übertragen. Die Bohroberfläche wird dabei geglättet und verfestigt.

Die Toleranzen IT 7-9 werden eingehalten.

#### Schema: Einlippen-Bohrverfahren



1. Rein-Behälter
2. Hochdruckpumpe
3. Druckbegrenzungsventil
4. Kontaktmanometer
5. Bohrölauführung
6. Spindel
7. Werkzeug
8. Dichtgehäuse
9. Bohrbuchsenträger
10. Werkstück
11. Spänebehälter
12. Schmutz-Behälter
13. Tauchpumpe
14. Filter
15. Kühler

1.04.02.10

1.4.2 (ELB) Werkzeuglänge

**TBT**

TIEFBOHRTECHNIK

Die Werkzeuglänge errechnet sich aus Bohrtiefe und Verlustlängen.

Die Verlustlängen können dem Werkzeugplan entnommen werden ( liegt im Abschnitt 4.4. bei ).

Werkzeuglängen Gliederung

1. Nutzlänge des Hartmetallkopfes zum Nachschleifen.

2. Verlustlängen

- durch die Bohrbuchseineinrichtung
- durch den Bohrbuchsenträger
- durch Lünetten ( falls erforderlich )

3. Länge der Einspannhülse

4. Bohrtiefe

03.10.84

1.4.2

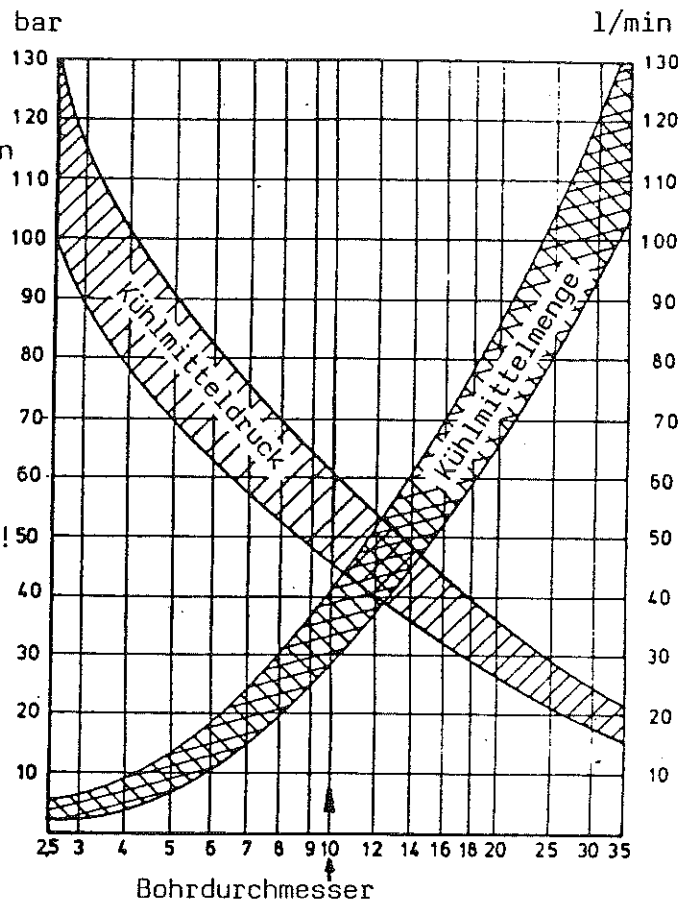
Die Kühlschmierstoffmenge und der Kühlschmierstoffdruck sind zwei voneinander abhängige Werte und werden dem Bohrdurchmesser entsprechend ausgewählt.

Beispiel:

- Bohrdurchmesser 10
- = Kühlmittelmenge 28-42 l/min
- = Kühlmitteldruck 45-60 bar

Achtung:

Das Kühlmitteldruck-Diagramm ist auf Tiefbohröl, Viskosität 20 - 25 C ST bei 40°C, bezogen bei "Standard-Werkzeuganschleiff"! Die Form der Ölauftrittsbohrung beeinflusst außerdem den erreichbaren Kühlmitteldruck! Bei Nichterreichen des Kühlmitteldruckes wird der sichere Spänetransport durch die Kühlmittelmenge trotzdem gewährleistet.

KühlungSchmierungSpänetransport

- Der Kühlschmierstoff übernimmt außer der Kühlung und Schmierung des Bohrers auch den Spänetransport. Die Späne müssen, um gut transportiert werden zu können, kurzspanig sein (lange Späne verstopfen den Bohrer).

Hoher Druck / kleine Menge - Bei kleinen Bohrdurchmessern wird der Spänetransport durch einen hohen Kühlmitteldruck gewährleistet bei kleiner Kühlmittelmenge. ( Siehe Tabelle).

geringer Druck / große Menge - Bei großen Bohrdurchmessern wird der Spänetransport durch eine große Kühlmittelmenge gewährleistet bei geringem Kühlmitteldruck (Siehe Tabelle).