

Ausgleich des Schneidplattenradius im **TB-DECO**

Eine wichtige von TB-DECO angebotene Funktion ist die Anwendung des Ausgleiches des Schneidplattenradius bei Dreheingriffen. Es ist ein enormer Vorteil, normalisierte, auf dem Markt angebotene Werkzeuge verwenden zu können, vor allem ab einem gewissen Bearbeitungsdurchmesser. Einige Grundkenntnisse sind jedoch nötig um das Anwendungsprinzip zu erfassen. Dieser Artikel bietet sich an, Ihnen diese Funktion „erneut“ vorzustellen.

1. Der Schneidplattenradius (R)

Betrachten wird den Umriss eines Werkstückes A-B eines Aussenkonturendrehens:

- P1-P6:** im TB-DECO ISO Code (Abb. 1 und 2) programmierte Punkte
- Rote Linie:** Formfehler (Abb. 1)
- Blauer Punkt:** theoretische Werkzeugspitze (Abb. 1 und 2)
- Rote Punkte:** Berührungspunkte mit dem Segment (Abb. 2)
- Blaue Linien:** Laufbahn von der Mitte des Schneidplattenradius (Abb. 2)

In der Abb. 1 positioniert sich das Werkzeug, gemäss der im Programm bestimmten Punkte (P1 bis P6) ohne jeglichen Ausgleich. Man bemerkt, dass auf der Laufbahn P2-P3 ein Formfehler (in rot) entsteht. In der Abb. 2 wird die Werkzeugspositionierung nicht mehr auf der theoretischen Spitze gemacht, jedoch das System gleicht die Position aus, indem es den Schneidplattenradius berücksichtigt. Es platziert diese letzte Tangente an die Segmente der Laufbahn. Eigentlich berücksichtigt TB-DECO stets das nächstkommende Segment um das Werkzeug während einer aktiven Korrektur richtig platzieren zu können. Ausserhalb der ausgeglichenen Laufbahn, berücksichtigt das Software nur die theoretische Spitze des Werkzeuges (Punkt P1 und P6).

1a. Der Radius R ist im Werkzeugkatalog unter Feld R einzutragen.

Fig. 1 Ohne Ausgleich

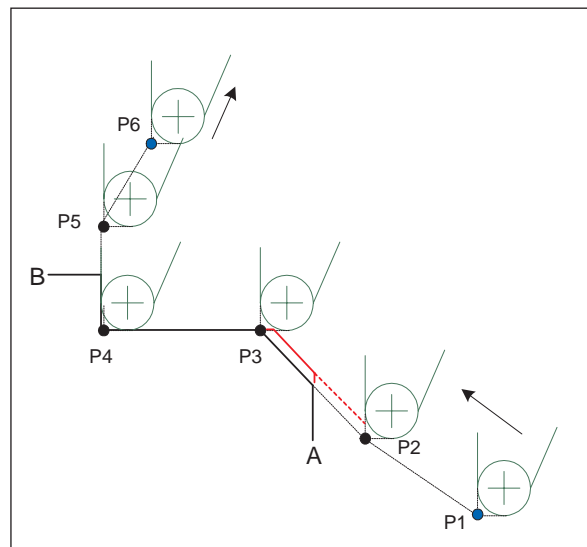
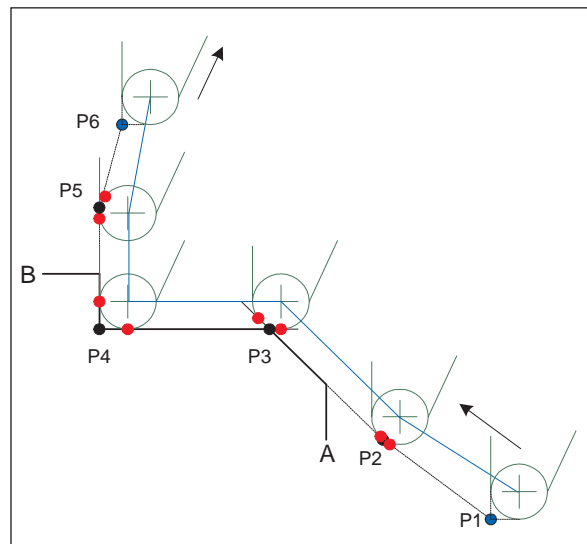


Fig. 2 Mit Ausgleich



2. Der Quadrant (Q)

Das System muss auch die Quadrant Nummer kennen, das heisst, der (die) Sektor(en) der Schneidplatte, die mit dem Werkstoff in Berührung kommen. Um diesen Quadranten richtig bestimmen zu können, muss als Referenz der Plan ISO (Abb. 3) genommen werden. Die Herkunft des Werkstückes rechts und das in die positiven Quadranten platzierte Werkstück mit der Spitze nach unten.

Wenn wir als Situation, das Beispiel des vorherigen Aussenkonturen-drehens (Abb. 2) nehmen, ist der bestimmte Quadrant 3 (Q = 3).

In Gegenoperationen (DECO 20, T51-T53) sind die Werkzeugs- und Werkstücks-Positionen umgeschaltet, das ist in der Regel eine Ausnahme.

2a. Der Quadrant ist im Werkzeugkatalog unter Feld Q einzutragen.

3. Anlegepunkt/Abschalten

Der Anlegepunkt und der Abschaltungspunkt sind sehr wichtige Grundkenntnisse der Radius-Korrektur. Diese beiden Punkte befinden sich im Prinzip ausserhalb der Werkstücklaufbahn. Wenn man zur Referenz die Abb. 2 nimmt:

3a. Einschaltung der Korrektur während der Versetzung zum Punkt P2.

3b. Abschaltung der Korrektur während der Versetzung zum Punkt P6.

Wenn die Punkte P2 oder P6 während der Aktivierung der Korrektur zu nahe liegen oder mit dem Werkstück in Berührung sind, wird sich das durch einen gekrümmten Umriss (Konturfehler) zeigen. Um zudem eine korrekte Korrekturannahme zu gewähren, muss die Versetzungsdistanz zum Punkt P2 oder P6 grösser oder gleich 2 mal der Schneidplattenradius sein.

G41/G42: Einschaltung der Korrektur

G40: Abschaltung der Korrektur

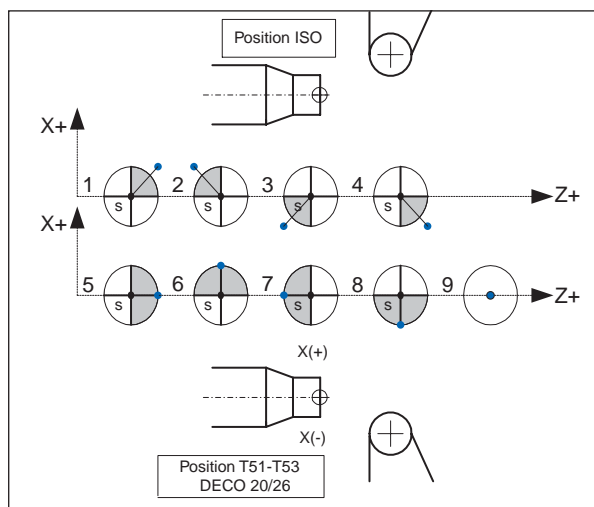


Abb. 3

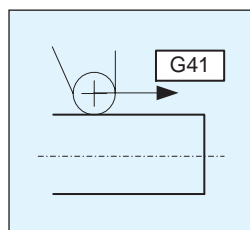


Abb. 4

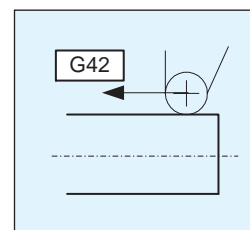


Abb. 5

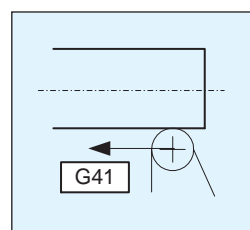


Abb. 4a

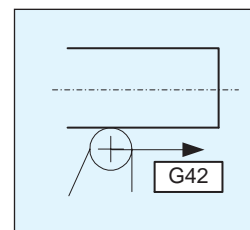


Abb. 5a

4. Ausgleichsrichtung G41/G42

Die Bestimmung der Ausgleichsrichtung wird ebenfalls mit Berücksichtigung des ISO Plans (Abb. 3), gemacht. Die Regel ist folgende, falls man sich während der Versetzung in Werkzeugsrichtung rechts vom Umriss befindet, ist es G42, im Gegenfall hat man es mit G41 zu tun.

General Fall

G41 : Ausgleich links vom Umriss (von Kontur) (Abb. 4)

G42 : Ausgleich rechts (Abb. 5)

Fall T51-T52 DECO 20/26

G41 : Ausgleich links vom Umriss (von Kontur) (Abb. 4a)

G42 : Ausgleich rechts (Abb. 5a)

Ausgleich des Schneidplattenradius im TB-DECO

5. Die Verlängerung (G81/G82)

Es gibt zwei Arten von Verlängerungen am Schnittpunkt zweier Segmente wenn der Ausgleich (G41/G42) aktiviert wird.

G81: lineare Verlängerung (Abb. 6)

G82: kreisförmige Verlängerung (Abb. 7)

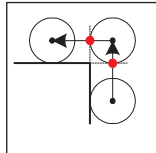


Abb. 6

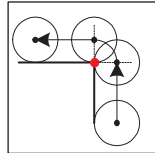


Abb. 7

Die lineare Verlängerung erkennt man durch die eckigen Winkel am Werkstück, währenddessen die kreisrunde Verlängerung die Segmente durch abgerundete Winkel verbindet.

5a. G82 ist der aktive Ausgleich falls kein anderer passt

6. Die anzuwendenden Regeln für den Ausgleich

Hiernach einige Grundregeln um einen korrekten Ausgleich zu erhalten:

6a. Die Anlegungs- und Abschaltungspunkte müssen ausserhalb des Werkstückes in einiger Entfernung liegen um Markierungen vom Abnehmen/Anschalten der Korrektur zu vermeiden.

**6b. Die Richtung der Korrektur-
nahme muss, so gut wie
möglich, in der Anfangs-
laufbahn der Bearbeitung
gemacht werden.**

**6c. Die Versetzungsdistanz
(Anfahrtdistanz) für eine
Korrekturabnahme oder
Abschaltung muss minde-
stens 2x den Radius betragen.**

**6d. Die programmierten Kon-
tursegmente dürfen
nicht kleiner als der
Schneidplattenradius sein.**

**6e. Solange ein Ausgleich aktiv
ist, Richtungsänderungen
vermeiden.**

**6f. Die aktive Korrektur aus-
schalten, wenn man den
Werkzeug-Träger mit einem
anderen Werkzeug wech-
seln möchte, oder die
Richtung oder das Ende ei-
nes in TB-DECO program-
mierten Eingriffes.**

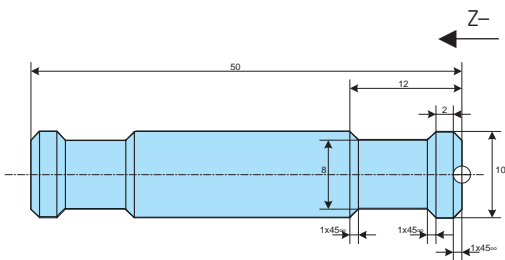


Abb. 8

7. Aussenkonturendrehen

Betrachten wir nun ein Beispiel eines Aussenkonturendrehens (Abb. 8) mit einem Konturdrehwerkzeug ($Q = 8 R = 0.2$) auf dem Kamm 1. Der folgende ISO Code ist mit Berücksichtigung der negativen Arbeitsrichtung in Z1, bestimmt worden:

G1 Z1=1 G100 T12	
G1 X1=5 G100 G42 G81	(Punkt vor Ausgleich X1, Z1)
G1 Z1=0.5 X1=7 G100 G42 G81	(Annäherungspunkt mit Ausgleich und (linearer Verlängerung))
G1 Z1=-1.2 X1=10.4 F0.01	(Bearbeitung 1. Segment)
G1 Z1=2.9 G100	
G1 Z1=-4 X1=8 F0.01	
G1 Z1=-11 F0.02	
G1 Z1=-11.5 X1=11 F0.01	(Ende der Bearbeitung)
G1 X1=30 G100 G40	(Aufhebung des Ausgleiches)

Der folgende ISO Code berücksichtigt die positive Arbeitsrichtung mit Z1. In diesem Fall wird der vordere Anschnitt des Werkstückes und eine Flächenbearbeitung mit einem Konturdrehwerkzeug gemacht ($Q = 4$ und $R = 0.2$):

G1 Z1=-2 X1=30 G100	(Punkt vor Ausgleich X1, Z1)
G1 Z1=-1.5 X1=11 G100 G41 G82	(Annäherungspunkt mit Ausgleich und (kreisrunder Verlängerung))
G1 Z1=0 X1=8 F0.01	(Anschnittsbearbeitung vor (Flächenbearbeitung))
G1 X1=-0.1 F0.02	
G1 Z1=0.5 F0.1	
G1 X1=30 Z1=1 G100 G40	(Aufhebung des Ausgleiches)



7.1 Arbeit in Gegenoperation

Für die Arbeit in Gegenoperation, da das Werkstück symmetrisch ist beziehen Sie sich bitte auf die Tabelle (Abb. 11) die die Zeichen (+/-), sowie die Ausgleichsrichtung bestimmt. Der ISO Code bleibt derselbe.

8. Innenkonturendrehen

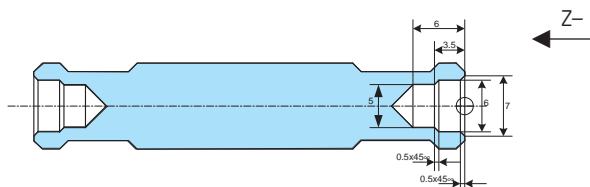


Abb. 9

Im folgenden Beispiel führen wir ein Innenkonturendrehen durch (Q = 2 und R = 0.2) mit einem Werkzeug auf dem Kamm 1. Die Arbeitsrichtung ist negativ in Z1:

```
G1 Z1=1 G100 T12
G1 X1=10 G100           (Punkt vor Ausgleich X1, Z1)
G1 Z1=0.5 X1=8 G100 G81 G41 (Annäherungspunkt mit Ausgleich und linearer Verlängerung)
G1 Z1=0.5 X1=6 F0.01    (Bearbeitung 1. Segment)
G1 Z1=-3 F0.02         (Punkt P1)
G1 Z1=-3.6 X1=4.8 F0.01 (Punkt 2, Innerer Winkelpunkt 0.5x45°)
G1 X1=4.2 F0.01       (Punkt 3)
G1 Z1=1 X1=5.0 G40 G100 (Punkt 4, rechtsseitiger Abgang vom Werkzeug in Z1)
G1 X1=30
```

Optische Darstellung der Werkzeuglaufbahn:

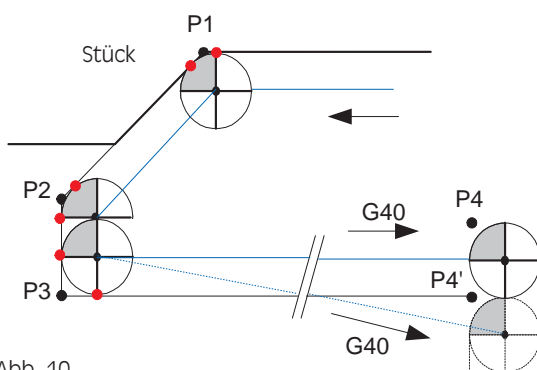


Abb. 10

Der Werkzeugabgang wird auf der Laufbahn P3-P4 optisch dargestellt. Wenn man den Punkt P4' programmiert, wird der Abgang schräg verlaufen, das Werkzeug wird sich der Gegenseite nähern, da der Ausgleich aufgehoben worden ist. Wenn man dagegen den Punkt 4 (2x den Schneidplatten Durchmesser grösser in X) programmiert, wird die Abgangslaufbahn gerade erfolgen.

Zudem muss die Laufbahn P2-P3 gross genug sein um zu verhindern, dass das Werkzeug eine Materienversetzung hervorruft. Da es sich tangierend zum Abgangssegment positioniert (P3-P4).

8.1 Arbeit in Gegenoperation

Für die Arbeit in Gegenoperation, da das Werkstück symmetrisch ist, beziehen Sie sich bitte auf die Tabelle (Abb. 11) die die Zeichen (+/-), sowie die Ausgleichsrichtung bestimmt.

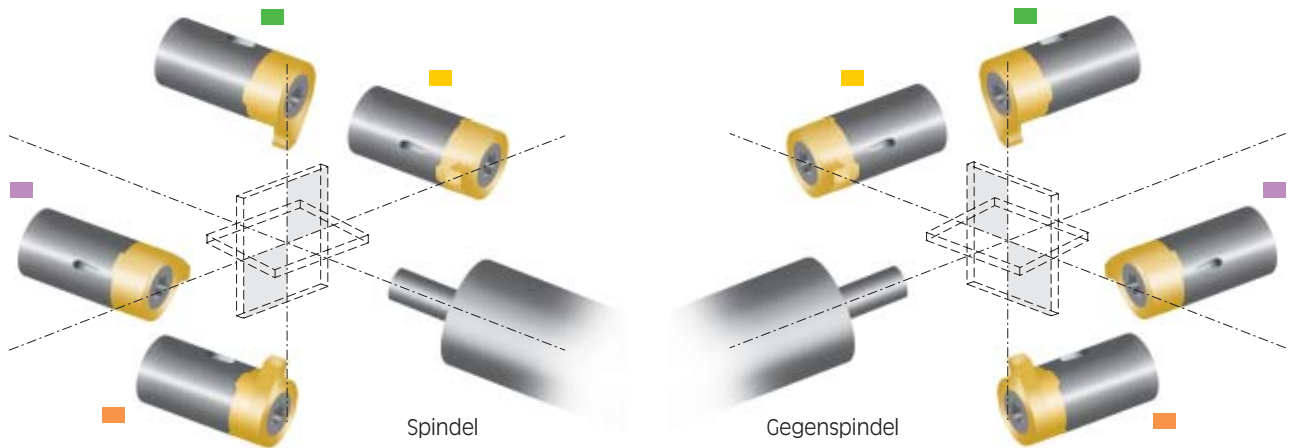


Abb. 11

Werkzeugposition				3				
Nr. des Trägers								
2	T11-T14	T11-T15	T11-T15	T11-T15	Aussen	G42 (+)	8(3)(4)	Konvent.
	T21-T24	T21-24	T21-T23	T21-T25	Innen	G41 (+)	6(1)(2)	Konvent.
		T51-T53			Aussen	G42 (-)	8(3)(4)	Konvent.
	T31-T33	T31-T34	T31-T33	T31-T34	Aussen	G42 (+)	8(3)(4)	(+)
					Innen	G42 (-)	8(3)(4)	(+)
					Aussen	G41 (-)	6(1)(2)	(-)
					Innen	G41 (+)	6(1)(2)	(-)
	T41-T44			T41-T44	Aussen	G41 (-)	6(1)(2)	(-)
					Innen	G41 (+)	6(1)(2)	(-)
					Aussen	G42 (+)	8(3)(4)	(+)
					Innen	G42 (-)	8(3)(4)	(+)
				T51-T53	Aussen	G41 (-)	6(1)(2)	Konvent.
					Innen	G42 (-)	8(3)(4)	Konvent.
					Innen	G41 (+)	6(1)(2)	Konvent.
		T41-T43			Aussen	G41 (-)	6(1)(2)	(+)
					Innen	G41 (+)	6(1)(2)	(+)
					Aussen	G42 (+)	8(3)(4)	(-)
					Innen	G42 (-)	8(3)(4)	(-)
			T41-T43		Aussen	G42 (+)	8(3)(4)	(+)
					Innen	G42 (-)	8(3)(4)	(+)
				Aussen	G41 (-)	6(1)(2)	(-)	
				Innen	G41 (+)	6(1)(2)	(-)	
DECO 10	DECO 13	DECO 13bi	DECO 20/26	Drehtyp + Werkzeugrichtung	Ausgleich [G41/G42]	In X [+/-] zu programmierenden Durchmesser	Quadrant [0-9]	Werkzeuggeometrie in X
1								

Abb. 11. Bestimmung der Programmwerte für den Ausgleich des Schneidplattenradius.

Abmachungen:

Die Tabelle berücksichtigt verschiedene Figurenkonstellationen für Aussen- und Innendrehen.

Die Arbeitsrichtung wird in Z als negativ angenommen, den Ausgleich umschwenken falls die Arbeitsrichtung in Z positiv ist.

Die Durchmesserbearbeitung wird stets auf der X Achse ausgeführt.

Anwendungsprinzip

1. Auswahl des Drehautomaten
2. Auswahl des Werkzeugträgers au dem Drehautomaten
3. Typ des Drehens [Aussen/Innen] und Werkzeugrichtung (siehe Farben)

Für den Ausgleich ausziehende Werte

1. Ausgleich [G41/G42]
2. In X [+/-] zu programmierenden Durchmesser
3. Quadrant [0-9]
4. Werkzeuggeometrie in X