

Radiuskorrektur 4

Ergänzung für Spezielle Steuerung

Anfahren mit der Radiuskorrektur

Im ersten Teil wurde die Verhaltensweise der Radiuskorrektur während der Bearbeitung an einer Kontur beschrieben. Und das korrekte Fahren entlang einer Kontur wird im Normalfall von der Steuerung automatisch ausgeführt. Wie schon in Teil 2 erwähnt, sind beim An- oder Abfahren zu oder von einer Kontur gewisse Regeln und Eigenheiten der Steuerung zu beachten.

Bei der Radiuskorrektur müssen folgende Faktoren berücksichtigt werden:

- Bearbeitungsebene G17, G18, oder G19 anwählen
- Geradlinig oder mit Radius An- oder Abfahren
- Richtung und Mindestabstand berücksichtigen
- Prüfen, ob genug Platz vorhanden ist
- Evtl. Wechsel der Bearbeitungsrichtung erwägen
- Optimal An- oder Abfahren um unnötige Leerwege zu vermeiden

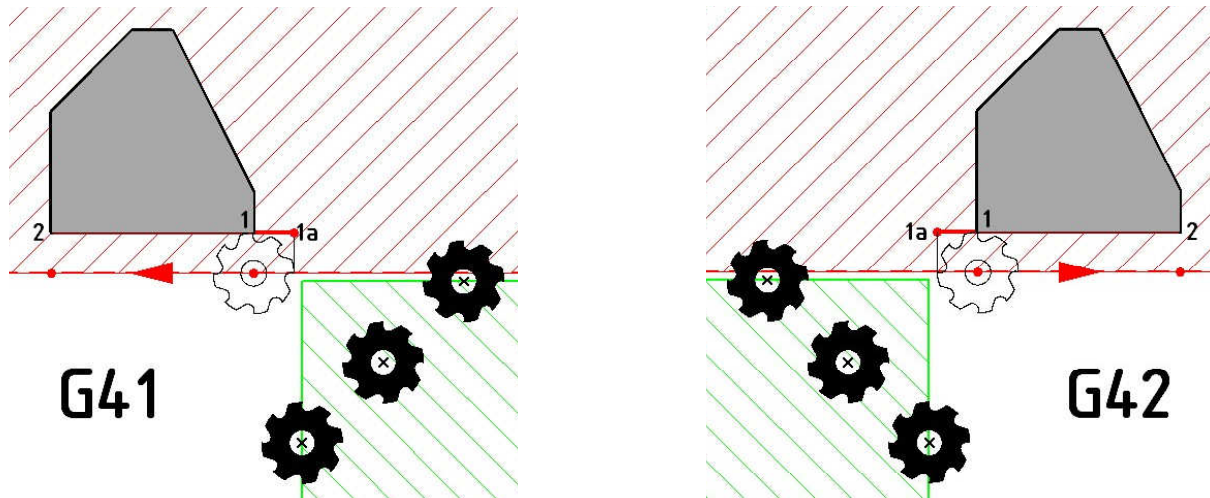
Der Standard-Typ setzt bei der Anwahl die Fräsermitte senkrecht auf die Anfangsposition des ersten Konturelements und vor der Abwahl die Fräsermitte senkrecht auf die Endposition des letzten Konturelements, fährt also die Kontur voll ab. Beschreibung dazu im Artikel Radiuskorrektur 2.

Der hier gezeigte Spezielle Typ berücksichtigt zusätzlich den seitlichen Fräserverstanz und setzt somit die Außenkante des Werkzeuges zur ersten programmierten Position. Es ist dann häufig nötig, das Konturelement mindestens um den Werkzeugradius zu verlängern oder ein zusätzliches Konturelement einzubauen. Diese Art der An- und Abwahl der Kompensation ist u. a. bei den Fräsfunktionen von Drehmaschinen anzutreffen. Beschreibung hier im Artikel Radiuskorrektur 4.

Das Verhalten während der Bearbeitung nach dem Ankompensieren und vor dem Abkompensieren ist bei beiden Steuerungstypen gleich.

Dazu bitte das Handbuch der betreffenden Steuerung aufmerksam studieren, um keine bösen Überraschungen zu erleben.

Geradlinig an eine Kontur anfahren (Ankompensieren)



Die untere Kante des grauen Werkstücks muss von Punkt 1 nach Punkt 2 gefräst werden. Hierbei soll geradlinig an den Startpunkt 1a angefahren werden. Das Werkzeug kann hier mit G40 (schwarz dargestellt) überall außerhalb des roten Bereichs mit seinem Mittelpunkt positioniert werden. Das heißt: mindestens den Werkzeugradius als Abstand parallel zur Kontur einhalten. Zusätzlich sollte noch ein Sicherheitsabstand addiert werden, um spätere Abweichungen des Werkzeugradius zu berücksichtigen. Noch vorhandenes Rohmaterial muss ebenfalls beachtet werden. Es ist empfehlenswert, die G40-Positionierung vor dem Anfahren ungefähr innerhalb des grün dargestellten Bereiches vorzunehmen, sofern der Platz dazu vorhanden ist. Danach kann die Kontur mit der Radiuskorrektur problemlos angefahren werden.

Beispiel G41:

```
N0020 G0 G54 X60 Y-20 (Positionieren X und Y mit G40)
N0025 G43 Z2 H1 (Eilgang Z m. Werkzeuglängenkorrektur)
N0030 G1 Z-10 F150 (Zustellung Z-Tiefe mit Vorschub)
N0035 G41 X60 Y0 D1 (Punkt 1 mit Radiuskorrektur anfahren)
N0040 X0 (Kontur weiterfahren nach Punkt 2)
```

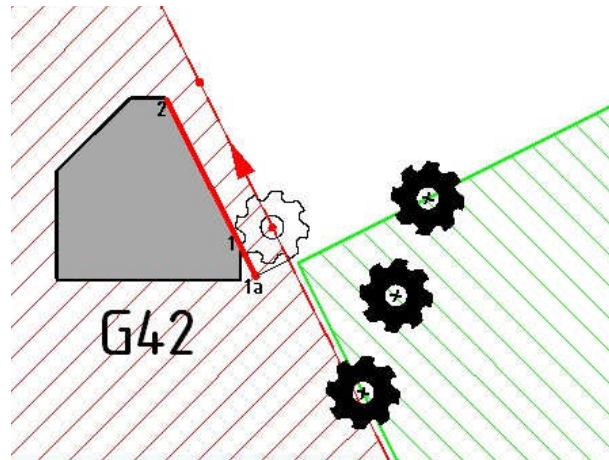
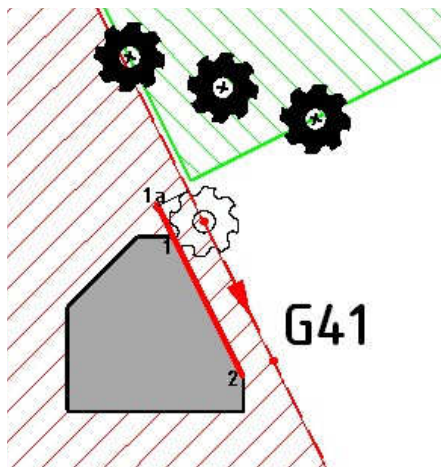
Beispiel G42:

```
N0020 G0 G54 X-20 Y-20 (Positionieren X und Y mit G40)
N0025 G43 Z2 H1 (Eilgang Z m. Werkzeuglängenkorrektur)
N0030 G1 Z-10 F150 (Zustellung Z-Tiefe mit Vorschub)
N0035 G42 X0 Y0 D1 (Punkt 1 mit Radiuskorrektur anfahren)
N0040 X50 (Kontur weiterfahren nach Punkt 2)
```

Was passiert hierbei?

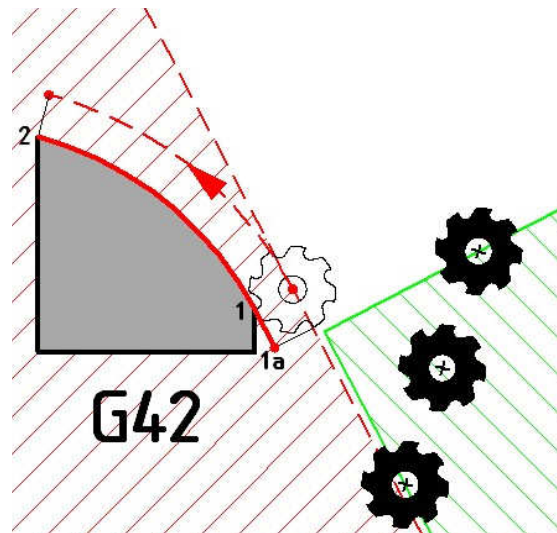
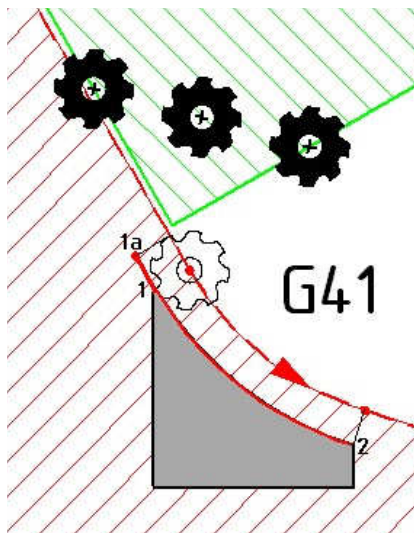
Das Werkzeug sollte mit seinem Mittelpunkt G40 außerhalb des roten Bereichs stehen. Nach Anwahl von G41/G42 und der D-Nummer wird der Werkzeugradius eingerechnet und die Fahrtrichtung des nächsten Satzes berücksichtigt. Damit wird die Außenkante des Werkzeuges senkrecht auf das folgende Konturelement und an eine um den Radius versetzte Hilfslinie angelegt und somit auf den Startpunkt 1 positioniert. Oben dargestellt durch den transparenten Fräser. Allerdings musste dazu Punkt 1a programmiert werden, um den Unterschied zu berücksichtigen. Bis zur Abwahl mit G40 fährt das Werkzeug jetzt automatisch auf der Äquidistante weiter.

Geradlinig an eine geneigte Kontur anfahren



Bei einer schrägen Kontur gilt das vorher gesagte ebenso. Der Anfahrbereich wurde dementsprechend gedreht. Die Anfahrrichtung ist folglich immer von der ersten Konturlinie abhängig. Hier muss ebenfalls anstatt Punkt 1 der Punkt 1a programmiert werden, damit das Werkzeug senkrecht auf Punkt 1 steht.

Geradlinig an einen Radius anfahren



Geradliniges Anfahren an Radien.

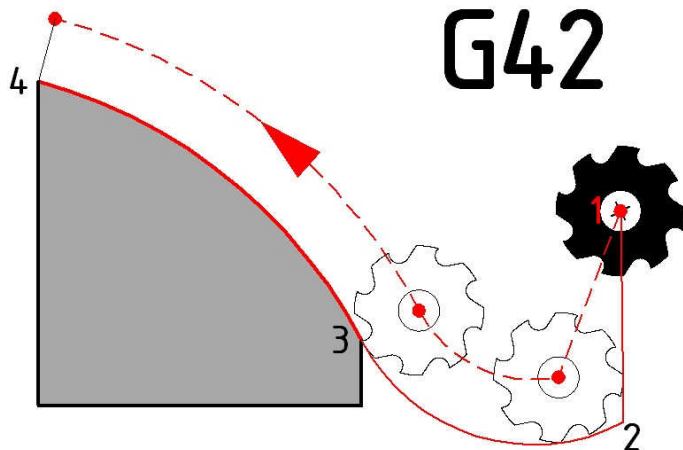
Beim Innenradius links folgt die Begrenzung des roten Bereichs der Äquidistante des Radius, außerhalb setzt sich die Begrenzungslinie geradlinig fort.

Im Gegensatz dazu ist die Begrenzung des roten Bereichs beim Außenradius geradlinig, andernfalls würde der Radius beschädigt. Hier muss die Kontur ebenfalls rechnerisch zum Punkt 1a verlängert werden.

Mit Kreisbogen in einen anderen Bogen einfahren

Für die nachstehenden Beispiele gilt ebenfalls:

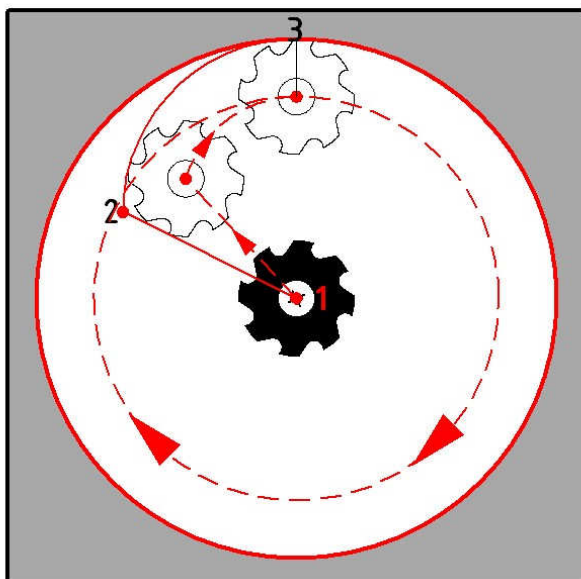
So lange die programmierte Bahn des Einfahrradius größer ist als der Fräserradius, wird die nachfolgende Kontur korrekt ausgeführt.



Beim tangentialen Anfahren mit einem Radius in einen anderen Radius muss die Lage des Anfangspunktes der Kontur berücksichtigt werden. In diesem Beispiel wurde der Startpunkt mit G40 frei gewählt und nicht genau senkrecht auf den Startpunkt des Einfahrbogens gesetzt.

Beispiel, mit G42 in schräger Linie an Hilfsradius anfahren:

```
N0020 G0 G54 X90 Y30          (Positionieren P. 1 m. G40)
N0025 G43 Z2 H1              (Eilgang Z m. Längenkorrektur)
N0030 G1 Z-10 F150          (Zustellung Z-Tiefe m. Vorsch.)
N0035 G42 X90.518 Y-2.581 D1 (P. 2 mit Radiuskorr. anfahren)
N0040 G2 X50 Y10 I-13.97 J26.55 (Einfahrradius nach Punkt 3)
Oder: G2 X50 Y10 R30
N0045 G3 X0 Y50 I-70.8 J-37.25 (Radius nach Punkt 4)
Oder: G3 X0 Y50 R80
```



Anfahren mit Hilfskreis an einen Innenkreis mit G42 (rechts der Kontur). Hier wird das Werkzeug mit G40 in der Mitte der Bohrung positioniert (Punkt 1). Anfahren an den Anfangspunkt des Einfahrradius 30mm mit G42 (Punkt 2). Radius zum Anfangspunkt des Vollkreises (Punkt 3) fahren. Vollkreis $\varnothing 90$ fräsen bis Punkt 3.

```
N0020 G0 G54 X0 Y0          (P1)
N0025 G43 Z2 H1
N0030 G1 Z-10 F150
N0035 G42 X-30 Y15 D1      (P2)
N0040 G2 X0 Y45 I30 J0    (P3)
N0045 G2 X0 Y45 I0 J-45
```


Ergänzung für Spezielle Steuerung

Abwählen der Radiuskorrektur

Das Abfahren (Abwählen der Radiuskorrektur, Abkompensieren) geschieht logischerweise umgekehrt wie das Anfahren und mit den selben Regeln für die Richtung.

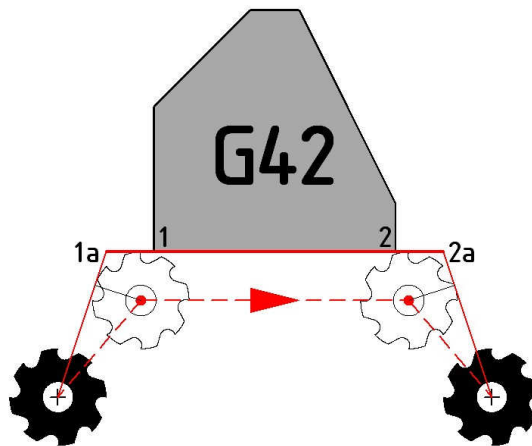
Der hier behandelte spezielle Steuerungs-Typ fährt das letzte Konturelement nur bis zur Außenkante des Werkzeuges ab, um von dort aus zur G40-Position zu fahren. Es ist dann häufig nötig, das Konturelement mindestens um den Werkzeugradius zu verlängern oder ein zusätzliches Konturelement einzubauen, genau so wie beim Anfahren.

Hinweise im Handbuch genau beachten.

Zur besseren Übersicht nachfolgend einige Beispiele mit An- und Abfahrverhalten. Selbstverständlich kann die Methode geradlinig oder mit Radius gemischt werden, wie Anfahren mit Radius, Abfahren geradlinig oder umgekehrt.

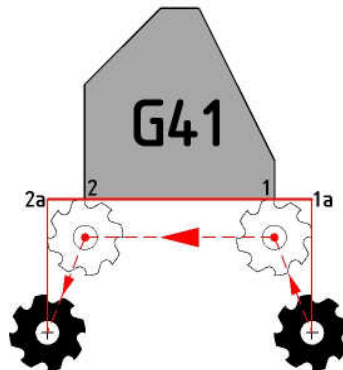
Rote Volllinie = programmierte Bahn, unterbrochene rote Linie = Mittelpunktsbahn.

Schräg geradlinig An- und Abfahren



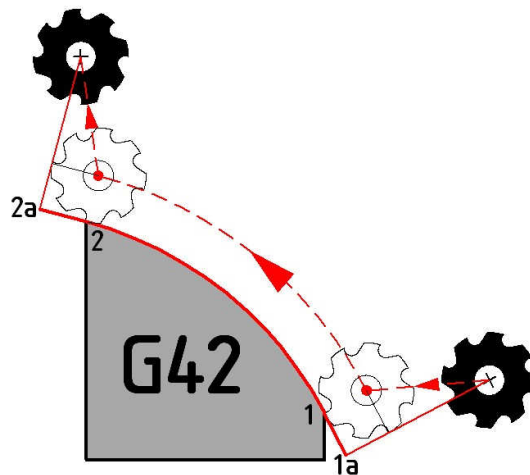
Kontur von Punkt 1 nach Punkt 2 beliebig schräg An- und Abfahren. Für den speziellen Steuerungstyp muss dort die Kontur zum vollständigen Abfahren um den Werkzeugradius verlängert werden, anstatt Punkt 2 ist Punkt 2a zu programmieren.

Rechtwinklig geradlinig An- und Abfahren



Kontur von Punkt 1 nach Punkt 2 rechtwinklig An- und Abfahren. Die Kontur muss zum vollständigen Abfahren um den Werkzeugradius verlängert werden, anstatt Punkt 2 ist Punkt 2a zu programmieren.

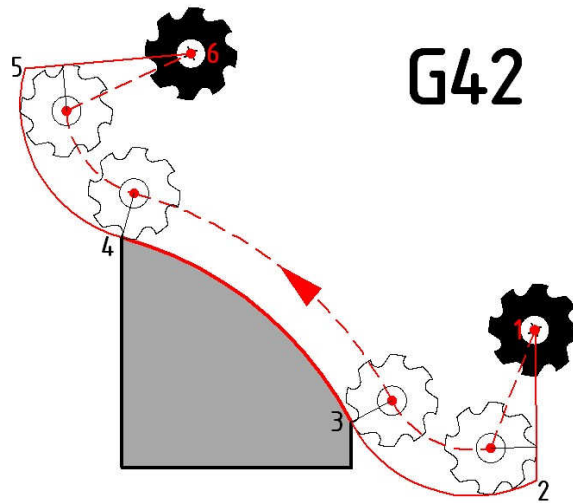
Senkrecht geradlinig an Radius An- und Abfahren



Kontur von Punkt 1 nach Punkt 2 rechtwinklig zur Kontur An- und Abfahren. Die Kontur muss zum vollständigen Abfahren mit einem Zusatzelement geradlinig um den Werkzeugradius verlängert werden. Nach Punkt 2 ist zusätzlich Punkt 2a zu programmieren.

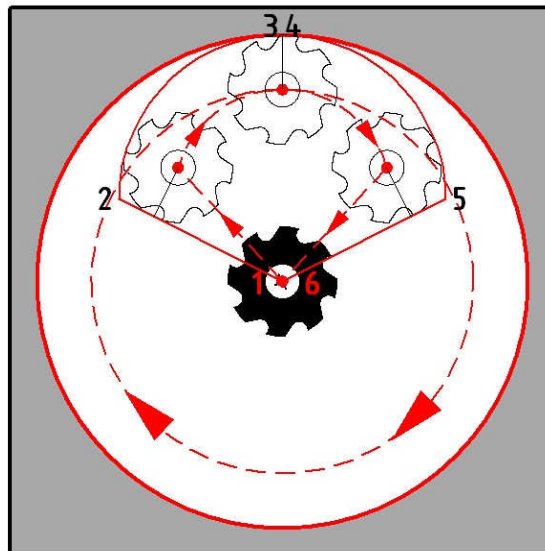
Auch eine entsprechende Verlängerung des Bogens wäre hier ohne Zwischenpunkt möglich.

Mit Einfahr- und Ausfahrbogen an Radius An- und Abfahren



Kontur von Punkt 3 nach Punkt 4 mit Ein- und Ausfahrbogen. Der Ausfahrbogen wird dort nicht ganz bis zum Punkt 5 gefahren. So lange die programmierte Bahn des Ausfahrradius größer ist als der Fräserradius, wird die Kontur von Punkt 3 nach Punkt 4 korrekt ausgeführt.

Mit Einfahr- und Ausfahrbogen an Innenkreis An- und Abfahren



Innen-Vollkreis von Punkt 3 nach Punkt 4 (Anfangs- und Endpunkt) mit Ein- und Ausfahrbogen. Der Ausfahrbogen wird nicht ganz bis zum Punkt 5 gefahren. So lange die programmierte Bahn des Ausfahrradius größer ist als der Fräserradius, wird der Vollkreis von 3 nach 4 korrekt ausgeführt.