



Ausrichtung einer schiefen Ebene



HEIDENHAIN

Dozent: Michael Wiendl



Firma: Dr. Johannes
HEIDENHAIN GmbH

Aufgabe: Kursleiter NC-
Programmierung

Aufgabe

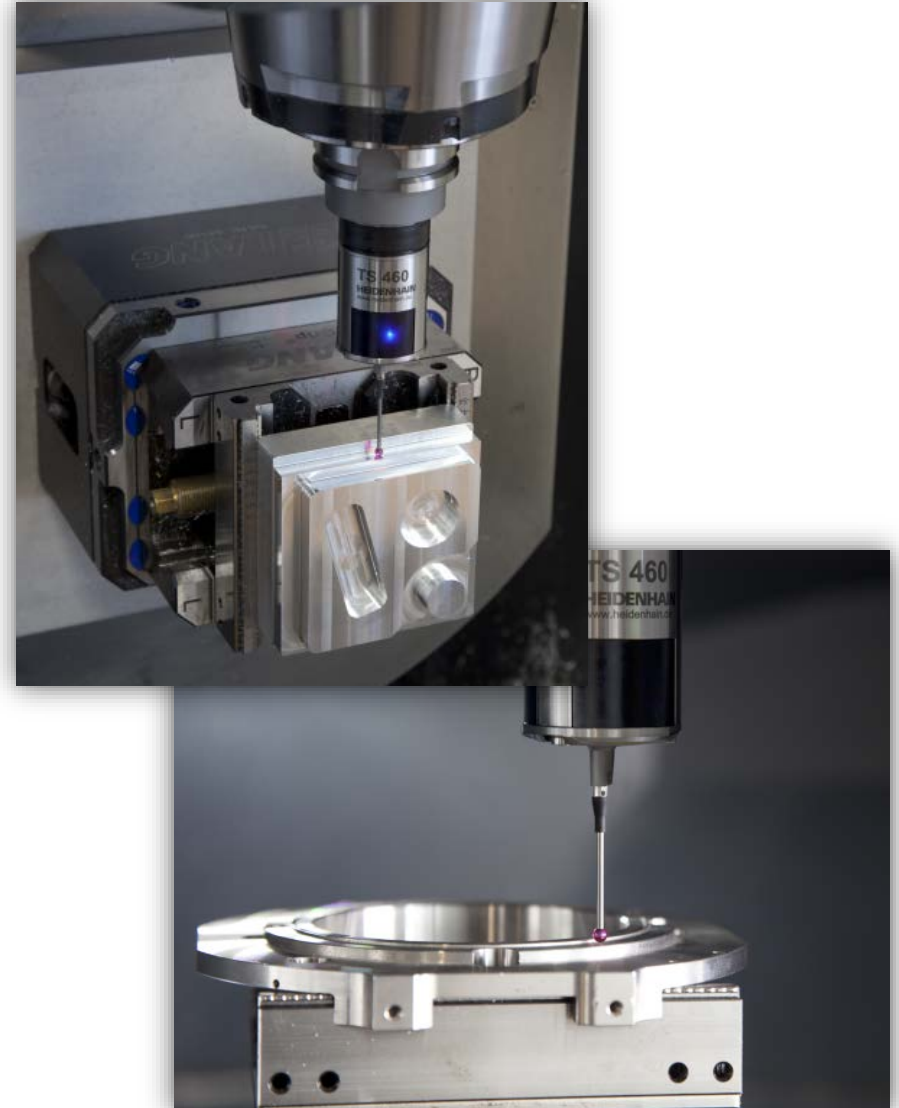
- Werkstück muss nachbearbeitet werden
- Werkstück soll dabei an einer Fläche ausgerichtet werden

Lösung 1

- ANTASTEN PL (Manueller Betrieb)
- Maschine mit zwei Rundachsen
- 3D-Tastsystem oder mechanisches Tastsystem

Lösung 2

- Tastzyklus 431
- Maschine mit zwei Rundachsen
- 3D-Tastsystem





Fläche ausrichten

Manueller Betrieb

TNC 620 / 640



HEIDENHAIN

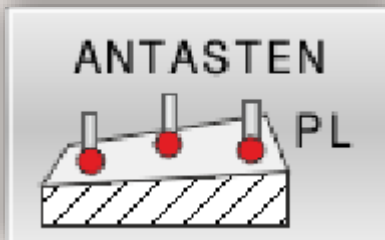


Fläche ausrichten mit Antastfunktion

MW M-TS/ Feb 2017

Anwendung:

- Tastsystem einwechseln
- Manueller Betrieb
 - Antastfunktionen
 - Antasten PL (PLANE = Fläche)



The screenshot shows a CNC control interface in 'Manueller Betrieb' (Manual Operation) mode. The top bar displays 'Manueller Betrieb' and '200 Hinweis im PLC-Fenster'. The main display area shows a 3D model of a machine tool with a touch probe. The position display shows the following coordinates:

Pos.-Anzeige	MODUS: IST
X	+43.507
Y	+12.046
Z	+174.942
B	+0.000
C	+0.000

Below the position display, there are several control fields:

MAN(0)	T 5
S 8400	F 0mm/min
Ovr 0.00%	M 5/9

A red message at the bottom of the main display area reads: 'H136 Spindel vorwärmen aktivieren -> M87'. The bottom toolbar contains several icons for different touch probe functions: 'TASTSYSTEM TABELLE', 'ANTASTEN PL', 'ANTASTEN ROT', 'ANTASTEN POS', 'ANTASTEN P', 'ANTASTEN CC', 'ANTASTEN CL', and 'ENDE'.

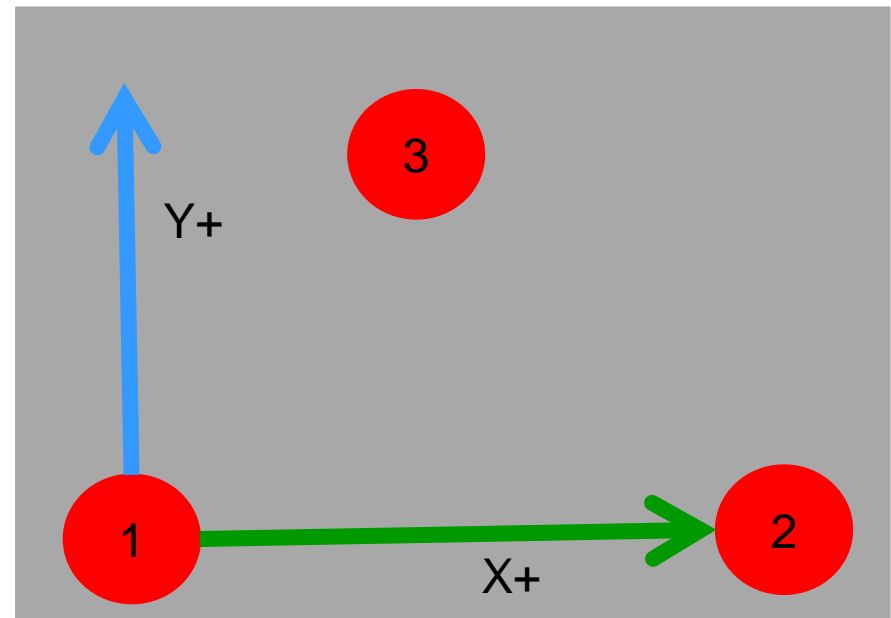


Anordnung Meßpunkte

- Punkt 1 → Punkt 2
Ausrichtung positive X-Achse
- Punkt 3
Richtung positive Y-Achse

Zu Beachten:

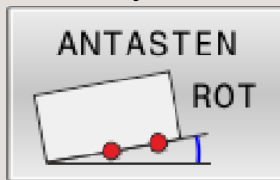
Punkt 3 muss oberhalb der Punkte 1 und 2 liegen, da ansonsten die Ausrichtung nicht stimmt.





X+-Achse ausrichten:

- Softkey Antasten ROT



- Bauteilkante mit Achsrichtungen
oder
- Kombinationen Bohrung/Zapfen antasten

The screenshot shows the CNC control interface in 'Manueller Betrieb' (Manual Operation) mode. The top bar displays 'Manueller Betrieb' and '200 Hinweis im PLC-Fenster'. The main display area shows the 'Pos.-Anzeige MODUS: IST' (Position Display Mode: Actual) with the following coordinates:

Axis	Value
X	-5.341
Y	+2.579
Z	+81.341
B	-0.023
C	+66.410

Below the coordinates, there are fields for 'S 8400', 'F 0mm/min', 'Ovr 0.00%', and 'M 5/9'. A red message at the bottom of the main display area reads: 'H136 Spindel vorwärmen aktivieren -> M87'. The bottom toolbar contains several icons for touch probe functions, including 'ANTASTEN TABELLE', 'ANTASTEN PL', 'ANTASTEN ROT', 'ANTASTEN POS', 'ANTASTEN P', 'ANTASTEN CC', 'ANTASTEN CL', and 'ENDE'. The right sidebar shows various machine status indicators and buttons for 'S100%' and 'F100%'.

Video

Ausrichten über Manuelle Antastfunktionen



Bearbeitung mit 3D-Grunddrehung

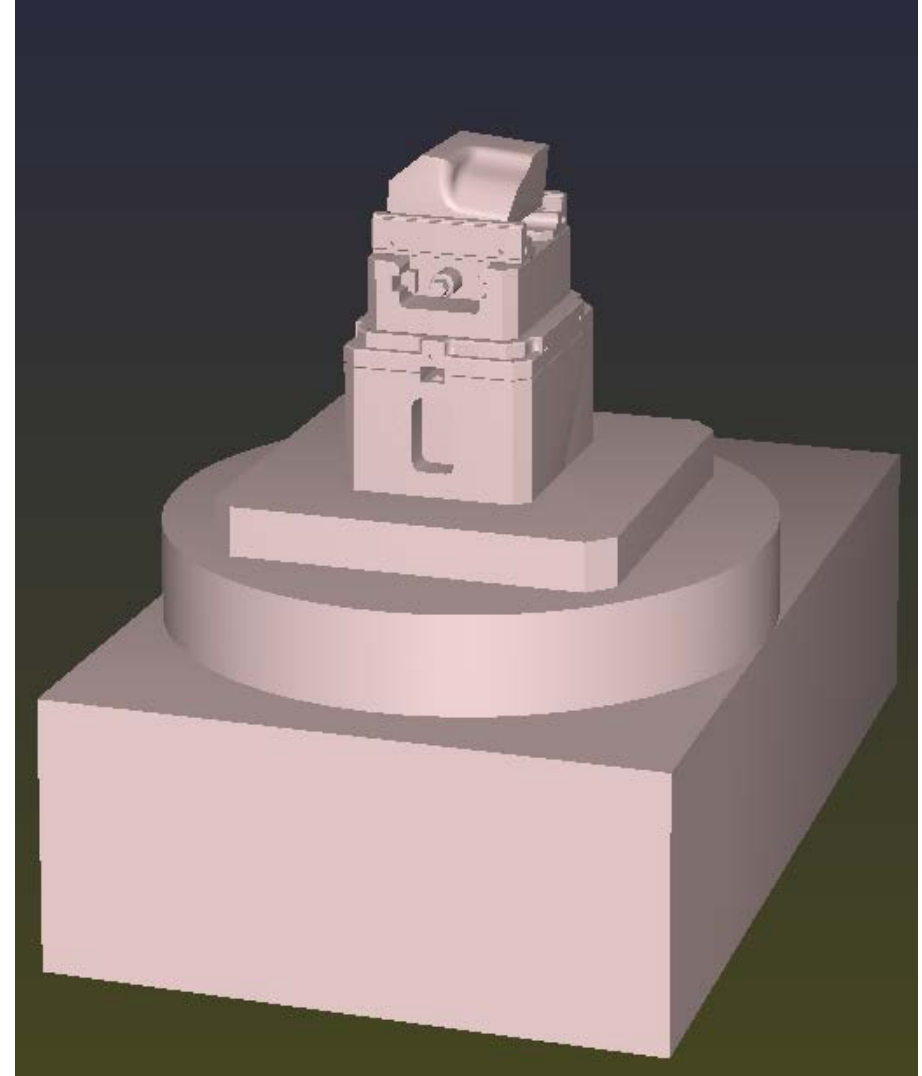
- **3-Achsig**
- **Schwenk-Bearbeitung mit
PLANE SPATIAL**
- **Bearbeitung 3+1-Angestellt bis zu 5-
Achsen-Simultan**

HEIDENHAIN



Werkstück weiterbearbeiten:

- Schiefelage:
 - SPA: $-0,9861^\circ$
 - SPB: $+5,1200^\circ$
 - SPC: $+0,0000^\circ$



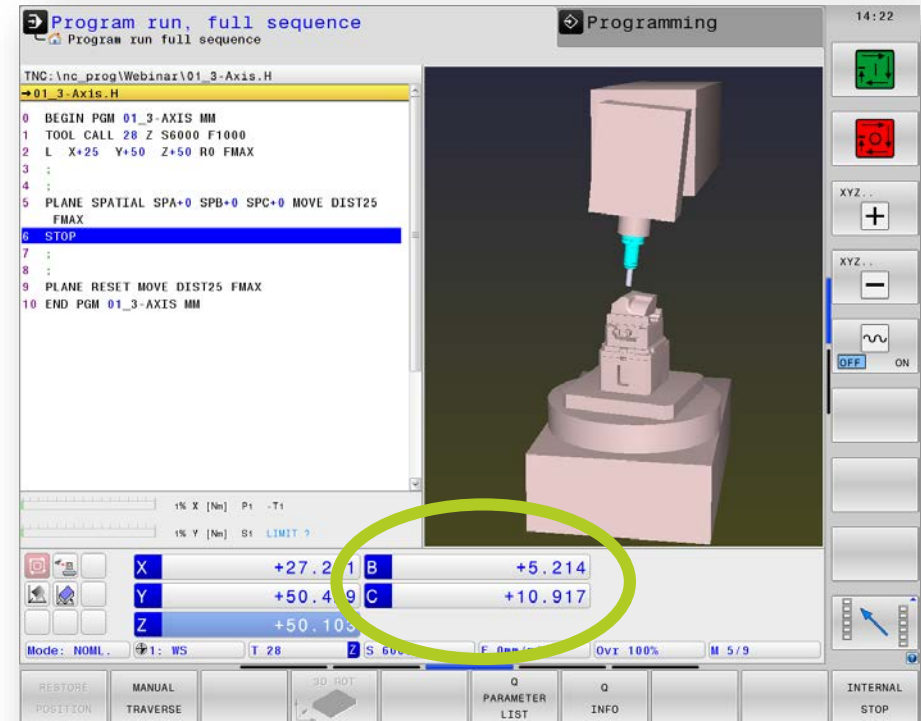


Programmierung:

- Mit **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Nun können Sie die Bearbeitung wie gewohnt 3-Achsig programmieren

→ Bitte beachten Sie, dass das Werkzeug nach jedem **TOOL CALL** wieder mit **PLANE SPATIAL** geschwenkt werden muss.

→ Die 3D-Grunddrehung können Sie mit **M143** zurücksetzen.

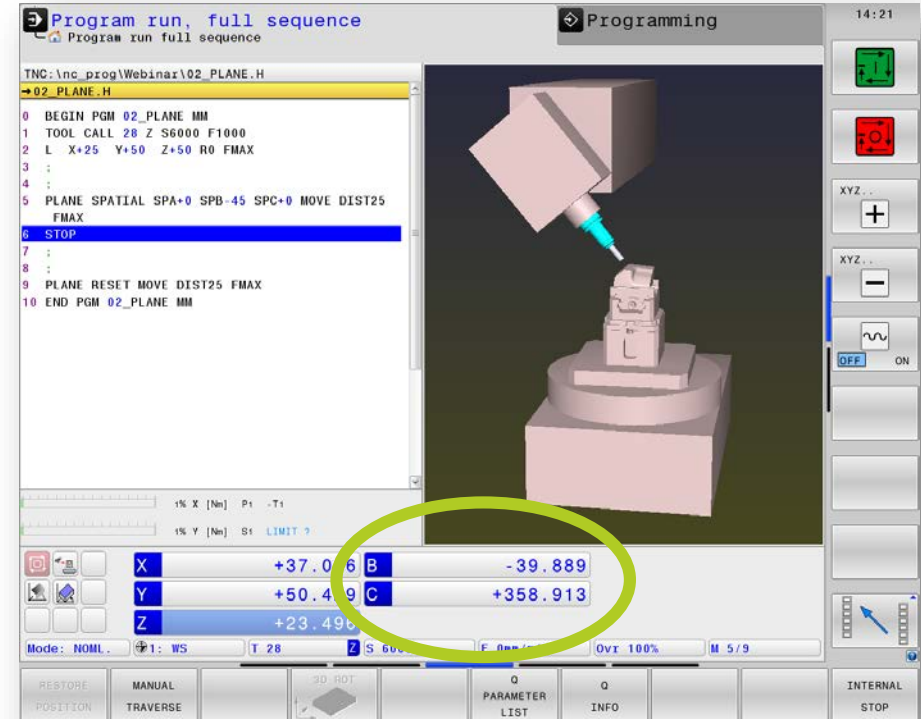


Bearbeitung richtig



Programmierung:

- Mit **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
 - Nun können Sie die Bearbeitung wie gewohnt 3+2-Achsig mit allen Schwenkfunktionen (außer PLANE AXIAL) programmieren
- Bitte beachten Sie, dass anstatt eines PLANE RESET ein **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0** programmiert werden muss, um wieder in den ausgerichteten Ursprung zurück zu schwenken.

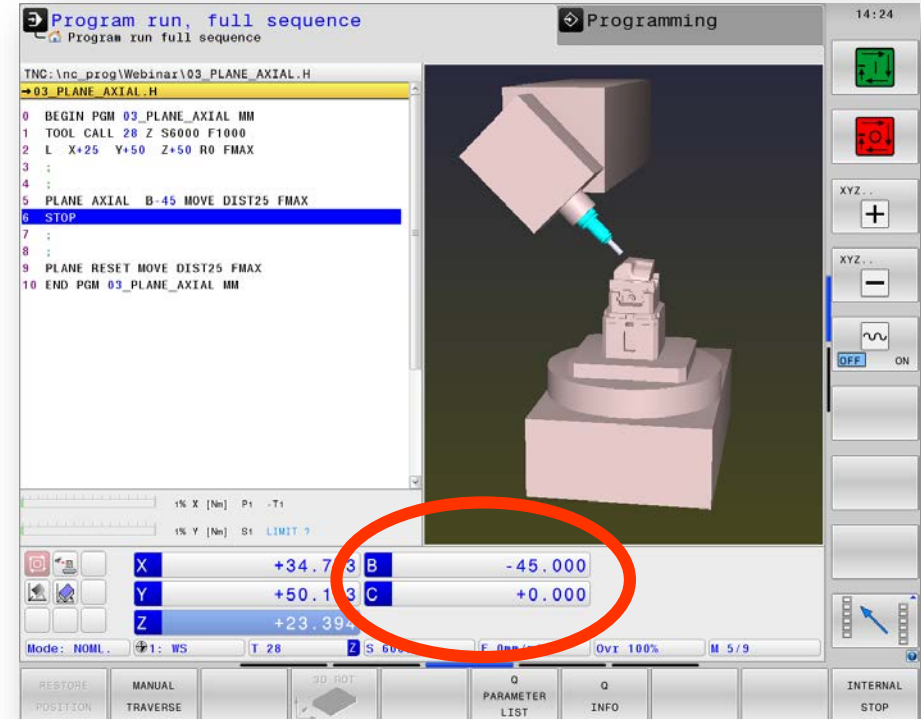


Bearbeitung richtig

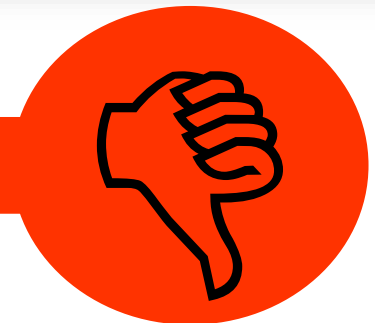


Programmierung:

- Mit **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Die Definition mit **PLANE AXIAL** ignoriert die 3D-Grunddrehung



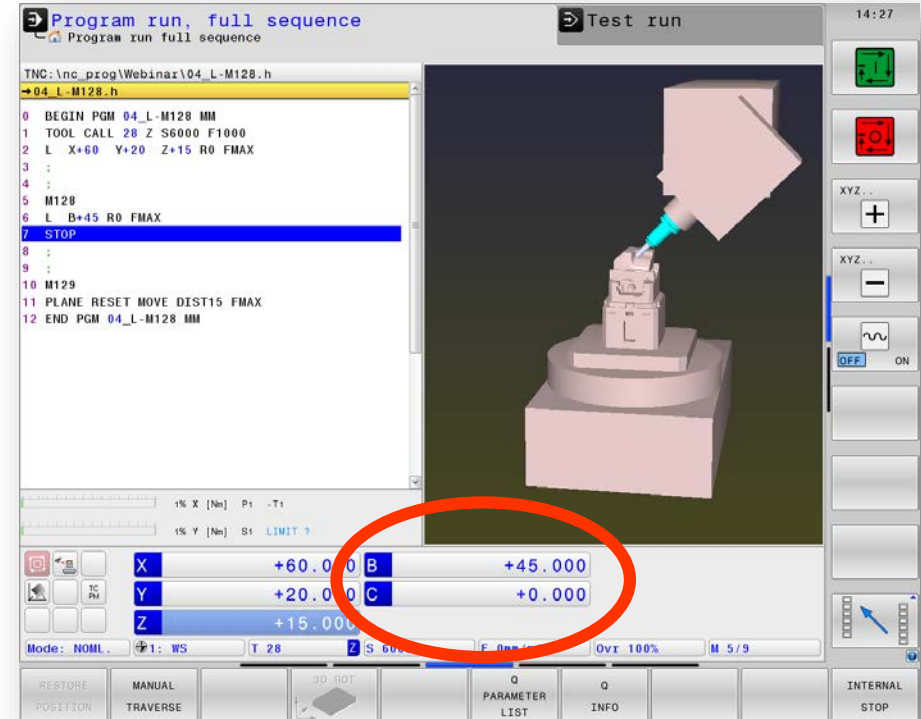
Bearbeitung falsch





Programmierung:

- Aktivieren Sie **M128** (Tool Center Point Management)
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
L B+45 R0
- Die Kombination
 - 3D-Grunddrehung
 - M128
 - Lerzeugt ein falsches Resultat.



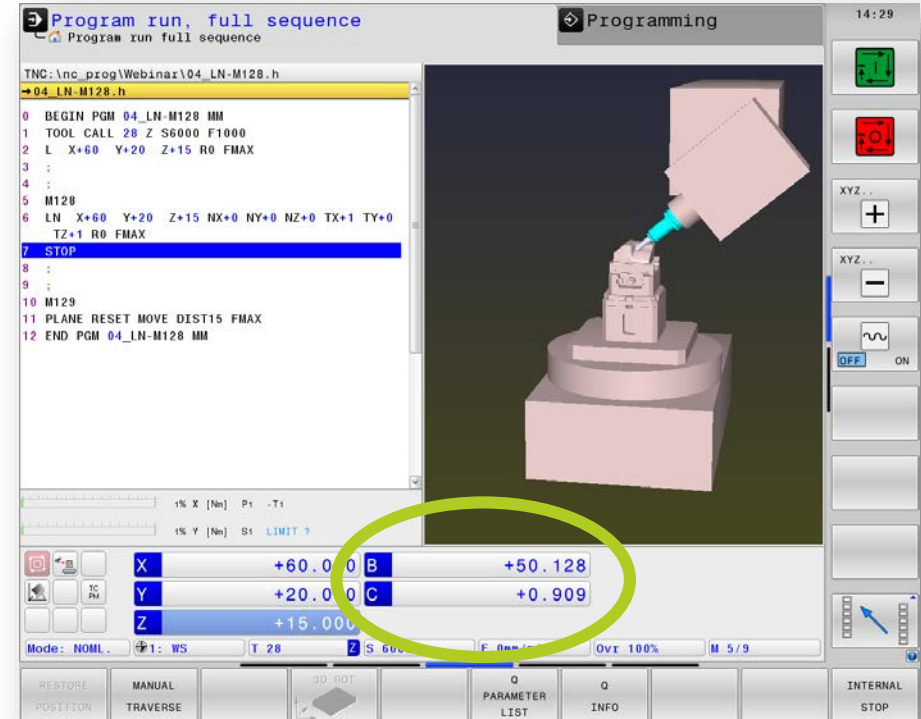
Bearbeitung falsch





Programmierung:

- Aktivieren Sie **M128** (Tool Center Point Management)
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
LN TX+1 TY+0 TZ+1
- Die Kombination
 - 3D-Grunddrehung
 - M128
 - LNerzeugt das richtige Resultat.

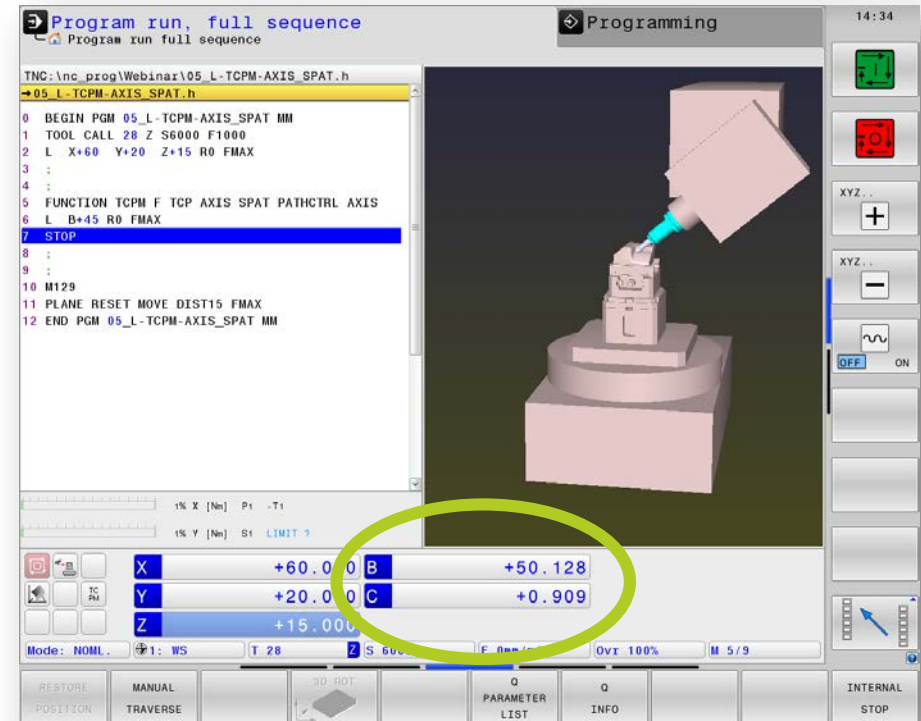


Bearbeitung richtig



Programmierung:

- Aktivieren Sie **TCPM** (Tool Center Point Management) mit **AXIS SPAT** (Raumwinkel)
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
L B+45 R0
- Die Kombination
 - 3D-Grunddrehung
 - TCPM ... AXIS SPAT ...
 - LNerzeugt das richtige Resultat.



Bearbeitung richtig



Fläche ausrichten
Programmlauf
Einzelatz / Satzfolge



HEIDENHAIN



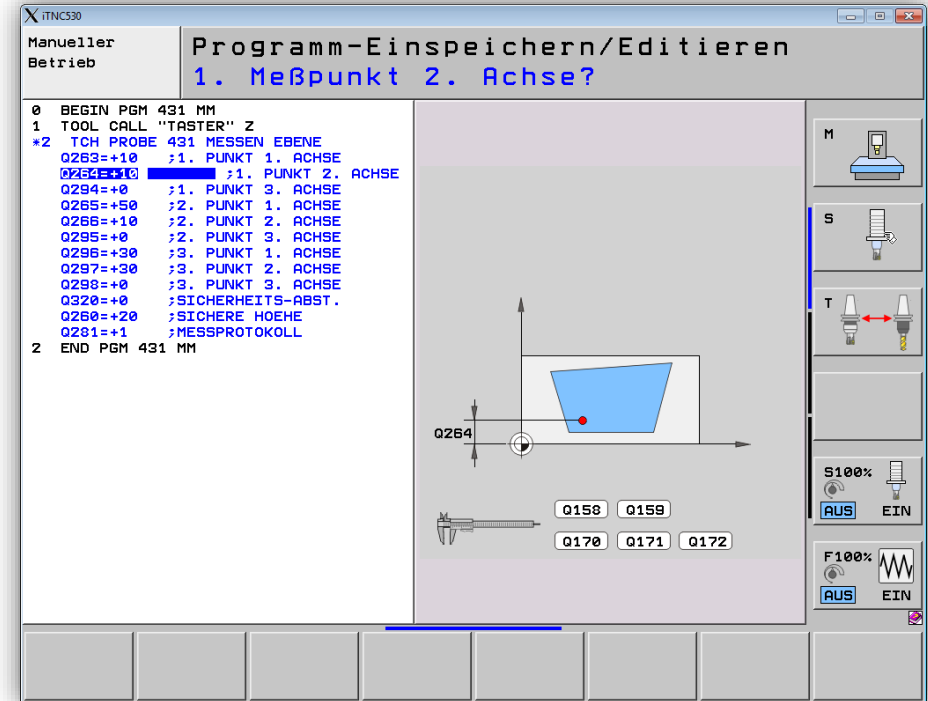
Tastzyklus 431

- Drei Punkte werden gemessen
 - X-Koordinate
 - Y-Koordinate
 - Z-Koordinate
- Aus den gemessenen Punkten werden die Raumwinkel der Fläche berechnet und in Q-Parameter gespeichert:
 - Q170 → Raumwinkel A
 - Q171 → Raumwinkel B
 - Q172 → Raumwinkel C

 - Q158 → Projektionswinkel der A-Achse
 - Q159 → Projektionswinkel der B-Achse

Zu Beachten:

Reihenfolge der Messpunkte beeinflusst die Winkel



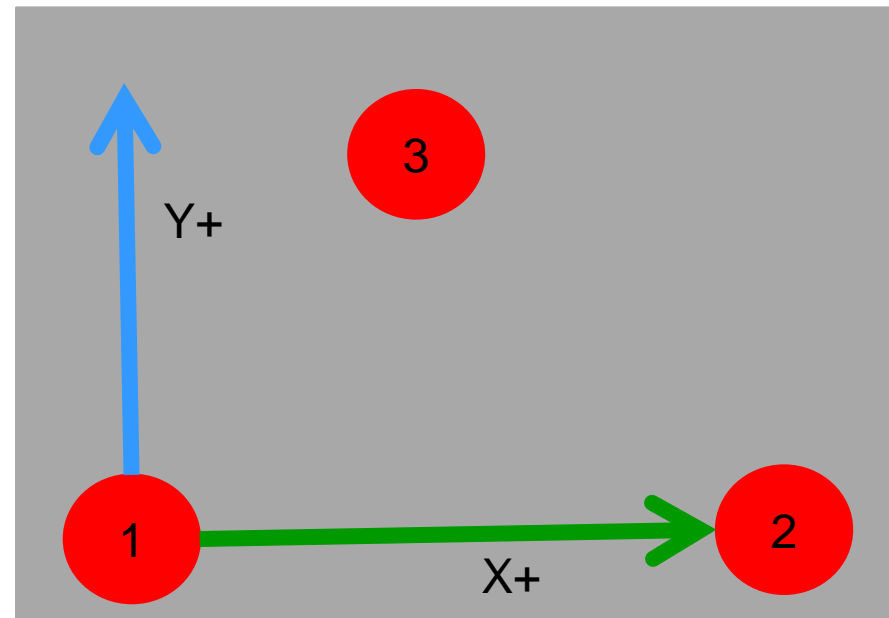


Anordnung Meßpunkte

- Punkt 1 → Punkt 2
Ausrichtung positive X-Achse
- Punkt 3
Richtung positive Y-Achse

Zu Beachten:

Punkt 3 muss oberhalb der Punkte 1 und 2 liegen, da ansonsten die Ausrichtung nicht stimmt.





Einschwenken des Werkzeuges

- Werkzeug wird mit
 - PLANE SPATIAL
 - ZYKLUS 19
 - PLANE PROJECTED

eingeschwenkt:

PLANE SPATIAL **SPA+Q170 SPB+Q171 SPC+Q172** MOVE DIST0 FMAX

oder

PLANE PROJECTED **PROPR+Q158 PROMIN+Q159** ROT0 MOVE DIST0 FMAX

oder

Zyklus 19 **A+Q170 B+Q171 C+Q172** &

L A+Q120 B+Q121 C+Q122 R0 FMAX

→ Werkzeug steht senkrecht auf der zu bearbeitenden Fläche



HEIDENHAIN

**Ausrichtung X-Achse
parallel zu Bauteilkante**



Aufgabe

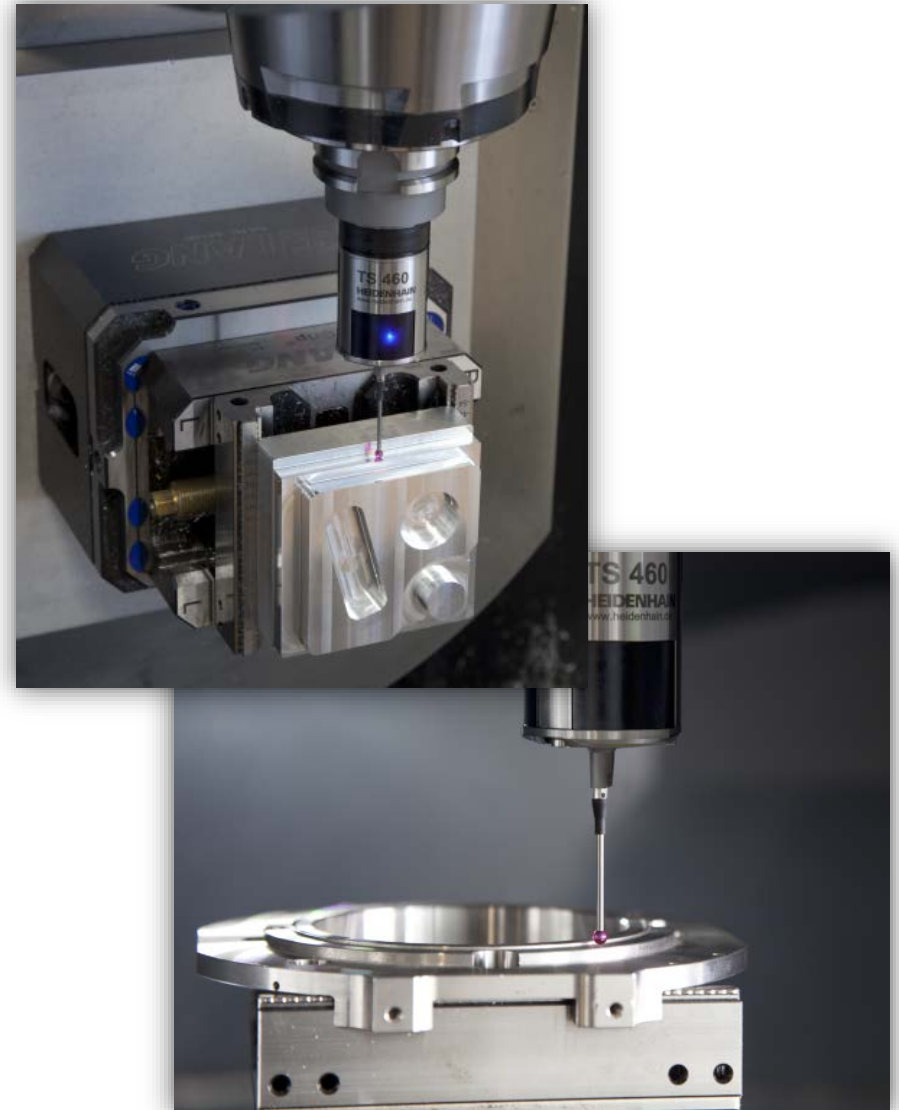
- Nach der Flächenausrichtung richten Sie nun die X-Achse parallel zur Bauteilkante aus

Warum?

- Je nach der Positionierung von Punkt 1 und 2 ist die positive X-Achse nicht parallel zur Bauteilkante

Lösung

- Tastzyklus 420
- Maschine mit zwei Rundachsen
- 3D-Tastsystem





Ausrichtung X-Achse parallel zu Bauteilkante

MW M-TS/ Feb 2017

Tastzyklus 420

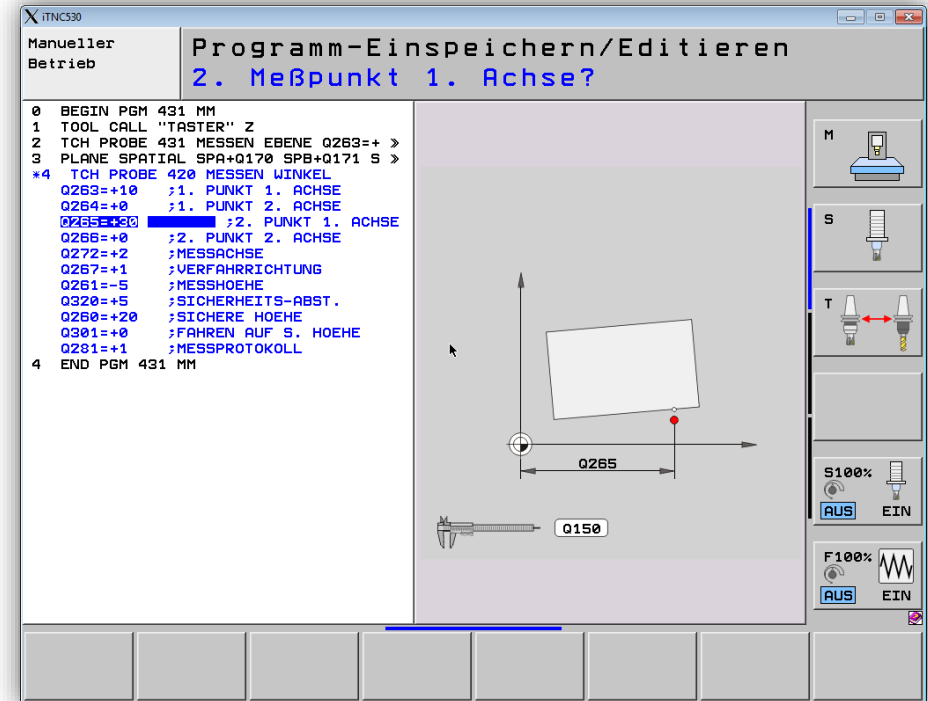
- Winkel der Bauteilkante wird gemessen und in Parameter Q150 gespeichert
- Der gemessene Winkel muss zur bestehenden Schwenkung hinzugerechnet werden:

PLANE RELATIV **SPC+Q150** MOVE DIST0 FMAX

Parameter dauerhaft sichern

- Mit QR-Parametern (remanente Parameter) werden die wichtigen Parameter gesichert:
 - QR170 = Q170
 - QR171 = Q171
 - QR172 = Q172
 - QR150 = Q150

Bauteil fertig ausgerichtet.

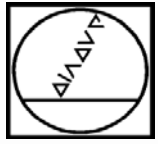




Vorteil

- Die Winkel, die im 3D-ROT gespeichert sind, sind das Ergebnis aus
 - PLANE SPATIAL
 - PLANE RELATIV
- Somit muss keine Kombination programmiert werden.

- Werte der Schwenkung auslesen
 - FN18 QR170 ID210 NR5 IDX1 → SPA
 - FN18 QR171 ID210 NR5 IDX2 → SPB
 - FN18 QR172 ID210 NR5 IDX3 → SPC



Geschwenkte Fläche ausrichten



HEIDENHAIN



Aufgabe:

- Eine geschwenkte Fläche soll genau ausgerichtet werden

Programmierung:

- Schwenken Sie das Werkzeug auf die Fläche ein:
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0
- Fläche wie gewohnt messen (TCH PROBE 431 misst immer die Differenz zur aktuellen Schwenkung)
- Einschwenken der Differenz:
 - PLANE RELATIV SPC+Q172 STAY
 - PLANE RELATIV SPB+Q171 STAY
 - PLANE RELATIV SPA+Q170 MOVE
- Fläche kann bearbeitet werden



Zu Beachten:

Die Schwenkreihenfolge **SPC-SPB-SPA** ist unbedingt einzuhalten.

Wechsel zum Programmierplatz



HEIDENHAIN

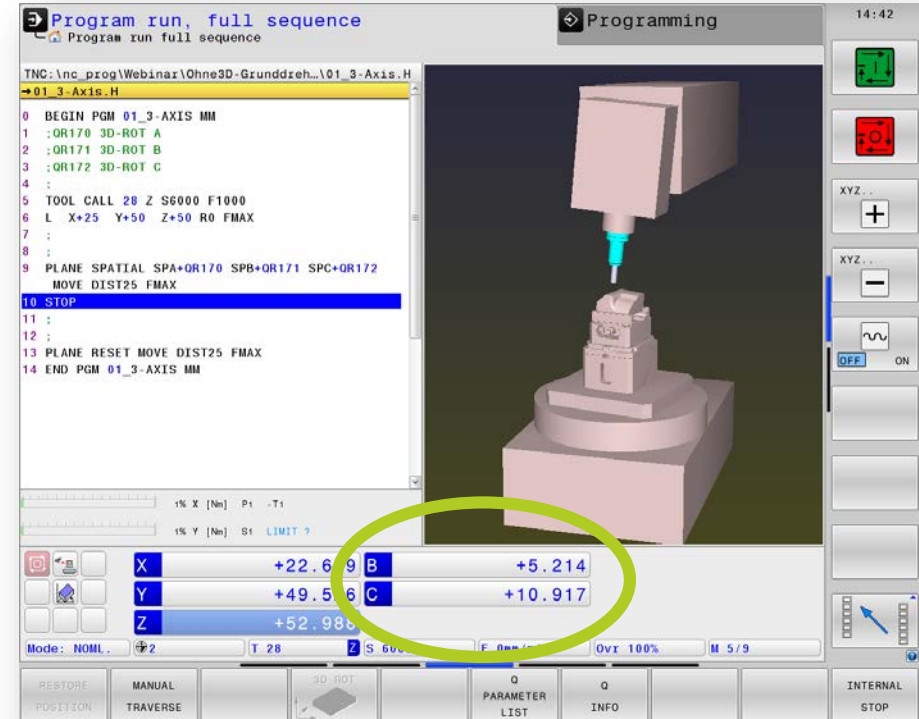
Bearbeitung ohne 3D-Grunddrehung

- **3-Achsig**
- **Schwenkbearbeitung mit
PLANE RELATIV**
- **Schwenkbearbeitung mit
PLANE SPATIAL**
- **Bearbeitung 3+1-Angestellt bis zu 5-
Achsen-Simultan**



Programmierung:

- Winkel der Fläche sind in folgenden Parametern gespeichert:
 - QR170 = 3D-ROT A
 - QR171 = 3D-ROT B
 - QR172 = 3D-ROT C
 - Mit **PLANE SPATIAL SPA+QR170 SPB+QR171 SPC+QR172** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
 - Nun können Sie die Bearbeitung wie gewohnt 3-Achsig programmieren
- Bitte beachten Sie, dass das Werkzeug nach jedem TOOL CALL wieder mit PLANE SPATIAL geschwenkt werden muss.

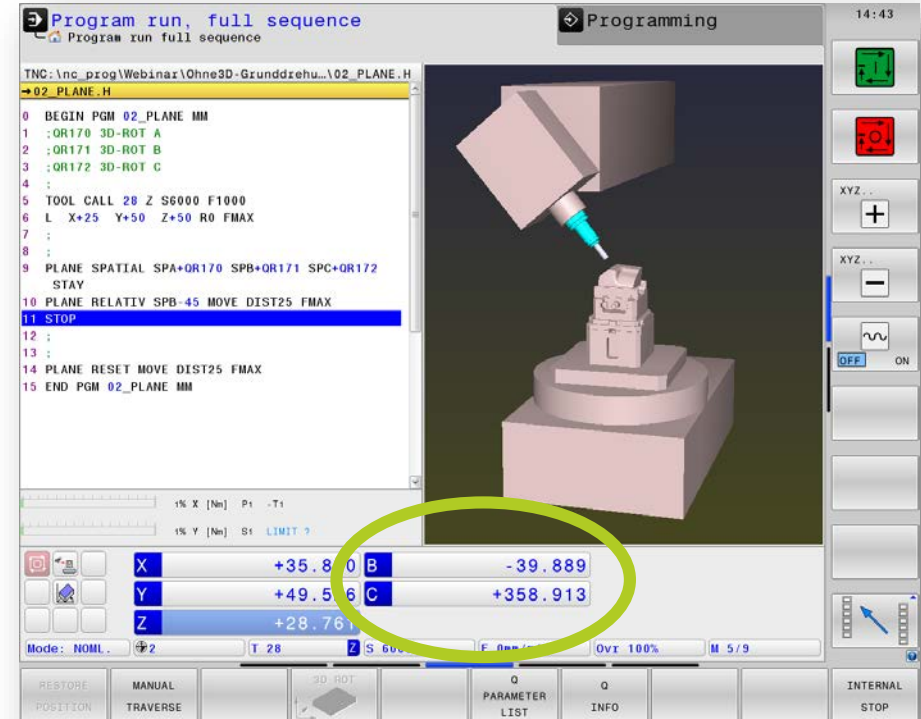


Bearbeitung richtig



Programmierung:

- Mit **PLANE SPATIAL SPA+QR170 SPB+QR171 SPC+QR172** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Da für die Ausrichtung der **PLANE SPATIAL** bereits verwendet wurde, müssen Sie die Folgeschwenkungen mit **PLANE RELATIV** programmieren
- Um auf die ausgerichtete Fläche zurück zu schwenken programmieren Sie **PLANE SPATIAL SPA+QR170 SPB+QR171 SPC+QR172**

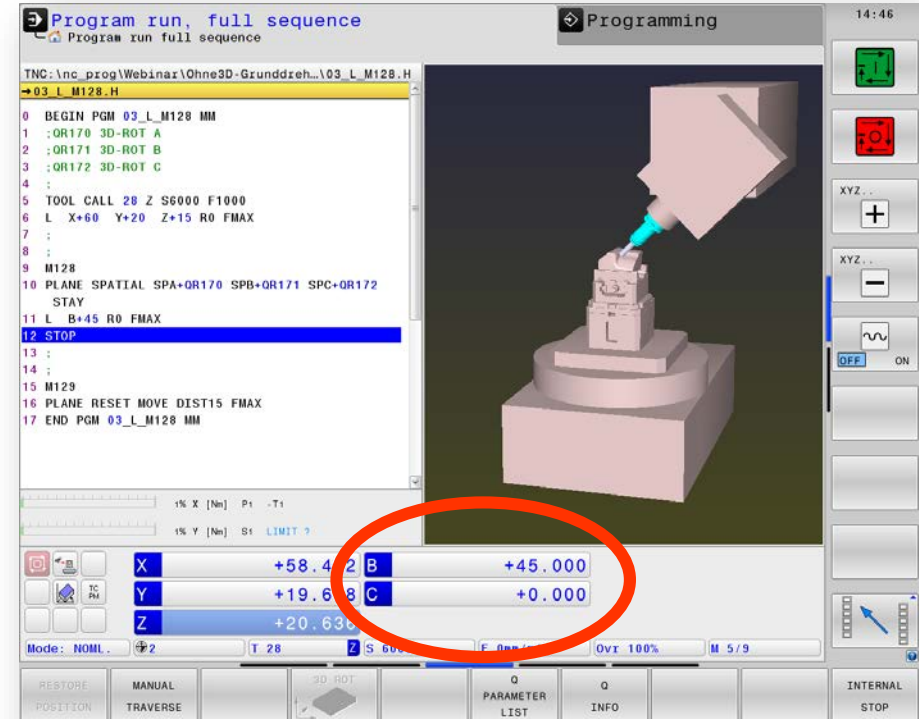


Bearbeitung richtig



Programmierung:

- Aktivieren Sie **M128** (Tool Center Point Management)
- Mit **PLANE SPATIAL SPA+QR170 SPB+QR171 SPC+QR172** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
L B+45 R0
- Die Kombination
 - M128
 - PLANE SPATIAL
 - Lerzeugt ein falsches Resultat



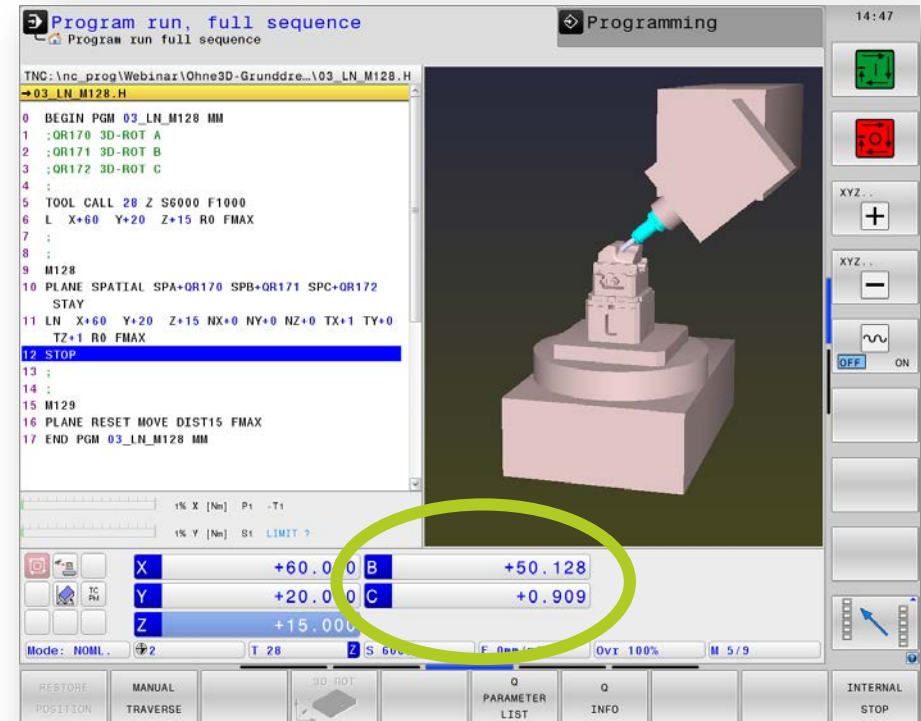
Bearbeitung falsch





Programmierung:

- Aktivieren Sie **M128** (Tool Center Point Management)
- Mit **PLANE SPATIAL SPA+QR170 SPB+QR171 SPC+QR172** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
LN TX+1 TY+0 TZ+1
- Die Kombination
 - M128
 - PLANE SPATIAL
 - LNerzeugt das richtige Resultat

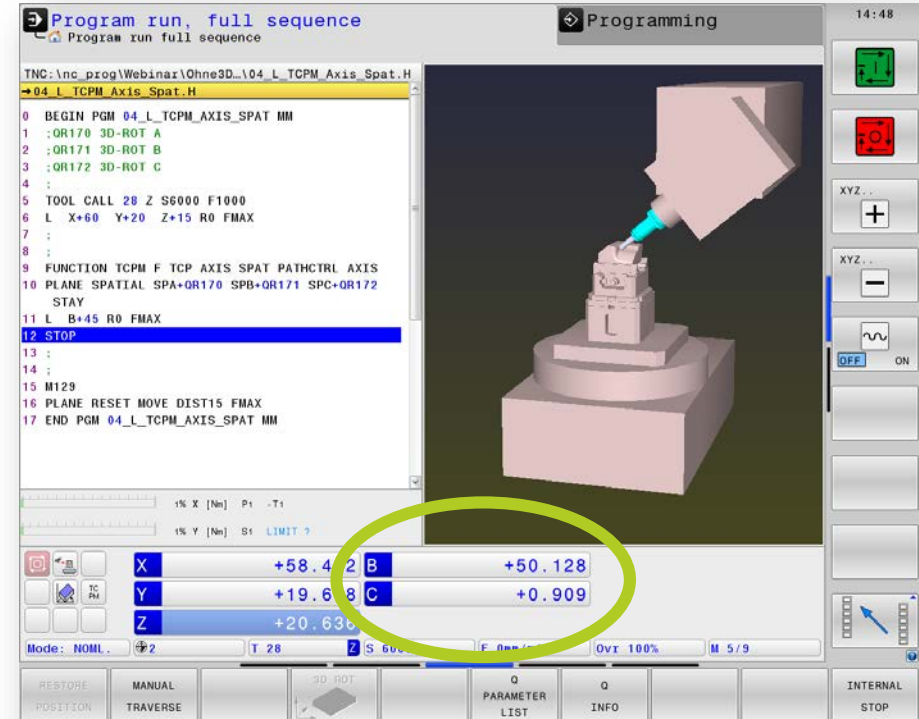


Bearbeitung richtig



Programmierung:

- Aktivieren Sie **TCPM** (Tool Center Point Management) mit **AXIS SPAT** (Raumwinkel)
- Mit **PLANE SPATIAL SPA+QR170** **SPB+QR171** **SPC+QR172** schwenken Sie das Werkzeug senkrecht auf die ausgerichtete Fläche
- Stellen Sie das Werkzeug in der B-Achse 45° an:
L B+45 R0
- Die Kombination
 - TCPM ... AXIS SPAT ...
 - PLANE SPATIAL
 - LNerzeugt das richtige Resultat



Bearbeitung richtig



Viel Spaß beim Ausrichten

Bei Fragen können Sie sich
jederzeit an uns wenden:

Tel. 08669 31 3103

Mail 3103@heidenhain.de

HEIDENHAIN

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**

Ihr Michael Wiendl

