

Fräsen ohne Radiuskorrektur

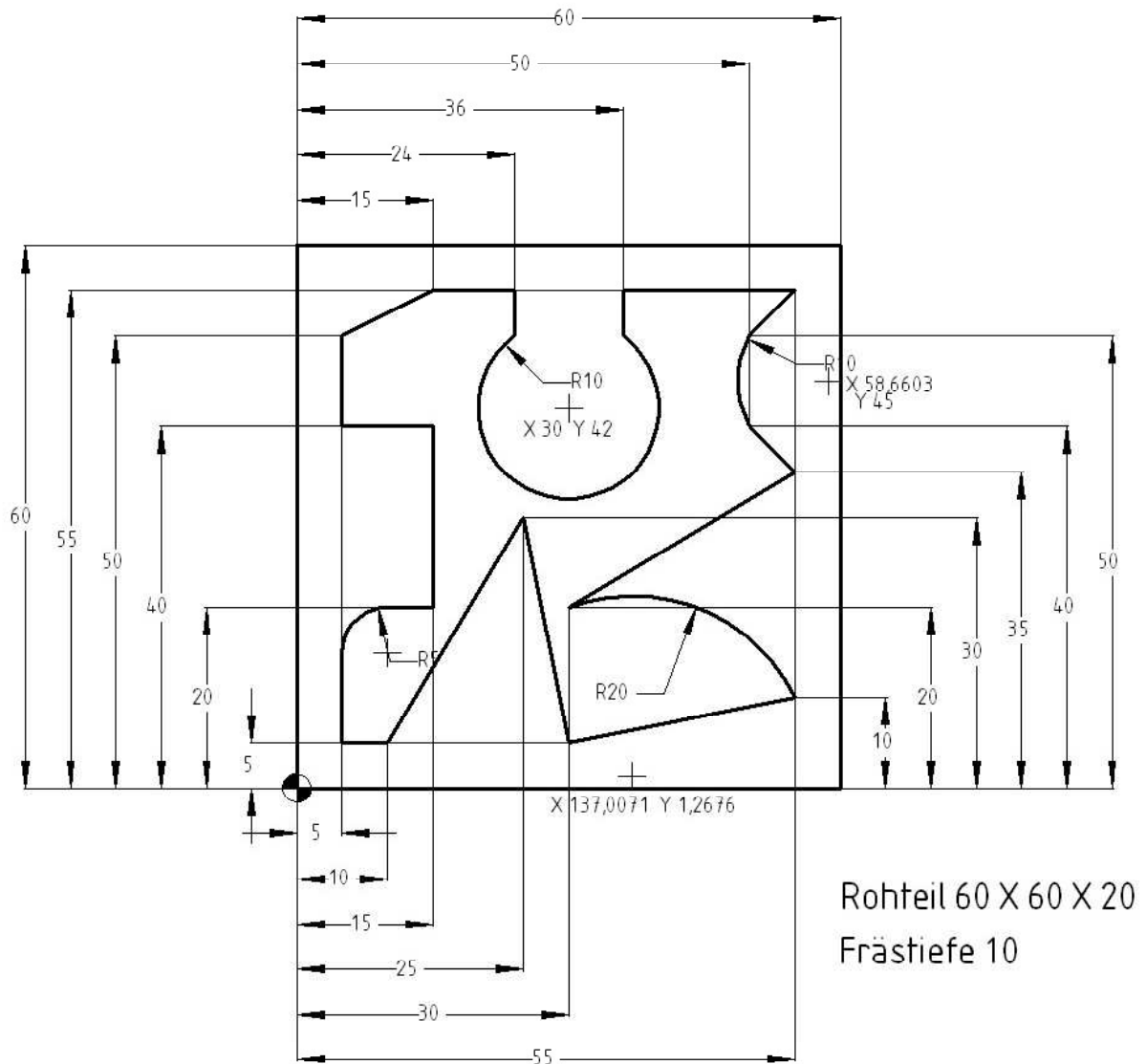
Mit Berechnung der Fräsermittelpunktsbahn

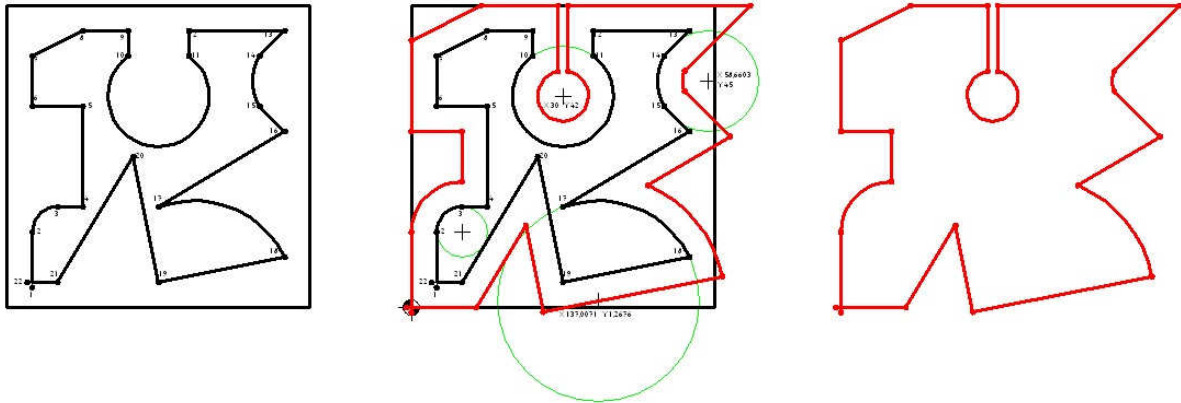
Wer mit einer Uralt-NC oder einer Eigenbausteuerung arbeitet, kann oft nicht auf die Fräserradiuskorrektur G41 / G42 zurück greifen und muss die Äquidistante (Fräsermittelpunktsbahn) selbst berechnen.

Das nachfolgende Phantasie-Werkstück, welches man so natürlich nicht produzieren würde, soll mit seinen verschiedenen Ecken und Radien aufzeigen, wie eine Äquidistante definiert wird.

Mit einem CAD-Programm werden Parallelen zu den Geraden und konzentrische Kreise zu den Bögen konstruiert. Alle mit Abstand des Fräserradius. Die Schnittpunkte ergeben die Stützpunkte für die Fräsermittelpunktsbahn.

Auf detaillierte Berechnungen wird hier verzichtet, in der Werkstattpraxis ist das zu aufwendig und es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen

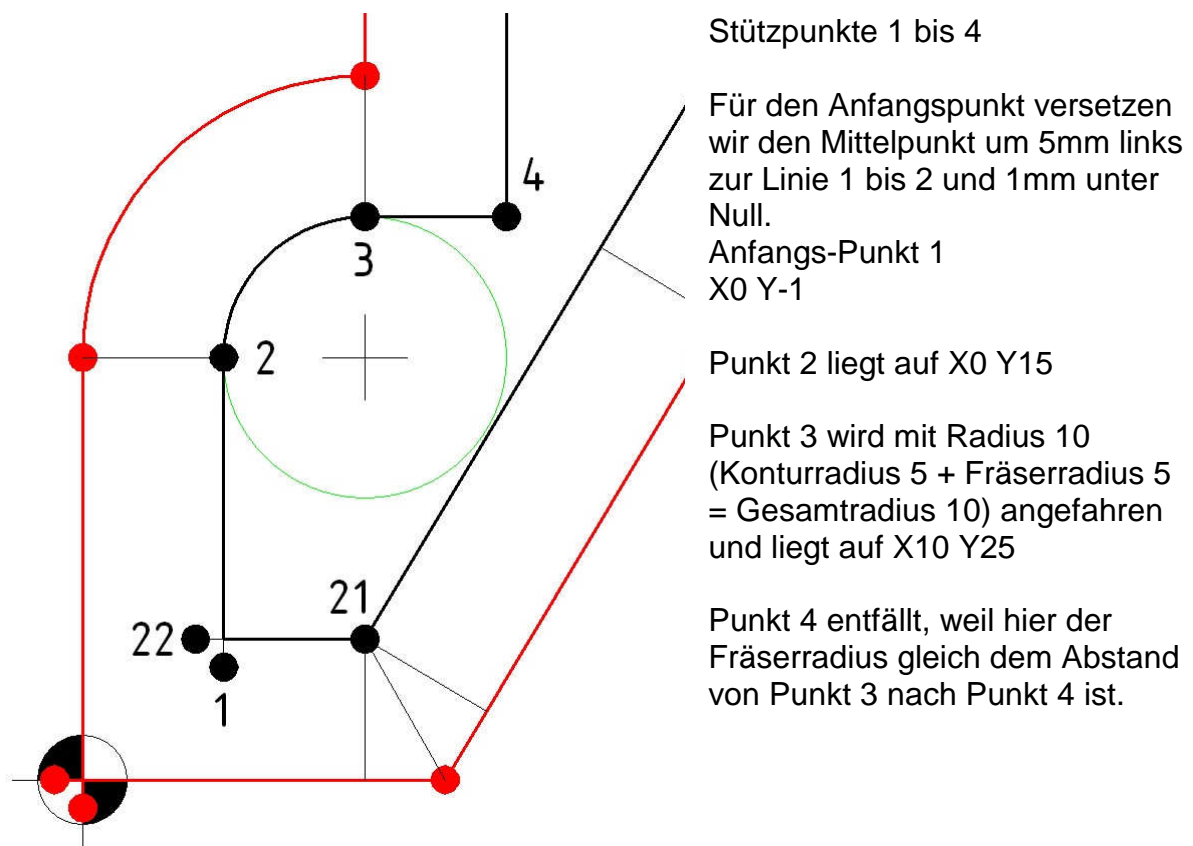


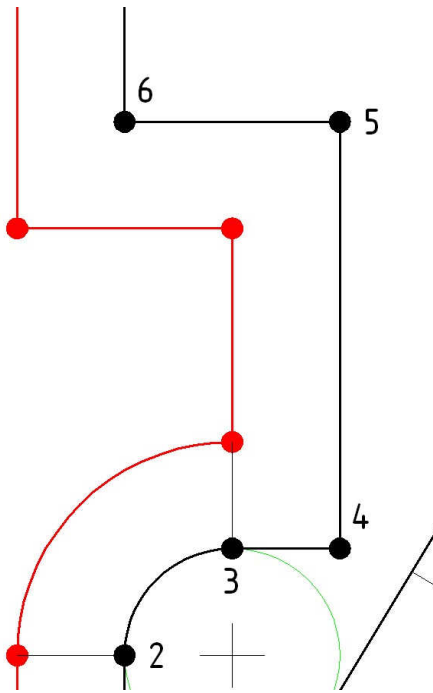


Links die Kontur (schwarz), Mitte die Kontur und die Fräsermittelpunktsbahn (rot), rechts die Äquidistante ohne Werkstück.

Werkzeug: Schaftfräser $\varnothing 10 = \text{Radius } 5$. Der Abstand zur Werkstückkontur muss folglich überall 5mm betragen.

Nachfolgend die Stützpunkte (rot) zur Programmierung, Werkstückkontur = schwarz

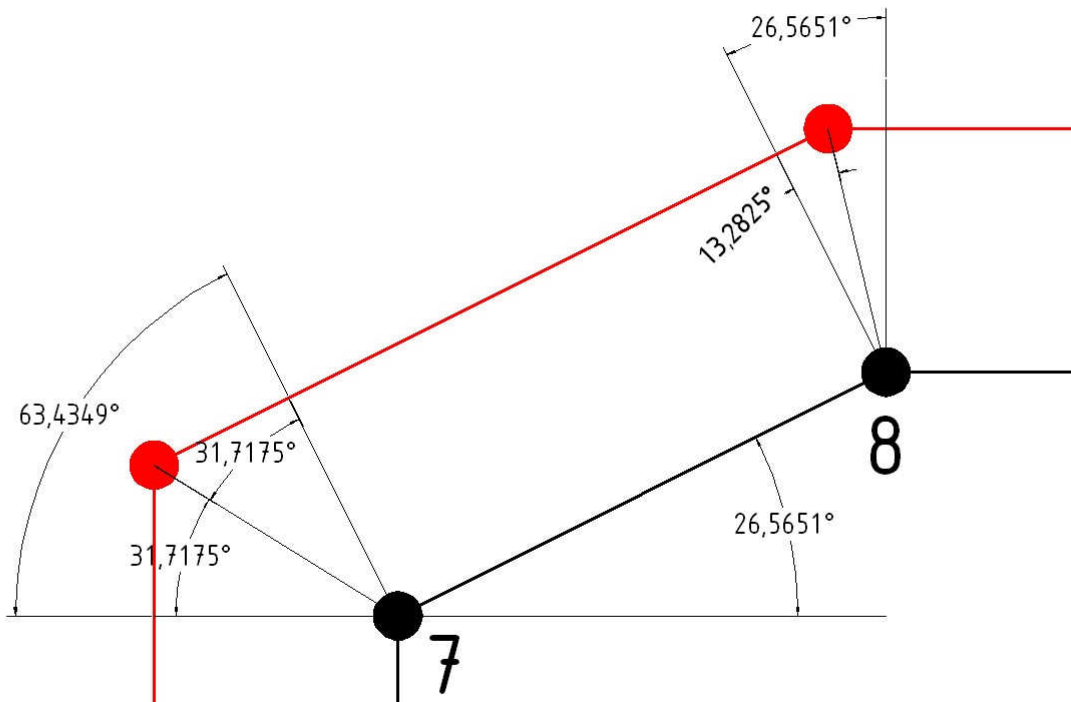




Stützpunkte 4 bis 6

Da Punkt 4 entfällt, geht es gleich mit Punkt 5 weiter X10 Y35

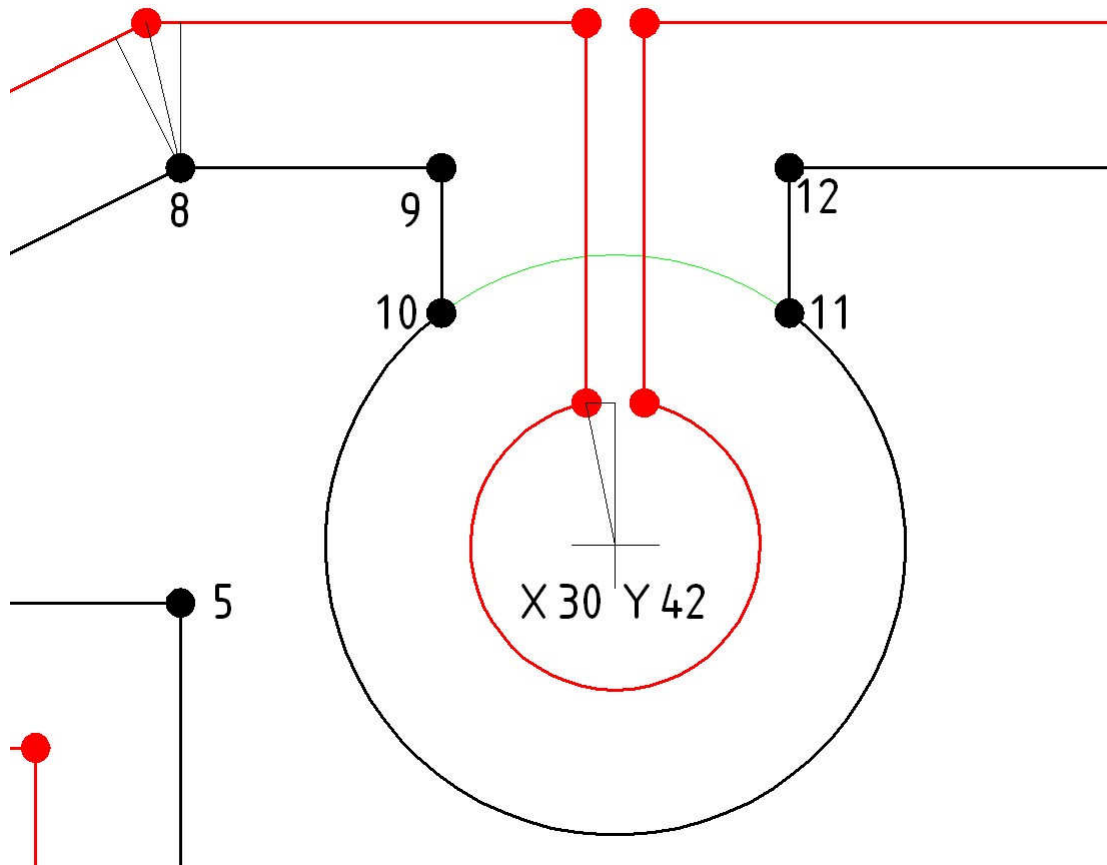
Punkt 6 liegt auf X0 Y35



Punkt 7 liegt auf dem Schnittpunkt der Äquidistanten von 6 nach 7 und von 7 nach 8

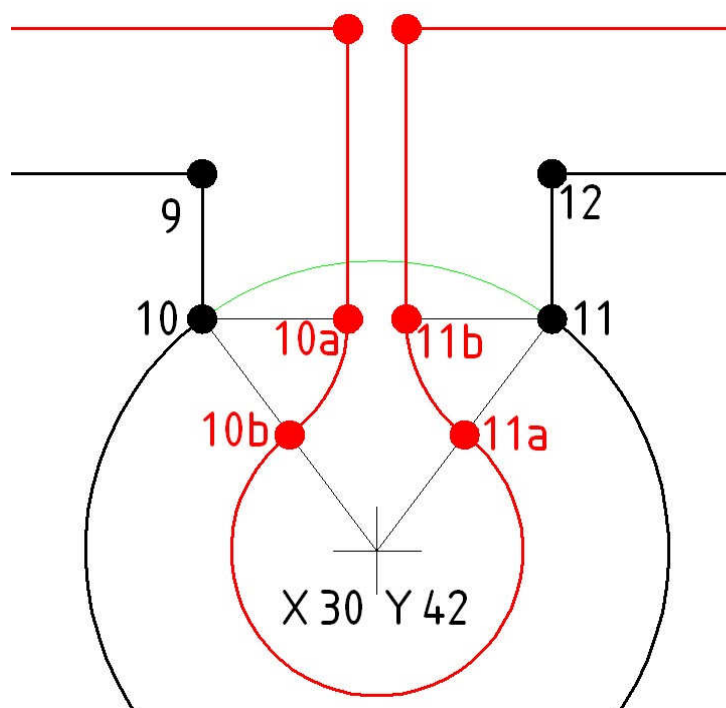
Der Schnittpunkt liegt auf der Winkelhalbierenden, $R = \text{Fräserradius}$
 $\Delta X = R$, $\Delta Y = R \cdot \cot(\alpha/2)$ somit: X0 Y53,09

Punkt 8 liegt auf dem Schnittpunkt der Äquidistanten von 7 nach 8 und von 8 nach 9. Der Schnittpunkt liegt wieder auf der Winkelhalbierenden
 $\Delta Y = R$, $\Delta X = R \cdot \cot(\alpha/2)$ somit: X13,82 Y60



Punkt 9 liegt auf X29 Y60

Punkt 10 ist der Schnittpunkt des Kreises $\varnothing 10$ mit der Geraden 9 - 10. Der Y-Wert vom Kreismittelpunkt zum Schnittpunkt kann mit dem Satz des Pythagoras berechnet werden.

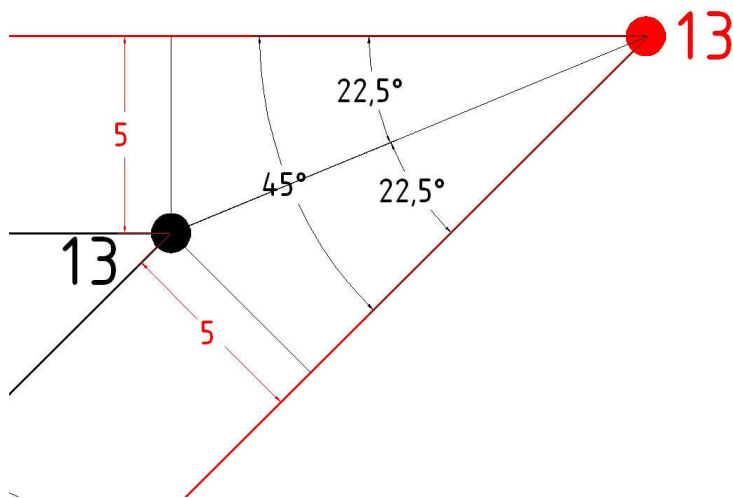


Weitere Möglichkeit:

Die selbe Kontur, jedoch mit bogenförmigen Übergängen Punkte 10a – 10b und Punkte 11a – 11b

Bitte beachten:
 Von Punkt 10a darf nicht einfach mit einer Geraden auf Punkt 10b gefahren werden. Dabei würde die Ecke bei Punkt 10 beschädigt. Gleiches gilt für die Punkte 11a und 11b.

Nachfolgend fünf verschiedene Methoden für die Berechnung der Stützpunkte bei spitzem Winkel

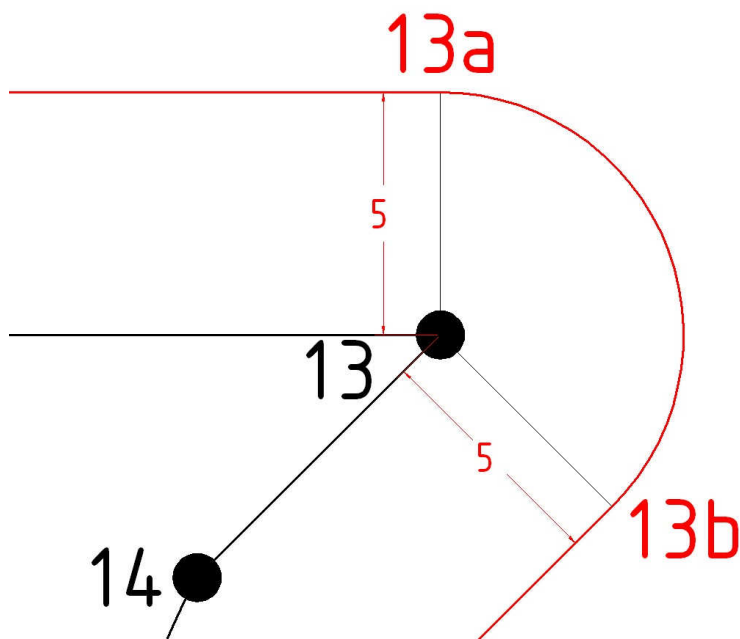


Methode 1: selbe Berechnung wie an stumpfwinkligen Übergängen für den roten Schnittpunkt 13.

Nachteil: der Leerweg wird viel zu lang. Bei sehr spitzen Winkeln kann der Leerweg fast unendlich lang werden.

Deshalb bei spitzen Winkeln diese Methode nicht anwenden.

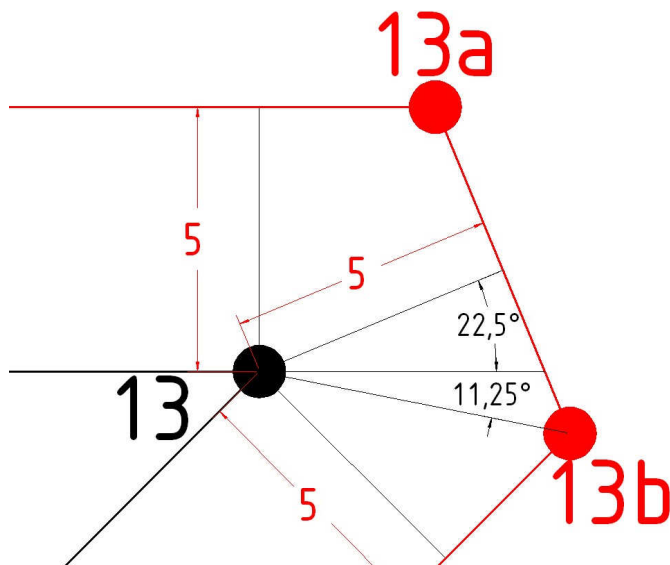
Stützpunkt 13: X67,071 Y60



Methode 2: mit einem Kreisbogen um den Punkt 13 herumfahren

Vorteil: kürzester Weg. Durch das Herumfahren um die Spitze wird eine eventuelle Gratbildung vermieden.

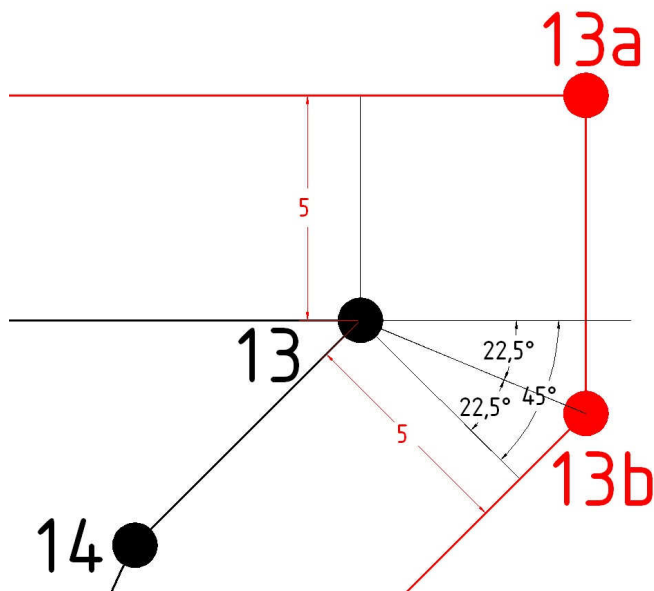
Von 13a (X55 Y60) mit Radius 5 (Fräserradius) auf 13 b (X 58,536 Y 51,465) fahren



Methode 3:
Eine Senkrechte auf der Winkelhalbierenden errichten.

Vorteil: immerhin der zweitkürzeste Weg der fünf Beispiele

Punkt 13a = X58,341 Y60
Punkt 13b = X60,898 Y53,827

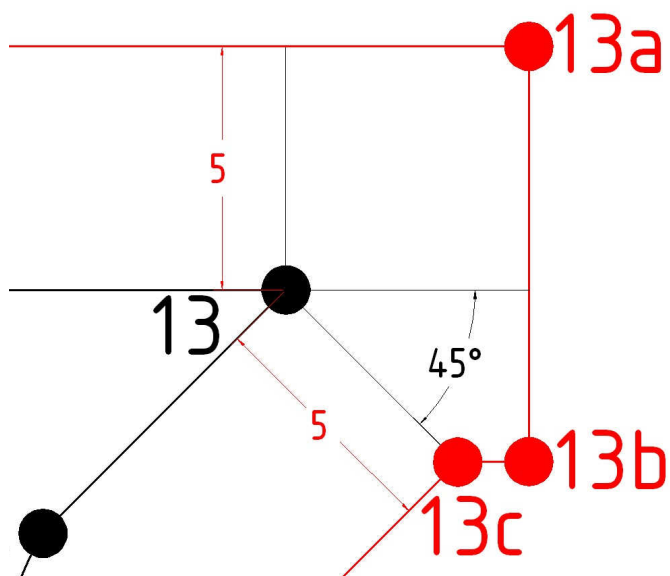


Methode 4:
Den Punkt 13 rechtwinklig umfahren.

Vorteil: leichter zu rechnen als Methode 3

Nachteil: längerer Leerweg

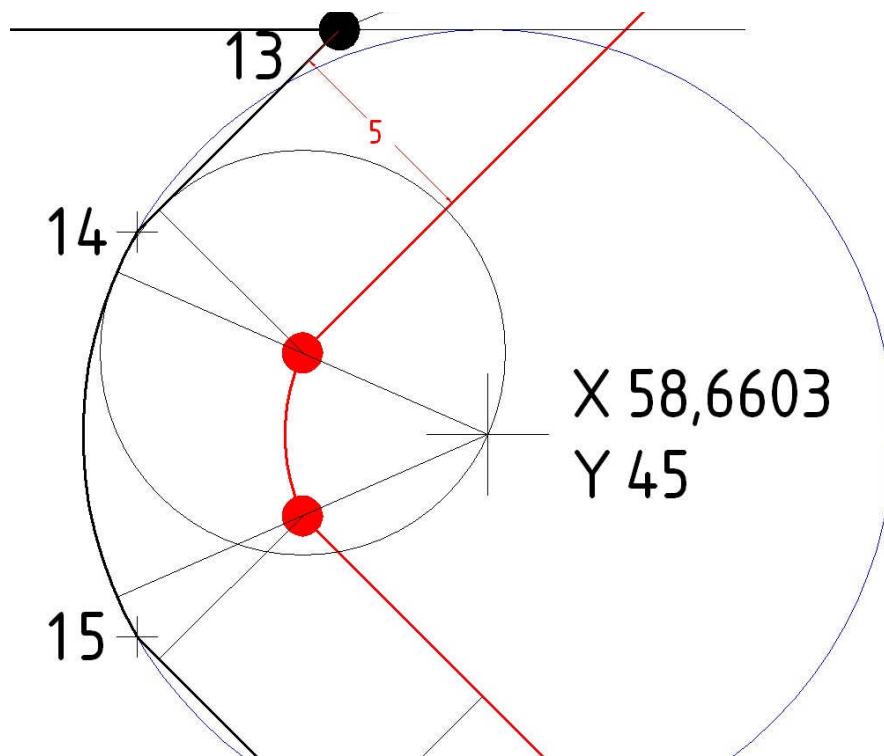
Punkt 13a = X60 Y60
Punkt 13b = X60 Y52,929



Methode 5:
Punkt 13 rechtwinklig umfahren und direkt den Startpunkt der nächsten Gerade anfahren

Nachteil: drei Stützpunkte nötig

Punkt 13a = X60 Y60
Punkt 13b = X60 Y51,464
Punkt 13c = X58,536 Y51,464



Der Stützpunkt für Punkt 14 ergibt sich aus dem Schnittpunkt der Geraden 13 – 14 mit dem Kreisbogen (Radius 10 / 5).

Vorsicht Falle:

Da der Kreis nicht tangential an der Geraden anliegt, darf die Gerade 13 – 14 nicht bis zum Endpunkt 14 abgefahren werden. Ansonsten würde der Fräser in die Kontur des Kreisbogens eindringen und zu viel Material abtragen.

Siehe die nachfolgenden zwei Abbildungen. Großer Radius R10 (blau) = Kontur, kleiner Radius R5 (schwarz) entspricht dem Fräserradius.

Punkt 14 liegt bei: X54.083 Y47.012

Punkt 15 X54.083 Y42.988 wird mit Radius 5 angefahren, ansonsten gilt das selbe wie für Punkt 14

