

# **SSE**

**Matthias Heuschele  
Spezial Software Entwicklung**

# **Bedienungs- und Programmierhandbuch**

**CNC-TEXT Version 4.0  
inkl. Standardfont Version 2.2**

**für  
Heidenhain<sup>®</sup> - Steuerungen**

**ab Typ TNC 407**



## **1.0 Inhaltsverzeichnis**

|          |                                       |    |
|----------|---------------------------------------|----|
| 1.0      | Inhaltsverzeichnis                    | 3  |
| 2.0      | Programmbeschreibung                  | 4  |
| 3.0      | Haftungsausschluss                    | 4  |
| 4.0      | Anwendung des Programms               | 4  |
| 4.1      | Grundlagen                            | 4  |
| 4.2      | Zeichensätze (Fonts)                  | 4  |
| 4.3      | Vor dem Programmstart                 | 5  |
| 5.0      | Beschreibung der Gravurparameter      | 6  |
| 6.0      | Gravurtext angeben                    | 8  |
| 7.0      | Gravurbeispiele                       | 9  |
| 7.1      | Horizontale Gravur                    | 10 |
| 7.2      | Vertikale Gravur                      | 11 |
| 7.3      | Diagonale horizontale Gravur          | 12 |
| 7.4      | Diagonale vertikale Gravur            | 13 |
| 7.5      | Radiale Gravur Rechts                 | 14 |
| 7.6      | Radiale Gravur Links                  | 15 |
| 7.7      | Mehrzeiliger Text                     | 16 |
| 8.0      | Hinweise zum Standardfont Version 2.2 | 17 |
| Anhang A | Zeichenübersicht Standardfont v2.2    | 18 |
| Anhang B | Verwendete Q-Parameter                | 19 |
| Anhang C | Verwendete Zyklen                     | 20 |
| Anhang D | Nützliche Formeln                     | 21 |

## **2.0 Programmbeschreibung**

Mit Hilfe des CNC-Programms CNC-TEXT v4.0 können beliebige Schriftzüge horizontal, vertikal, diagonal und radial auf einer CNC-Fräsmaschine die mit einer Heidenhain-Steuerungen vom Typ TNC407, TNC 410, TNC 415, TNC415B, TNC425, TNC426, TNC430 oder neuer ausgestattet sind, in das Werkstück eingraviert oder eingefräst werden.

## **3.0 Haftungsausschluss**

Aufgrund der Komplexität dieses Programms können wir trotz umfangreicher Testläufe nicht garantieren, dass dieses Programm immer fehlerfrei abläuft. Wir übernehmen deshalb keine Haftung für Schäden an Material, Maschinen oder Menschen, die durch dieses Programm verursacht wurden.

**Führen Sie dieses Programm nach dem Einrichten der Maschine und der Festlegung der Programmparameter immer zuerst im Einzelsatzmodus aus !**

## **4.0 Anwendung des Programms**

### **4.1 Grundlagen**

Das Programm CNC-TEXT besteht aus den drei Dateien CNCTXT40.H, CNCTXTU2.H und CNCTXTU4.H. CNCTXT40.H ist das eigentliche Gravurprogramm in dem die Parameter und die zu gravierenden Zeichen festgelegt werden. Die Programme CNCTXTU2.H und CNCTXTU4.H werden während des Gravierens als Unterprogramme aufgerufen. Das Programm CNC-TEXT ist so aufgebaut, dass es von einem übergeordneten Hauptprogramm mit PGMCALL aufgerufen werden muss.

### **4.2 Zeichensätze (Fonts)**

Um die Speicherauslastung der CNC-Maschine gering zu halten, wurden alle Gravurzeichen in separate Programmdateien ausgelagert, wobei jedes Zeichen einem bestimmten Programm zugeordnet wurde.

Version 4.0 des Programms CNC-TEXT enthält den „Standardfont v2.2“, dessen Programmdateien sich im Verzeichnis Standardfont v2.2 befinden.

Die Programmnamen der einzelnen Gravurzeichen setzen sich wie folgt zusammen:

| <b>Zeichen</b> | <b>Beschreibung</b>         | <b>Beispiel</b>   |
|----------------|-----------------------------|-------------------|
| F              | Abkürzung für Font          |                   |
| XXX            | Fontname                    | STD (Standard)    |
| C              | Abkürzung für Code          |                   |
| XXX            | Unicode-Nummer des Zeichens | 065 für Zeichen A |

Die Datei FSTD065.H enthält somit die Gravurdaten für das Zeichen A (Unicode-Nr. 065) aus dem Zeichensatz Standard (STD)

### 4.3 Vor dem Programmstart

- Der Anwenderparameter MP7410 – „Wirksamkeit Zyklus 11 MASSFAKTOR“ **muss** auf 1 stehen
- Im Speicher der Maschine müssen sich die Programmdateien CNCTXT40.H, CNCTXTU2.H CNCTXTU4.H sowie die Programmdateien der zu gravierenden Zeichen befinden.
- Im Hauptprogramm muss vor dem Aufruf des Programms CNCTXT40.H das korrekt vermessene Gravurwerkzeug in die Spindel eingewechselt und eine Spindeldrehzahl angegeben werden. Die Spindel wird im Gravurprogramm eingeschaltet.
- In den Zeilen 11-24 im Programm CNCTEXT40.H müssen die Gravurparameter wie Startpunkt, Fonhöhe, Vorschübe, usw. eingestellt werden.
- Zwischen Zeile 32 und 33 müssen im Programm CNCTEXT40.H die Gravurzeichen als CALL PGM XXXX eingefügt werden.
- Beim Gravieren von Kreisbögen muss sich der Programmnullpunkt im Zentrum des Kreises befinden.

## **5.0 Beschreibung der Gravurparameter**

| <b>Zeile</b> | <b>Q-Nr.</b> | <b>Q-Name</b> | <b>Verwendungszweck</b>  |
|--------------|--------------|---------------|--|
| 11           | Q50          | FONT-HOEHE    | Mit Parameter Q50 wird die Texthöhe der Gravur festgelegt.   |
| 12           | Q51          | LAUFWEITE     | Mit Parameter Q51 wird die Laufweite festgelegt. Die Laufweite bezeichnet den Abstand zwischen zwei Zeichen.   |
| 13           | Q52          | FONTANFANG X  | Mit Parameter Q52 wird die Startposition des ersten Zeichens der Gravur in der X-Achse, bezogen auf den Programmnullpunkt, festgelegt. Dieser Parameter muss nur angegeben werden, wenn die Gravur horizontal oder vertikal (Q60=0) erstellt werden soll.  |
| 14           | Q53          | FONTANFANG Y  | Mit Parameter Q53 wird die Startposition des ersten Zeichens der Gravur in der Y-Achse, bezogen auf den Programmnullpunkt, festgelegt. Dieser Parameter muss nur angegeben werden, wenn die Gravur horizontal oder vertikal (Q60=0) erstellt werden soll.  |
| 15           | Q54          | FONTANFANG Z  | Mit Parameter Q54 wird die Startposition des ersten Zeichens der Gravur in der Z-Achse, bezogen auf den Programmnullpunkt, festgelegt.   |
| 16           | Q55          | TIEFE         | Mit Parameter Q55 wird die Gravurtiefe (Frästiefe) in der Z-Achse, bezogen auf Parameter Q54 festgelegt.   |
| 17           | Q56          | SICHERE HOEHE | Mit Parameter Q56 wird die Z-Position, bezogen auf den Programmnullpunkt festgelegt, auf der mit der X- und Y-Achse im Eilgang die einzelnen Positionen der Gravur angefahren werden können ohne dass eine Kollision erfolgt.  |
| 18           | Q57          | VORSCHUB Z    | Mit Parameter Q57 wird der Vorschub der Z-Achse festgelegt, mit dem das Werkzeug in das Werkstück eintaucht.   |
| 19           | Q58          | VORSCHUB X/Y  | Mit Parameter Q58 wird der Vorschub der X- und Y-Achse festgelegt, mit dem das Werkzeug die Gravur abarbeiten soll.  |
| 20           | Q59          | RICHTUNG      | Mit Parameter Q59 wird Fräsrichtung der Gravur festgelegt. Je nach Gravurart (siehe Q60) können folgende Werte festgelegt werden:<br>Wenn die Gravur auf einer geraden Line erfolgen soll (Q60 = 0) wird mit Q59 angegeben, ob die Gravur horizontal (Wert 0 eintragen) oder vertikal (Wert 1 eintragen) erstellt werden soll.<br>Wenn die Gravur radial auf einer Kreisbahn erfolgen soll (Q60 = 1) wird mit Q59 angegeben, ob die Gravur gegen den Uhrzeigersinn (Wert 1 eintragen) oder im Uhrzeigersinn (Wert 0 eintragen) erstellt werden soll. |
| 21           | Q60          | LINIE/BOGEN   | Mit Parameter Q60 wird festgelegt, ob die Gravur linear (Wert 0 eintragen) oder kreisförmig (Wert 1 eintragen) erfolgen soll.  |

| <b>Zeile</b> | <b>Q-Nr.</b> | <b>Q-Name</b> | <b>Verwendungszweck</b>   |
|--------------|--------------|---------------|---|
| 22           | Q61          | RADIUS        | Mit dem Parameter Q61 wird der Gravurradius auf dem die Gravur erstellt werden soll, festgelegt. Dieser Parameter muss nur angegeben werden, wenn die Gravur kreisförmig (Q60=1) erstellt werden soll.  |
| 23           | Q62          | STARTWINKEL   | Mit dem Parameter Q62 wird der Winkel bezogen auf die Mitte des ersten Gravurzeichens festgelegt, ab dem die Gravur erstellt werden soll. Der Winkelanfang entspricht dem Startpunkt bei Polarkoordinaten. Dieser Parameter muss nur angegeben werden, wenn die Gravur radial (Q60=1) erstellt werden soll.             |
| 24           | Q63          | ROTATION      | Mit dem Parameter Q63 wird der Rotationswinkel einer linearen Gravur (Q60 = 0) angegeben. Durch die Verwendung dieses Parameters können horizontale oder vertikale Gravuren um einen beliebigen Winkel gedreht werden. Dieser Parameter muss nur angegeben werden, wenn die Gravur linear (Q60=0) erstellt werden soll. |

## **6.0 Gravurtext angeben**

Zwischen Zeile 32 und 33 können in das Programm die zu gravierenden Zeichen eingefügt werden. Für jedes Zeichen muss ein Programmaufruf mit „CALL PGM *Dateiname*“ eingetragen werden, wobei der Dateiname die Programmdatei bezeichnet, die das zu gravierende Zeichen enthält. Wenn z.B. die Zeichen „ABC“ aus dem Font „Standard“ graviert werden sollen, müssen folgende Programmaufrufe eingetragen werden:

| <b>Zeile</b> | <b>Programminhalt</b> | <b>Zeichen</b> |
|--------------|-----------------------|----------------|
| 33           | CALL PGM FSTDC065     | A              |
| 34           | CALL PGM FSTDC066     | B              |
| 35           | CALL PGM FSTDC066     | C              |

Eine Übersicht aller Zeichen, die im Font „Standard v2.2“ enthalten sind, finden Sie in Anhang A

## **7.0 Gravurbeispiele**

Nachfolgend werden die Gravurbeispiele aller vier möglichen Gravurrichtungen beschrieben. Alle Beispielgravuren werden mit PGMCALL aus folgendem Hauptprogramm aufgerufen:

```
BEGIN PGM MAIN MM
;
; HAUPTPROGRAMM FUER
; GRAVURBEISPIELE
;
BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-10
BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0
;
; T1 = STICHEL
TOOL DEF 1 L+0 R+0.1
;
TOOL CALL 1 Z S3000
L Z+50 R0 F MAX
L X+0 Y+0 R0 F MAX
L Z+2 R0 F MAX
;

CALL PGM CNCTXT40
;

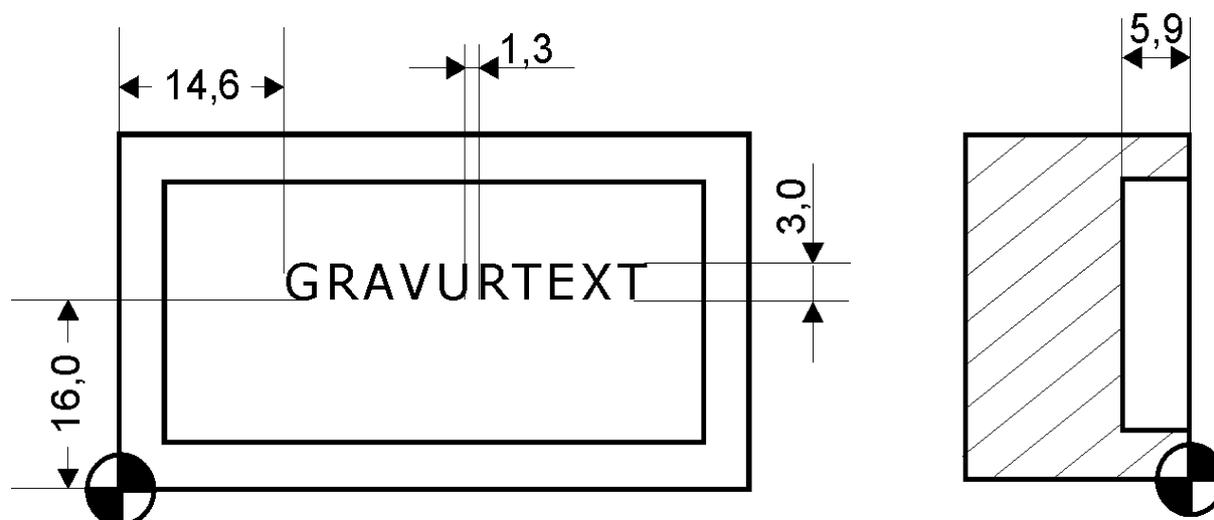
L Z+50 R0 F MAX
L X+100 Y+100 R0 F MAX
;
STOP M30
;
END PGM MAIN MM
```

In allen vier Beispielen soll der Text GRAVURTEXT aus dem Standardfont eingraviert werden. Dieser Text wird im Programm CNCTEXT40.H ab Zeile 32 eingetragen, in dem die entsprechenden Programmaufrufe ausgeführt werden:

```
; TEXT EINGEBEN
; #
CALL PGM FSTDC071 ; G
CALL PGM FSTDC082 ; R
CALL PGM FSTDC065 ; A
CALL PGM FSTDC086 ; V
CALL PGM FSTDC085 ; U
CALL PGM FSTDC082 ; R
CALL LBL FSTDC084 ; T
CALL PGM FSTDC069 ; E
CALL PGM FSTDC088 ; X
CALL PGM FSTDC084 ; T
; #
```

## 7.1 Horizontale Gravur

Das folgende Werkstück soll horizontal mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:

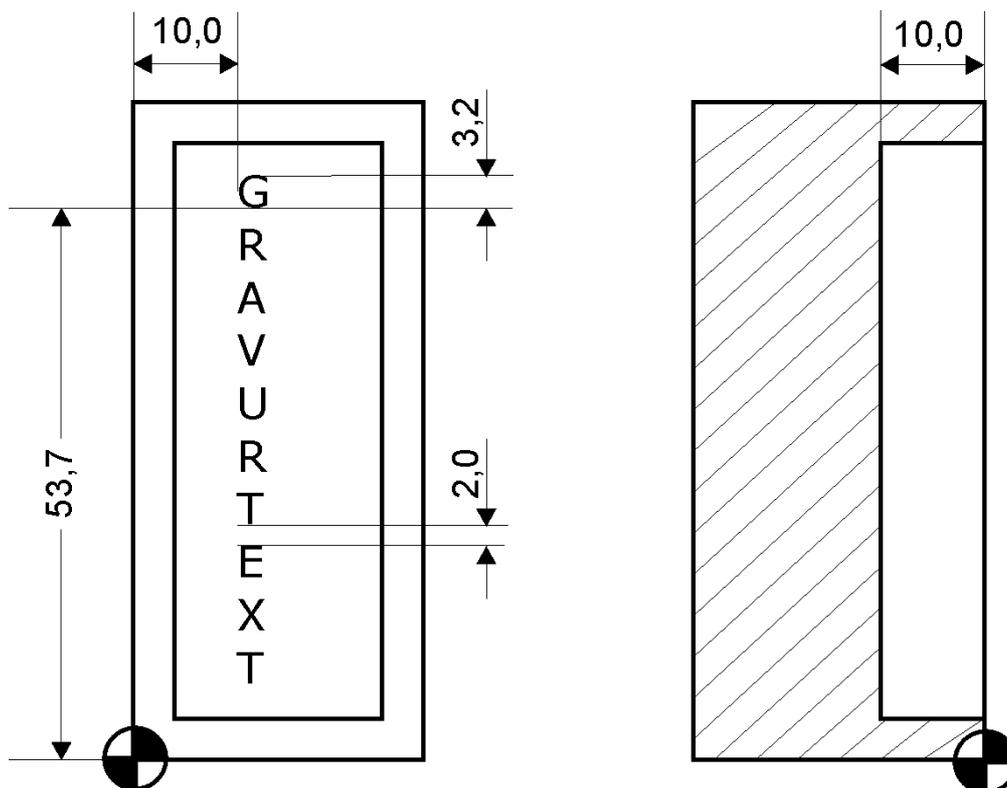


### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +1.3 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +14.6 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +16 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = -5.9 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +50 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +0 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +0 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +0 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +0 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +0 ; ROTATION
; #
```

## 7.2 Vertikale Gravur

Das folgende Werkstück soll vertikal mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:

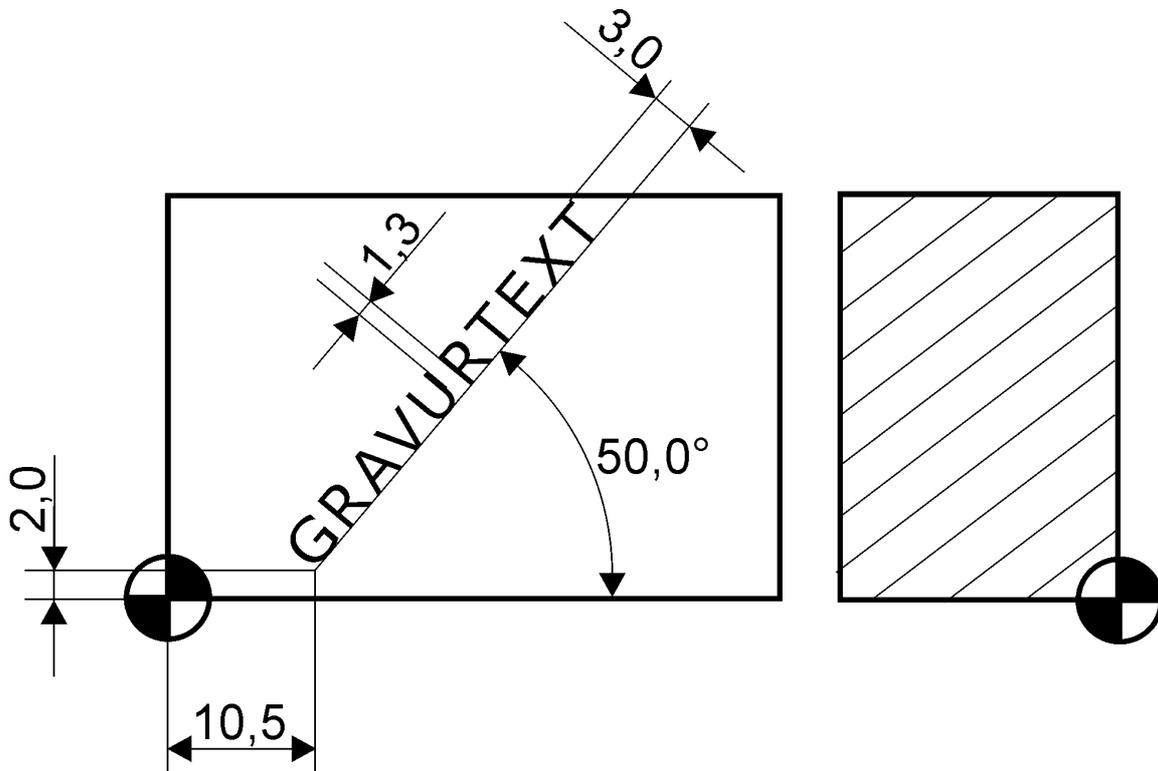


### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3.2 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +2 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +10 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +53.7 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = -10 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +200 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +1 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +0 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +0 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +0 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +0 ; ROTATION
; #
```

### 7.3 Diagonale horizontale Gravur

Das folgende Werkstück soll horizontal um  $50^\circ$  gedreht mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:

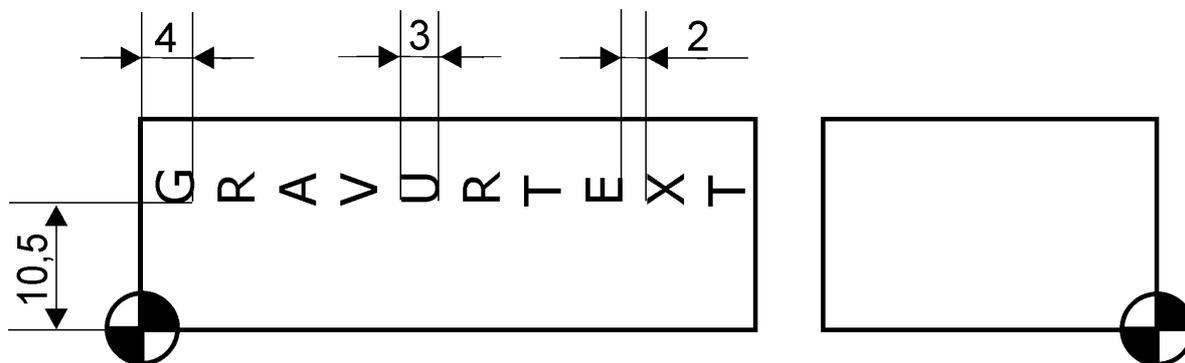


#### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +1.3 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +10.5 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +2 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = +0 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +50 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +0 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +0 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +0 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +0 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +50 ; ROTATION
; #
```

## 7.4 Diagonale vertikale Gravur

Das folgende Werkstück soll vertikal um 90° gedreht mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:

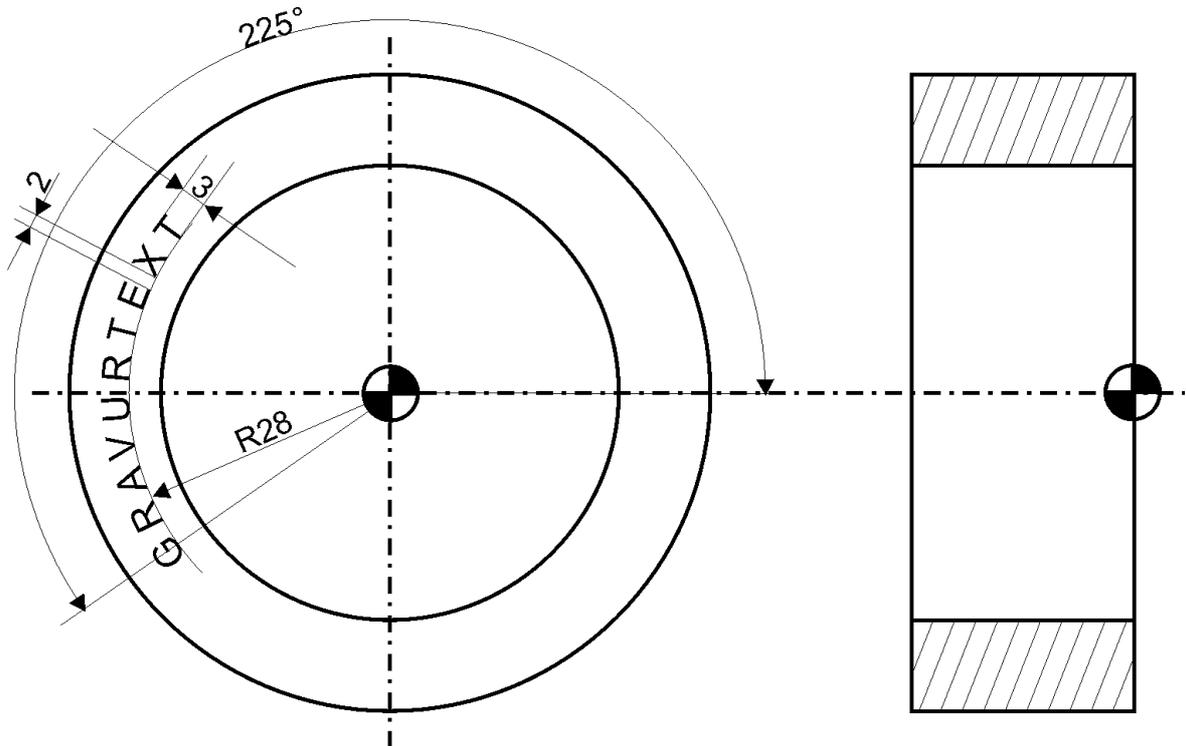


### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +2 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +4 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +10.5 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = +0 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +50 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +1 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +0 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +0 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +0 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +90 ; ROTATION
; #
```

## 7.5 Radiale Gravur Rechts

Das folgende Werkstück soll im Uhrzeigersinn mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:



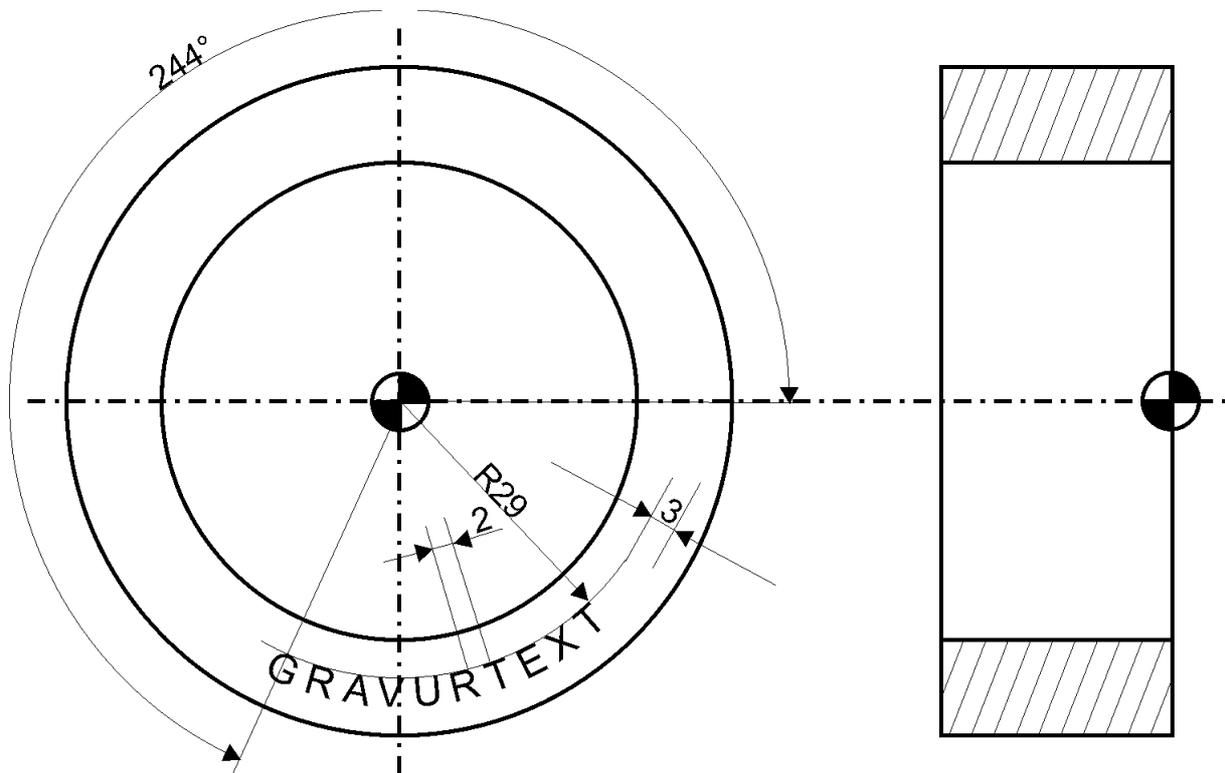
Hinweis:  
Der Programmnullpunkt muss sich bei radialen Gravuren immer im Kreiszentrum befinden.

### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +2 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +0 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +0 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = +0 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +200 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +0 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +1 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +28 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +225 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +0 ; ROTATION
; #
```

## 7.6 Radiale Gravur Links

Das folgende Werkstück soll gegen den Uhrzeigersinn mit dem Text „GRAVURTEXT“ graviert werden:



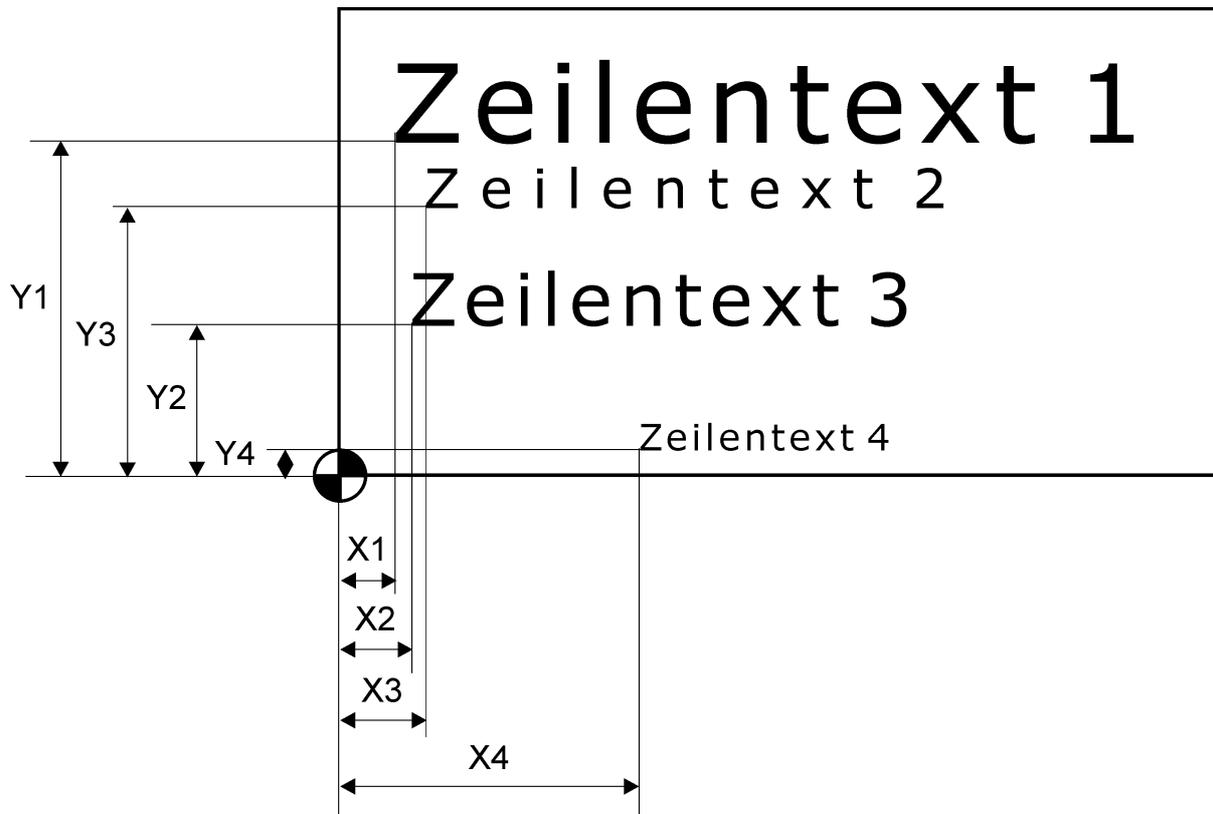
Hinweis:  
Der Programmnullpunkt muss sich bei radialen Gravuren immer im Kreiszentrum befinden.

### Gravurparameter:

```
; GRUNDWERTE EINGEBEN
; #
FN 0: Q50 = +3 ; FONT-HOEHE
FN 0: Q51 = +2 ; LAUFWEITE
FN 0: Q52 = +0 ; FONTANFANG X
FN 0: Q53 = +0 ; FONTANFANG Y
FN 0: Q54 = +0 ; FONTANFANG Z
FN 0: Q55 = -0.2 ; TIEFE
FN 0: Q56 = +2 ; SICHERE HOEHE
FN 0: Q57 = +50 ; VORSCHUB Z
FN 0: Q58 = +200 ; VORSCHUB X/Y
FN 0: Q59 = +1 ; RICHTUNG
FN 0: Q60 = +1 ; LINIE/BOGEN
FN 0: Q61 = +29 ; RADIUS
FN 0: Q62 = +244 ; STARTWINKEL
FN 0: Q63 = +0 ; ROTATION
; #
```

## 7.7 Mehrzeiliger Text

Im folgenden Beispiel sollen vier Textzeilen mit jeweils unterschiedlicher Startposition, Textgröße und Laufweite graviert werden.



1. Erstellen Sie für jede zu programmierende Zeile eine Kopie der Datei CNCTXT40.H und benennen Sie die Kopie entsprechend um, bzw. speichern Sie diese unter einem neuen Namen ab (ZEILE1.H, ZEILE2.H, ZEILE3.H und ZEILE4.H)
2. Definieren Sie in den erstellten Kopien die entsprechenden Q-Parameter wie Schrifthöhe, Fontanfang in X und Y usw:
3. Im Programm ZEILE1.H geben Sie in Parameter Q52 (FONTANFANG X) den Wert von X1 ein und in Parameter Q53 den Wert von Y1.
4. Im Programm ZEILE2.H geben Sie in die Parameter Q52 und Q53 die Werte von X2 und Y2 ein.
5. Entsprechend geben Sie die X/Y Werte in den Programmen ZEILE3.H und ZEILE4.H ein.
6. Definieren Sie in den einzelnen Zeilenprogrammen ZEILE1.H, ZEILE2.H usw. den zu gravierenden Zeilentext.
7. Erstellen Sie nun ein Hauptprogramm MAIN.H das die o.g. Programme aufruft:

```
CALL PGM ZEILE1  
CALL PGM ZEILE2  
CALL PGM ZEILE3  
CALL PGM ZEILE4
```

## **8.0 Hinweise zum Standardfont Version 2.2**

Im Gegensatz zum alten Standardfont Version 1.0 mussten in der Version 2.2 bei einigen Gravurzeichen die ursprüngliche Rastergröße von 10 x 5 mm auf 11,5 x 5 mm erweitert werden. Bei diesen Zeichen beginnt die Gravur 1,5 mm unterhalb der ursprünglichen Grundlinie. Im Einzelnen betrifft dies folgende Gravurzeichen:

**g, j, p, q, y, ß, µ**

Bei der Angabe des Gravurparameters Q53 – Fontanfang Y - ist zu beachten, dass sich dieser Wert auf die Grundlinie bezieht.



Um Sicherzustellen, dass die Gravur bei den o.g. Zeichen nicht aus dem Werkstück herausläuft, kann folgende Formel zur Berechnung des untersten Abstands zur Grundlinie verwendet werden:

$$\text{Abstand} = Q50 / 10 * 1,5$$

## Anhang A - Zeichenübersicht Standardfont v2.2

| Zeichen     | Programmname | Zeichen | Programmname |
|-------------|--------------|---------|--------------|
| Leerzeichen | FSTDC032     | T       | FSTDC084     |
| !           | FSTDC033     | U       | FSTDC085     |
| "           | FSTDC034     | V       | FSTDC086     |
| #           | FSTDC035     | W       | FSTDC087     |
| \$          | FSTDC036     | X       | FSTDC088     |
| %           | FSTDC037     | Y       | FSTDC089     |
| &           | FSTDC038     | Z       | FSTDC090     |
| '           | FSTDC039     | [       | FSTDC091     |
| (           | FSTDC040     | \       | FSTDC092     |
| )           | FSTDC041     | [       | FSTDC093     |
| *           | FSTDC042     | ^       | FSTDC094     |
| +           | FSTDC043     | _       | FSTDC095     |
| ,           | FSTDC044     | `       | FSTDC096     |
| -           | FSTDC045     | a       | FSTDC097     |
| .           | FSTDC046     | b       | FSTDC098     |
| /           | FSTDC047     | c       | FSTDC099     |
| 0           | FSTDC048     | d       | FSTDC100     |
| 1           | FSTDC049     | e       | FSTDC101     |
| 2           | FSTDC050     | f       | FSTDC102     |
| 3           | FSTDC051     | g       | FSTDC103     |
| 4           | FSTDC052     | h       | FSTDC104     |
| 5           | FSTDC053     | i       | FSTDC105     |
| 6           | FSTDC054     | j       | FSTDC106     |
| 7           | FSTDC055     | k       | FSTDC107     |
| 8           | FSTDC056     | l       | FSTDC108     |
| 9           | FSTDC057     | m       | FSTDC109     |
| :           | FSTDC058     | n       | FSTDC110     |
| ;           | FSTDC059     | o       | FSTDC111     |
| <           | FSTDC060     | p       | FSTDC112     |
| =           | FSTDC061     | q       | FSTDC113     |
| >           | FSTDC062     | r       | FSTDC114     |
| ?           | FSTDC063     | s       | FSTDC115     |
| @           | FSTDC064     | t       | FSTDC116     |
| A           | FSTDC065     | u       | FSTDC117     |
| B           | FSTDC066     | v       | FSTDC118     |
| C           | FSTDC067     | w       | FSTDC119     |
| D           | FSTDC068     | x       | FSTDC120     |
| E           | FSTDC069     | y       | FSTDC121     |
| F           | FSTDC070     | z       | FSTDC122     |
| G           | FSTDC071     | ©       | FSTDC169     |
| H           | FSTDC072     | °       | FSTDC176     |
| I           | FSTDC073     | ±       | FSTDC177     |
| J           | FSTDC074     | μ       | FSTDC181     |
| K           | FSTDC075     | Ä       | FSTDC196     |
| L           | FSTDC076     | Ö       | FSTDC214     |
| M           | FSTDC077     | Ø       | FSTDC216     |
| N           | FSTDC078     | Û       | FSTDC220     |
| O           | FSTDC079     | ß       | FSTDC223     |
| P           | FSTDC080     | ä       | FSTDC228     |
| Q           | FSTDC081     | ö       | FSTDC246     |
| R           | FSTDC082     | ÷       | FSTDC247     |
| S           | FSTDC083     | ü       | FSTDC252     |

## **Anhang B – Verwendete Q-Parameter**

| Q-Parameter |
|-------------|
| 1           |
| 2           |
| 3           |
| 4           |
| 5           |
| 6           |
| 7           |
| 50          |
| 51          |
| 52          |
| 53          |
| 54          |
| 55          |
| 56          |
| 57          |
| 58          |
| 59          |
| 60          |
| 61          |
| 62          |
| 63          |

## **Anhang C – Verwendete Zyklen**

| Zyklen-Nr. | Bezeichnung             |
|------------|-------------------------|
| 7          | Nullpunktverschiebung   |
| 8          | Spiegeln                |
| 10         | Drehung/Rotation        |
| 11         | Massfaktor / Skalierung |

## **Anhang D – Nützliche Formeln**

### Textlänge bei linearer Gravur:

Manchmal ist es hilfreich, die Länge des zu gravierenden Textes zu kennen, um z.B. mehrzeiligen zentrierten Text gravieren zu können. Die Textlänge kann nach folgender Formel berechnet werden:

$$Q50 / 10 * 5 * \text{Anzahl der Zeichen} + Q51 * (\text{Anzahl der Zeichen} - 1)$$

# **SSE**

**Matthias Heuschele**  
**Spezial Software Entwicklung**

Ursulastraße 7  
72131 Offerdingen

Tel.: 07473 / 920 446  
Fax: 07473 / 952 946

E-Mail: [info@sse-web.de](mailto:info@sse-web.de)  
[www.sse-web.de](http://www.sse-web.de)