GIBBSCAM 2026 CAM for Production Machining

Version 2026: September2025

Radialfräsen (4-Achsen)

GIBBSCAM

Inhalt

Einführung In Das Radialfräsen 4

Über das Radialfräsen 4

Radialfräsen im Vergleich zum Polar- & Zylinderfräsen 5

Terminologie 6

Modelle 10

Was ist 4-Achsen-Fräsen? Was ist Radialfräsen? 10

Geometrie 10

Volumenkörper 11

Werkzeugweg 11

Radialfräsen Einsatz Und Benutzeroberfläche 11

Ein Hinweis zur Benutzeroberfläche des Radialfräsens 12

Bearbeitungssymbole 12

Radiales Konturfräsen 13

Geometrie für die Konturbearbeitung 14

Beispiel für das Konturieren 14

Beispiel 1 15

Beispiel 2 15

Beispiel 3 16

Prozess-Zusammenfassung 16

Das Dialogfeld Radialer Konturprozess 16

Allgemeine Daten 17

Annäherung/Rückzug 18

Illustriertes Beispiel für die Sicherheitsebenen 19

An-/Abfahren 21

An-/Abfahren Modus 21

Annäherung Seite 22

Schruppen 23

Werkzeugweg 24

Beispiel 28

Begrenzungsflächen 30

Taschenkonturierung 31

Kurve 31

Tiefe 32

Werkzeugverschiebung 33
Segmentierung 35
Kollisionen mit dem Radialfräsen 36
Radiales Taschenfräsen 38
Annäherung/Rückzug 39
Spindelvorschub 39
Schneiden 40
Werkzeugweg 40
Segmentierung 41
Benutzerdefinierte An-/Abführung 42
Anhang 43
Nützliche Formeln 43
Berechnen von Drehwinkeln 43
Glossar 44
Konventionen 46
Text 46
Grafiken 46
Links Zu Online-Ressourcen 47
Index 48

Einführung in das Radialfräsen

- Über das Radialfräsen
- “Modelle” on page 10
- “Werkzeugweg” on page 11

Hinweis: Die in diesem und anderen Handbüchern beschriebenen Funktionen und die Benutzeroberfläche gelten für GibbsCAM Industrial Edition mit allen lizenzierten und aktiven Produktoptionen. GibbsCAM Viewer sowie GibbsCAM Student Edition bieten einen Teilumfang des vollen Funktionsumfangs.

Über das Radialfräsen

Das Modul Radialfräsen ermöglicht die simultane 4-Achsen-Bearbeitung von 3D-Geometrien, einschließlich der Unterstützung von Y-Achsen-Offsets. Das Feature Y-Achsenversatz stellt den Unterschied zwischen dem Radialfräsen und dem Modul Polares & Zylindrisches Fräsen dar, bei dem die Mittellinie des Werkzeugs durch die Mitte des Werkstücks verlaufen muss. Das Modul Radialfräsen ist kompatibel mit den Modulen Fräsen, Polares & Zylindrisches Fräsen, Fräsen/Drehen, Advanced KS und MTM.

Wenn Sie mit Volumenkörpermodellen arbeiten, ist das Modul Volumenkörper-Import erforderlich, um die zu schneidende Geometrie zu importieren und zu extrahieren. Wenn Sie entweder das Modul 2.5D Volumenkörper oder SolidSurfacer verwenden, bietet das Modul Radialfräsen zusätzliche Funktionen: Diese Volumenkörper-basierten Module ermöglichen die Auswahl von Flächen und Geometrien zur Steuerung der Werkzeugachse.



Bitte beachten Sie, dass beim Radialfräsen keine Volumenkörper direkt bearbeitet werden können. Volumenkörper werden zur Extraktion der Geometrie und in einigen Fällen zur Steuerung der Werkzeugachse verwendet. Radialfräsen bietet bei Volumenkörpern keinen Furchenschutz.

Bevor Sie mit diesem Handbuch fortfahren, sollten Sie zumindest mit dem Modul Fräsen vertraut sein. Wenn Sie mit Volumenkörpern arbeiten, machen Sie sich auch mit dem Modul 2.5D Volumenkörper oder SolidSurfacer vertraut. In diesem Handbuch wird nicht beschrieben, wie Sie andere GibbsCAM-Module verwenden.

Das Radialfräsmodul wird mit zwei DLLs (im Ordner ..`.\Plugins\4-Axis\`) und einem Hardwareschlüssel oder einer NLO-Lizenz aktiviert, die für dieses Feature konfiguriert wurde. Um die Radialfräsausgabe zu unterstützen, muss Ihr Postprozessor aufgerüstet werden. Wenden Sie sich bezüglich der Aufrüstung von Postprozessoren bitte an Ihren Händler.

Radialfräsen im Vergleich zum Polar- & Zylinderfräsen

Sie können die Module Polar & Zylindrisches Fräsen oder Radiales Fräsen verwenden, um 4-Achsen-Fräsen zu programmieren. Die Module unterscheiden sich jedoch stark in ihren Fähigkeiten, den Teilen, die sie programmieren können, und dem G-Code, den sie erzeugen. Die Wahl der zu verwendenden Option hängt von der Art der zu bearbeitenden Teile ab und davon, wie diese Teile definiert sind.

Funktion	Polares und zylindrisches Fräsen	Radiales Fräsen
Was bedeutet das?	Programmiert die Werkzeugbewegung von einer "flachen" Geometrie, die um einen Zylinder gewickelt werden soll.	Programmiert Werkzeugbewegungen von 3D-Geometrien, wie sie aus Volumenkörpermodellen erzeugt werden können.
Quellen für Teile	Enthält CAD Features, um Geometrien entweder als flach oder gewickelt zu erstellen. Es kann flache Geometrie über IGES, DXF, etc. importieren. Es kann 3D-Geometrie in flache/umhüllte Geometrie oder umgekehrt konvertieren, ist dafür aber nicht gut geeignet und auf ein einziges 360-Grad-Stück Geometrie beschränkt. Folglich ist das Polare & Zylindrische Fräsen ein schwerfälliges Werkzeug für die Arbeit an Volumenkörpern oder 3D-Geometrieteilen.	Es kann mit allen importierten Volumenkörpern, Flächen oder 3D-Drahtgittergeometrien arbeiten. Es funktioniert nicht mit "flacher" Geometrie. Für das Umhüllen von Geometrien stehen daher die Werkzeuge Ändern, Umhüllen und Abwickeln zur Verfügung.
Tiefe und Verjüngung	Funktioniert gut beim Fräsen mit konstanter Tiefe, aber nicht bei konischen Böden.	Funktioniert am besten beim Fräsen mit konstanter Tiefe und bietet auch eine Vielzahl von Möglichkeiten für konische Böden.
Wandwinkel und Y-Offsets	Funktioniert gut mit Teilen, die mit axialen Längen und Umdrehungsgraden bemaßt sind. Das Werkzeug ist immer ein Radialwerkzeug; es gibt keinen Y-Versatz im Werkzeugweg, was die Wandwinkeloptionen einschränkt.	Unterstützt eine Vielzahl von Wandwinkelausrichtungen und Y-Offsets für Teile.
Y-Achsen-Kompatibilität	Funktioniert gut mit Maschinen,	Funktioniert gut mit Maschinen

Funktion	Polares und zylindrisches Fräsen	Radiales Fräsen
	die keine Y-Achse haben, wie einige Fräs-Drehen und MTM-Maschinen.	mit Y-Achse und *nicht* mit Maschinen, die keine Y-Achse haben.
Arten von Teilen	Eignet sich sehr gut für Teile mit flacher Geometrie, wie z. B. Walzbacken oder Werkzeugmittelliniennuten. Es verfügt über Plan- und Außenfräsfunktionen für Fräs-Drehen und MTMs.	Die Kerntechnologie wird mit ProAXYZ 5as geteilt, was es im Kern zu einem 5-Achsen-System macht. Obwohl es dadurch viele Möglichkeiten erhält, ist es nicht für die speziellen Fälle optimiert, in denen ein Block mit mehreren Umdrehungen erzeugt wird.
Post-Kompatibilität	Erfordert einen Postprozessor, der Polares und Zylindrisches Fräsen unterstützt, das mit 3-Achsen-Fräsen, Fräs-Drehen und MTM kombiniert werden kann, aber nicht mit einem Advanced KS-Post (5-Achsen-Positionierung) oder einem TMS-Post kombiniert werden kann.	Jeder GibbsCAM-Post kann für Radialfräs-Kompatibilität aufgerüstet werden (oder sogar ProAXYZ 5as). Obwohl Radialfräsen mit einem TMS-Postprozessor kombiniert werden kann, können Sie keine TMS-Operationen und Radialfräsoperationen im selben Teil programmieren. Sie können nur das eine oder das andere tun.
Interpolationsoptionen	Unterstützt die Ausgabeoptionen CNC Polar und Zylindrisch Interpolation.	Unterstützt keine polare und zylindrische Interpolationsausgabe.
Ausgabe mit mehreren Umdrehungen	Polares und Zylindrisches Fräsen erzeugt eine sehr optimale G-Code-Ausgabe mit mehreren Umdrehungen, die eine unbegrenzte Anzahl von Umdrehungen in einer einzigen G-Code-Zeile erzeugt.	Radiales Fräsen erzeugt keine Multirevolutionsausgabe für eine einzelne Linie oder einen einzelnen Block.

Terminologie

Das Modul Radialfräsen (früher "4-Achsen"-Modul genannt) führt eine Reihe von neuen Konzepten in die GibbsCAM-Produktlinie ein. Einige dieser Konzepte sind Ihnen vielleicht schon bekannt, aber es wird empfohlen, die Definitionen durchzulesen, um sicherzustellen, dass Sie verstehen, wie sie beim Radialfräsen verwendet werden.

Prismatische Form

Eine *prismatische* Form (Oberfläche oder Volumenkörper) ist ein 2D-Profil, das entlang einer Tiefenachse extrudiert wird. Die Form kann z. B. 2D in XY sein und in Z extrudiert werden. Ein

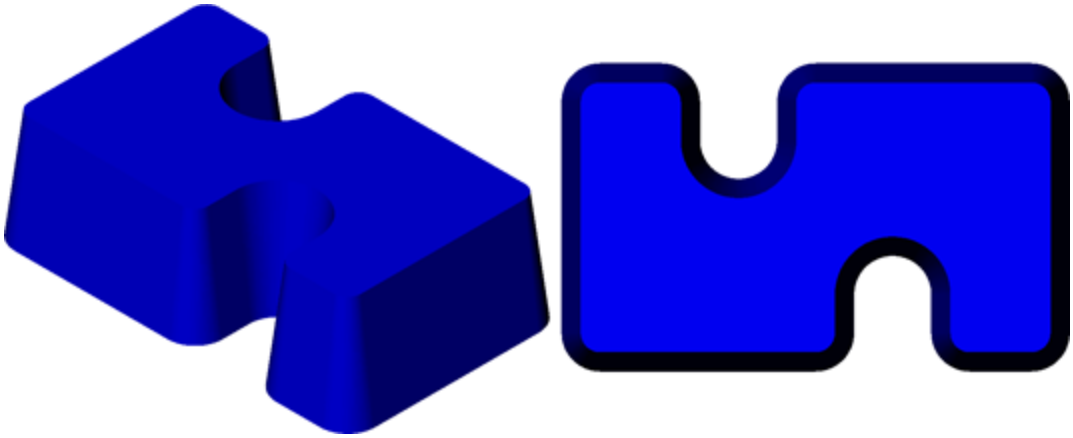
2-Achsen-Frästeil ist eine Kombination aus prismatischen Formen.

Geführte-Fläche oder geführter-Volumenkörper

Eine *Geführte-Fläche* oder ein Volumenkörper ist eine 3D-Form, die entsteht, wenn ein Profil um eine geschlossene Form bewegt wird. Wenn das Profil eine Linie ist, entspricht die 3D-Form einer Regelfläche. Wenn die geschlossene Form 2D in XY ist und die Linie parallel zu Z verläuft, wurde ein prismatischer Volumenkörper erzeugt.

Regelfläche oder Regelkörper

Eine *Regelfläche* oder ein Volumenkörper wird erzeugt, indem eine Linie um eine geschlossene Form bewegt wird, während das andere Ende der Linie auf einer zweiten Form bleibt. Eine geregelte Form ist eine prismatische Form, wenn die beiden HV-Formen identisch sind, nur in D versetzt. Dies bewirkt, dass die Regelungslinie immer parallel zu D verläuft.



Radial

Radial bezieht sich auf alles, was im Verhältnis zu einer Drehachse definiert ist.

Radiale Tiefe

Die radiale Tiefe ist der Abstand von der Rotationsachse.

Radiale Linie

Eine Radiallinie ist eine Linie, die durch eine Rotationsachse verläuft und senkrecht zu ihr steht.

Radiale Form oder radiales Profil

Eine Radialform ist eine Form, die auf einem Zylinder um die Rotationsachse liegt. Dies ist das radiale Äquivalent zu einer 2D-Form oder einem Profil.

Radiale Oberfläche

Eine Radialfläche ist eine gekrümmte Fläche, bei der das Profil eine radiale Linie ist. Typischerweise verläuft die radiale Linie um eine radiale Form. Eine Radialfläche ist auch eine Regelfläche, bei der alle Regellinien Radiallinien sind.

Radial prismatisch

Dies ist das radiale Äquivalent zu einer prismatischen Form.

Volumenkörper haben Wände und Böden. Ein radial prismatischer Volumenkörper hat Wände, die radiale Flächen sind, und Böden, die Zylinder sind, alle von derselben Drehachse aus. Die Wände können mit der Seite des Werkzeugs bearbeitet werden, die Böden mit der Unterseite des Werkzeugs.

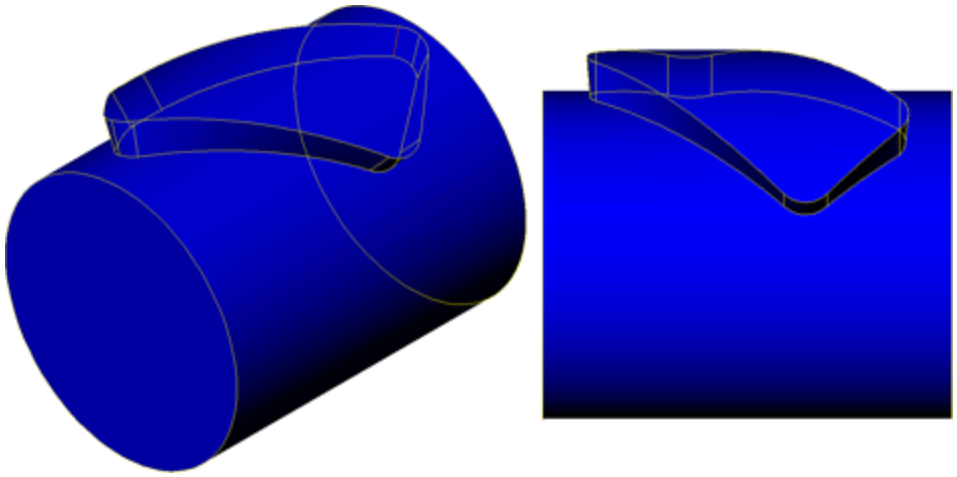
Der große Unterschied zwischen dem 2-Achsen- und dem 3-Achsen-Fräsen besteht darin, dass beim 2-Achsen-Fräsen die Wände mit der Seite des Werkzeugs und die Böden mit der Unterseite des Werkzeugs bearbeitet werden, während beim 3-Achsen-Fräsen alles mit dem tangentialen Punkt des Werkzeugkontakts geschnitten wird. Derselbe Unterschied besteht zwischen dem radial prismatischen Rotationsfräsen (die Wände werden mit der Seite des Werkzeugs und die Böden mit der Unterseite des Werkzeugs bearbeitet) und dem Freiform-Rotationsfräsen, bei dem alles mit dem tangentialen Kontaktpunkt des Werkzeugs geschnitten wird.

Freiform

Freiform bezieht sich auf einen Volumenkörper beliebiger Form. Die rotierende Bearbeitung einer Freiform erfolgt in vielen Durchgängen, wobei mit dem tangentialen Berührungspunkt des Werkzeugs geschnitten wird.

Abwickelbare Oberfläche

Eine abwickelbare Fläche ist eine Fläche, die genau mit der Seite eines Werkzeugs geschnitten werden kann (eine schneidende zylindrische Form). Eine abwickelbare Fläche ist eine Regelfläche mit konstanten Normalenvektoren entlang aller Regelflächen. Abwickelbare Flächen haben parallele Flächennormalenvektoren entlang einer Flächenlinie (nicht Kurve) des Werkzeugzylinderkontakts. Prismatische Flächen sind abwickelbare Flächen. Die meisten Radialflächen, Regelflächen und gekrümmten Flächen sind keine entwicklungsfähigen Flächen. Der sichere Weg zum Schneiden nicht entwicklungsfähiger Oberflächen ist die Verwendung von 3-Achsen- oder Freiform-Rotationsmethoden, was langsam und teuer ist. Wenn eine Oberfläche nicht entwicklungsfähig ist, kommt es zu Über- und Unterschneidungen, die oft "gut genug" oder innerhalb der Toleranz sein können.



Ein Volumenkörper mit einem entwicklungsfähigen Vorsprung

Viele Teile sehen so aus, als könnten sie auf einem Drehtisch mit der Seite eines Werkzeugs in einem einzigen Durchgang geschnitten werden. Aber können sie wirklich auf diese Weise geschnitten werden? Genau so geschnitten? Oftmals nicht. In der Regel kann das Material nahe genug oder "innerhalb der Toleranz" geschnitten werden, um ein gutes Teil herzustellen.

Erschwerend kommt hinzu, dass CAD-Software und Ingenieure die geometrischen Beziehungen zwischen Werkzeug und Werkstück beim Fräsen mit Drehbewegung häufig nicht verstehen.

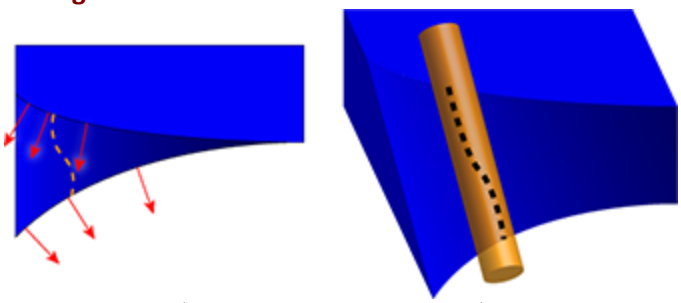
Software und Ingenieure sind oft nicht sehr vorsichtig bei der Modellierung unkritischer Bereiche des Teils. Dies kann zu einem Modell führen, das nicht mit radial prismatischen 4-Achsen-Methoden bearbeitet werden kann. Daher geht es beim 4-Achs-Radialfräsen meist nicht um die exakte Bearbeitung eines Volumenkörpermodells. In den meisten Fällen geht es bei der 4-Achs-Bearbeitung darum, zu verstehen, was die Kunden wirklich von ihren Teilen erwarten - zum Beispiel, welche Bereiche kritisch sind und welche nicht - und mit gutem fertigungstechnischen Urteilsvermögen 4-Achs-Zerspanungsmethoden in praktischer und effizienter Weise auf das Teil anzuwenden.

Die gute Nachricht ist, dass Radialfräsen so konzipiert wurde, dass Sie die Freiheit haben, die von Ihnen gewählten Schneidmethoden auf das Modell anzuwenden, wie Sie es wünschen. Radialfräsen zwingt Sie nicht, sich von einem schlecht konstruierten Volumenkörper-Modell kontrollieren zu lassen.

Übergangselement

Ein Übergangselement kann man sich als eine Fläche zwischen zwei Oberflächen vorstellen, z. B. eine Verrundung. Wenn Übergangselemente modelliert werden, sind sie selten entwicklungsfähige Flächen. Wenn eine Verrundung hinzugefügt wird, gibt der Modellierer in der Regel keinen Kegel zwischen zwei Ebenen an, sondern eine überstrichene Fläche, die nur entlang einer Seite definiert ist - normalerweise der Radius an der Oberseite.

Werkzeug-Interaktion



Ein Werkzeug (eine zylindrische Form) kann in der Regel keine Regelfläche schneiden. Das Werkzeug wird versuchen, den Kurven der Oberfläche zu folgen, indem es den Oberflächennormalen folgt. Die Oberflächennormalen auf einer Regelfläche können in sehr unterschiedliche Richtungen zeigen. Der resultierende Berührungspunkt ist keine gerade Linie. Verschiedene Abschnitte des Werkzeugs fräsen oder lassen überschüssiges Material auf der Oberfläche zurück, was zu einer unvollkommenen Oberfläche führt. Die Höhe des Fehlers ist proportional zur Größe des Werkzeugs und zum Abstand der Normalen zueinander.

Teilzentriert

GibbsCAM betrachtet Teile in einer *teilzentrierten* Weise - das heißt, aus der Sicht des Teils. Das bedeutet, wir denken und sprechen über das Teil, als ob es stationär wäre und die Werkzeuge sich um es herum bewegen. Wir denken nicht an die Bewegung der Maschine. Wir stellen uns das Schneiden so vor, wie es in der HLW gezeigt wird, also sagen wir, dass sich das Werkzeug um das Teil herum bewegt, obwohl sich das Teil auf einer Drehtischmaschine drehen würde.

4-Achsen-Oberfläche

Eine 4-Achsen-Fläche ist eine Fläche, die mit einer 4-Achsen-Maschine "gut genug" geschnitten werden kann.

Radiales Fräsen
Das GibbsCAM-Modul für die 4-Achsen-Bearbeitung von radial prismatischen Teilen. Früher bekannt als das "4-Achsen"-Modul.

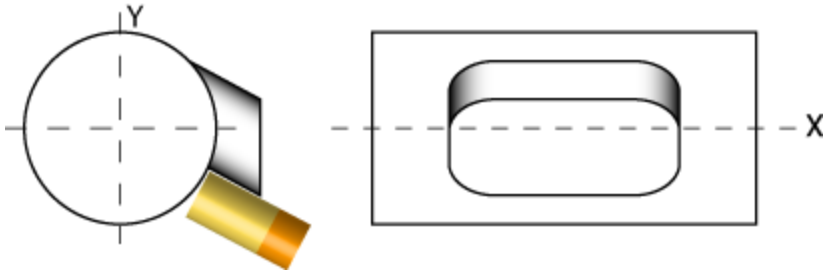
ProAXYZ 5as
Das ProAXYZ-Modul für die Bearbeitung von 5-Achsen-Freiformteilen.

Polares & Zylindrisches Fräsen
Die GibbsCAM-Produktoption für das 4-Achsen-Fräsen von gewickelten Geometrien. Früher bekannt als "Rotationsfräsen".

Modelle

Was ist 4-Achsen-Fräsen? Was ist Radialfräsen?

Es ist wichtig zu lernen, zwischen Teilen zu unterscheiden, die auf einer 4-Achsen-Maschine gefräst werden können und nicht. Im Allgemeinen müssen sich bei einem Radialfrästeil die Linien, die senkrecht zur Drehachse (parallel zur Y-Achse) verlaufen, überlappen, wenn man gerade auf sie hinunterschaut. Das folgende Bild ist ein gültiges Radialfrästeil. Die Form ist recht einfach, kann aber mit Radialfräsen bearbeitet werden. Die Wände des Aufsatzes überlappen einander. Der Winkel des Aufsatzes mag seltsam aussehen, da er nicht radial ist, aber er kann mit einer 4-Achsen-Maschine gefräst werden. Die Wände entlang der Y-Achse sind radial, und der Werkzeugwinkel kann geändert werden, um in die Ecke zu gelangen.



Beispiel für ein gültiges Radialfrästeil, das vielleicht nicht bearbeitbar zu sein scheint

Geometrie

Das Modul Radialfräsen verwendet die ausgewählte Geometrie zur Steuerung der Schnittform und -richtung. Wenn Sie über ein Volumenmodell verfügen, extrahieren Sie einfach die Geometrie, die Sie bearbeiten möchten. Die zu bearbeitende Geometrie sollte *radial prismatisch* sein - mit anderen Worten, radial um eine Achse. Radial prismatische Formen können mit der Unterseite oder der Seite eines Werkzeugs mit Linien und Bögen bearbeitet werden. Wenn eine Form nicht radial prismatisch ist oder wenn sie mit einem tangentialen Punkt des Werkzeugs

bearbeitet werden muss, hat sie viele kleine Bewegungen und muss wahrscheinlich mit einer 5-Achsen-Maschine bearbeitet werden.

Sie sollten sich über mögliche Probleme beim Schneiden von 4-Achsen-Teilen im Klaren sein, unabhängig davon, ob sie von einer Blaupause, 2D-Geometrie oder Volumenkörpern stammen. Aufgrund von Regelflächen, Übergangsfeatures, Verrundungsmodellen und der Interaktion zwischen Werkzeug und Teil wird ein Modell oft ein Feature aufweisen, das nicht wie konstruiert geschnitten werden kann. In diesen Fällen muss der Bearbeiter feststellen, ob es "gut genug" ist, d. h. ob es innerhalb der Toleranz liegt oder den Anforderungen des Kunden gerecht wird.

Volumenkörper

Das Produktmodul Radialfräsen unterstützt Volumenkörper und bietet zusätzliche Funktionen bei der Erstellung von Operationen mit Volumenkörpern. Solids können jedoch interessante Schwierigkeiten bereiten, je nachdem, wie sie modelliert wurden. Was auf einem Bauplan wie ein 4-achsiges, radial prismatisches Teil aussieht, kann so modelliert worden sein, dass es das nicht ist, insbesondere wenn es sich um *Übergangselemente* handelt. Alle Informationen zu Regelflächen, entwickelbaren Flächen, Übergangselementen und Werkzeuginteraktion gelten auch bei der Verwendung von Volumenkörpern.

Was die Volumenkörper-Module dem Radialfräsen bieten, ist die Möglichkeit, die Geometrie zu extrahieren und, was noch wichtiger ist, die Flächenauswahl, um zu steuern, wohin sich das Werkzeug bewegen wird, indem die Werkzeugachse gesteuert wird. Wenn es sich um eine Regelfläche handelt, wird das System natürlich sein Bestes tun, um die Ausgabe entsprechend Ihren Anforderungen und Eingaben "gut genug" zu gestalten.

Werkzeugweg

Beim Radialfräsen gibt es zwei Arten von Operationen: Taschenfräsen und Konturfräsen. Taschenfräsen räumt einen Bereich mit radialen Wänden aus. Das Konturfräsen folgt der ausgewählten Geometrie und schneidet entweder mit der Unterseite des Werkzeugs oder mit der Seite des Werkzeugs. Alle Freifahrbewegungen, Einfahr- und Ausfahrbewegungen sowie Schneidbewegungen werden vom Modul Radialfräsen definiert und gesteuert.

Zurzeit ist das Radialfräsen nicht in der Lage, ID-Bearbeitungen durchzuführen. Dies ist eine Verbesserung für die Zukunft.

Radialfräsen Einsatz und Benutzeroberfläche

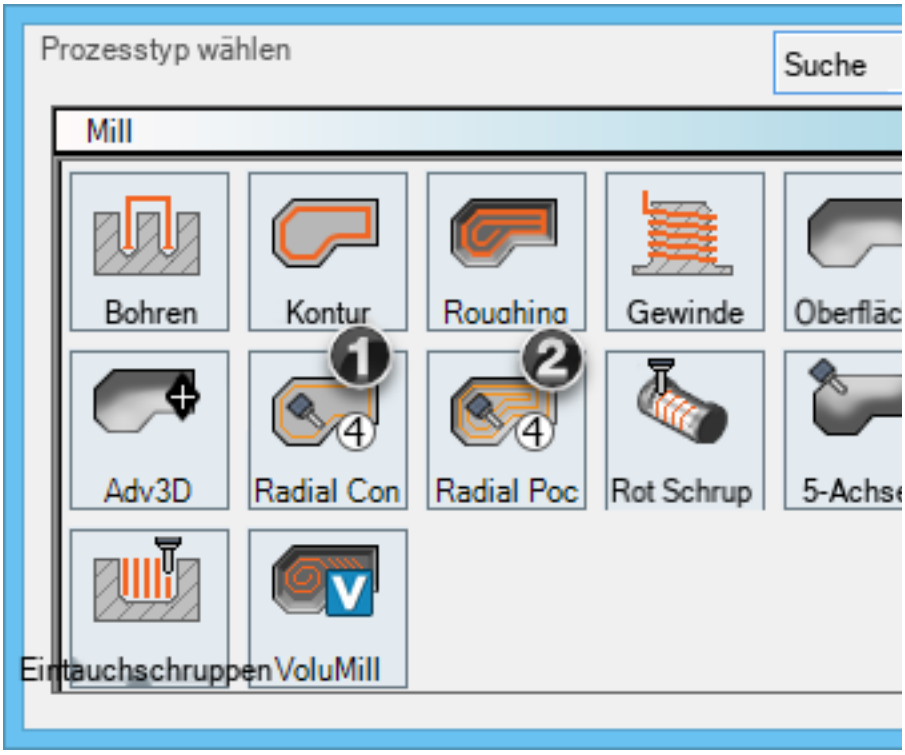
- Ein Hinweis zur Benutzeroberfläche des Radialfräsens
- “Bearbeitungssymbole” on page 12
- “ Radiales Konturfräsen” on page 13
- “ Radiales Taschenfräsen” on page 38

Ein Hinweis zur Benutzeroberfläche des Radialfräsens

Das Modul Radialfräsen wurde als GibbsCAM-Plug-in entwickelt. Plug-Ins sind eng in GibbsCAM integriert, weisen aber oft kleine Unterschiede in ihrer Funktionsweise auf. Zum Beispiel sind die Dialoge des Radialfräsens modal - mit anderen Worten, Sie können die Auswahl nicht ändern, während sie aktiv sind. Plug-Ins verwenden keine Start- und Endpunktmarkierungen. Plug-Ins unterstützen keine Transparenz und andere Fenster- und Benutzeroberflächen-Optionen.

Bearbeitungssymbole

Die Option Radialfräsen fügt der Bearbeitungsauswahl zwei Symbole hinzu, eines für Radialfräsen Kontur und eines für Radialfräsen Taschenfräsen.



1. Konturbearbeitung
2. Taschenfräsen

Im Gegensatz zu anderen Bearbeitungen ist es empfehlenswert, die zu bearbeitende Geometrie (Punkt und Linie oder Bogen) vor der Erstellung des Prozesses auszuwählen. Dadurch kann der Prozess die Geometriedaten richtig einstellen (weitere Informationen finden Sie unter "Kurve"). Darüber hinaus ist das Erstellen eines Radialfräsprozessesidentisch mit jedem anderen Bearbeitungsprozess: Sie doppelklicken einfach auf eine Prozesskachel, wählen das Symbol Radiales Konturfräsen oder Taschenfräsen aus dem Dialog und wählen ein Werkzeug. Daraufhin öffnet sich ein Dialogfeld, in dem Sie die Parameter für die Bearbeitung festlegen.

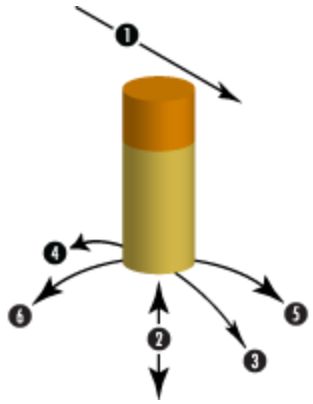


Radiales Konturfräsen

Die radiale Konturbearbeitung verfolgt zwei grundlegende Ziele: die Steuerung der Bahn der Werkzeugbewegung und die Steuerung des Werkzeugwinkels (der Neigung) des Werkzeugs, während es dieser Bahn folgt.

Um dem Benutzer die Kontrolle über den Weg der Werkzeugbewegung zu geben, benötigt die Konturbearbeitung einen Geometrieweg als Eingabe. Die Konturbearbeitung berechnet eine Folge von Werkzeugbewegungen auf der Grundlage des Konzepts eines "Kontrollpunkts", d. h. eines Punkts, der der geometrischen Bahn vom Beginn des Schnitts bis zum Ende des Schnitts folgt. Standardmäßig positioniert die Konturberechnung die Werkzeugspitze während des gesamten Schnitts auf diesem Kontrollpunkt. Eine Reihe von benutzerdefinierten Parametern kann dazu führen, dass die Werkzeugposition von diesem Kontrollpunkt abweicht, während das Werkzeug entlang der Bahn verfährt. Das Werkzeug kann nach oben oder unten, links oder rechts vom Kontrollpunkt verschoben werden. Jede Abweichung der Werkzeugposition wird anhand der ursprünglichen Bahn und auf der Grundlage des verfahrbaren Kontrollpunkts berechnet.

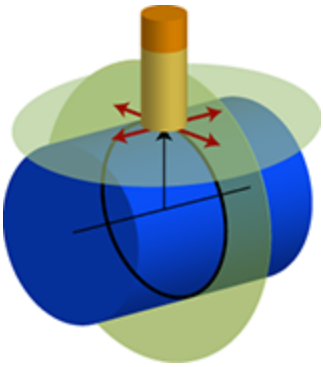
Ähnlich wie beim "Kontrollpunkt"-Konzept gibt es auch bei der Konturbearbeitung eine Möglichkeit, den Werkzeugwinkel oder die Neigung des Werkzeugs beim Schneiden zu steuern. Eine "Kontrolllinie" wird an jeder Position des Werkzeugs auf dem Weg entlang der Bahn berechnet. Die Kontrolllinie ist eine "Radiallinie", d. h. eine Linie, die durch den Drehpunkt der Drehachse der Maschine und auch durch den Kontrollpunkt verläuft. Außerdem steht diese Linie immer senkrecht zur Drehachse der Maschine. Standardmäßig wird der Werkzeugwinkel bzw. die Neigung genau parallel zu dieser Kontrolllinie eingestellt. Eine Reihe von benutzerdefinierten Parametern kann dazu führen, dass der Neigungswinkel des Werkzeugs von der Kontrolllinie abweicht, einschließlich der Möglichkeit, Volumenflächen zu verwenden. Das Werkzeug kann sich nach vorne oder hinten, links oder rechts von der Kontrolllinie neigen. Jede Abweichung des Werkzeugneigungswinkels wird von dieser verlaufenden Kontrolllinie berechnet.



1. Richtung
2. Werkzeug-Achse
3. Vorsprung
4. Nachlauf
5. Links
6. Rechts

Steuerung der Werkzeugachse

Zusätzlich kann es nützlich sein, eine Ebene zu betrachten, die durch den Kontrollpunkt geht und normal oder senkrecht zur Kontrolllinie ist. Diese Ebene kann an jeder Position des Kontrollpunkts berechnet werden, wenn der Kontrollpunkt entlang der geometrischen Bahn des Schnitts wandert. Jede Werkzeugverschiebung nach links oder rechts vom Kontrollpunkt wird in dieser Ebene berechnet. Und jede Werkzeugverschiebung nach oben oder unten vom Kontrollpunkt aus, wird normal zu dieser Ebene berechnet.



Geometrie für die Konturbearbeitung

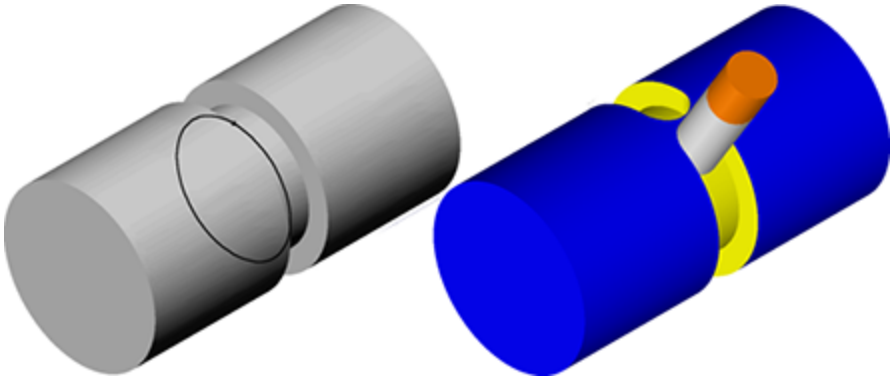
Die Geometrie, die für Konturierungsoperationen verwendet wird, sollte keine scharfen Ecken aufweisen. Innenecken (in der Zylindertangentialebene gesehen) sollten etwas größer sein als der Wert von Perp Cut/Dir. Außenecken benötigen keinen Radius. Der verwendete Toleranzwert sollte kleiner sein als der verwendete Radius. Möglicherweise müssen Sie einem Modell Verrundungen hinzufügen, bevor Sie Ihre Geometrie extrahieren, oder kleinere Werkzeuge auswählen.

Beispiel für das Konturieren

In diesem Beispiel wird eine 4-Achsen-Vertikalfräse verwendet, die A um X dreht. Es wird eine einfache Form betrachtet: ein Kreis in der YZ-Ebene, zentriert auf der Drehachse bei Yo Zo.

Beispiel 1

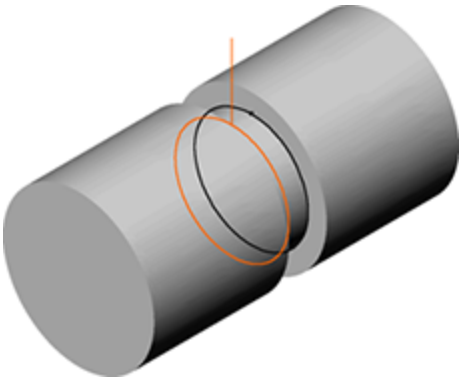
Wir haben eine Welle mit 50 mm Durchmesser und müssen eine 6 mm tiefe und 13 mm breite Nut rundherum fräsen. In der Mitte der Nut befindet sich eine Kreisgeometrie mit einem Durchmesser von 38 mm. Zum Fräsen der Nut wird ein 13-mm-Werkzeug verwendet. Die Geometrie wird ausgewählt und eine Operation wird erstellt, bei der alle Optionen nicht aktiviert sind. Das Werkzeug schneidet die Nut und bleibt selbst radial - Mittellinie durch Drehachse, 0 Y Offset.



Beispiel einer Geometrie in der Mitte einer Nut und der gerenderten Operation

Beispiel 2

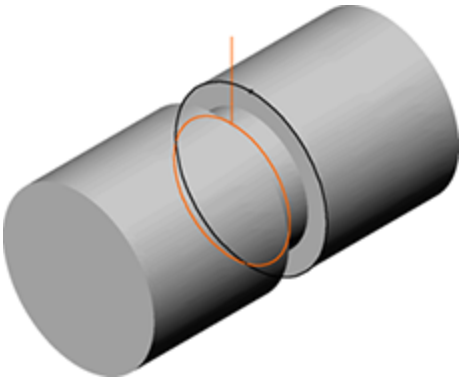
Der Kreis liegt nicht auf der Mittellinie des Nutenbodens, sondern auf einer Bodenkante. Diesmal geben wir eine Werkzeugverschiebung - Perp/Cut Dir (das gleiche wie ein Werkzeugversatz) von 6,5 mm an und schneiden entlang der Seite der Geometrie.



Die Ausrichtung des Werkzeugs entspricht dem radialen Winkel durch den Hauptpunkt auf der Geometrie, während es sich bewegt.

Beispiel 3

Diesmal befindet sich der Kreis auf der Seite der Nut am OD. Beispiel 2 wird dupliziert und ein Tiefe-Konstante-Wert von -6,5 von der Geometrie angegeben.



Prozess-Zusammenfassung

YZ-Kreise sind recht einfach, aber alles funktioniert nach dem gleichen Prinzip. Erstellen Sie Ihre Geometrie. Wählen Sie Ihr Start-Feature und den Startpunkt. Entscheiden Sie, ob das Werkzeug der Geometrie exakt in Z folgen soll, oder ob Sie eine Tiefenauswahl verwenden möchten. Entscheiden Sie, ob das Werkzeug in der Mitte der Geometrie in der tangentialen Zylinderebene liegen soll, oder ob es mit einem Wert für Werkzeugverschiebung - Perp/Cut Dir zur Seite verschoben werden soll.

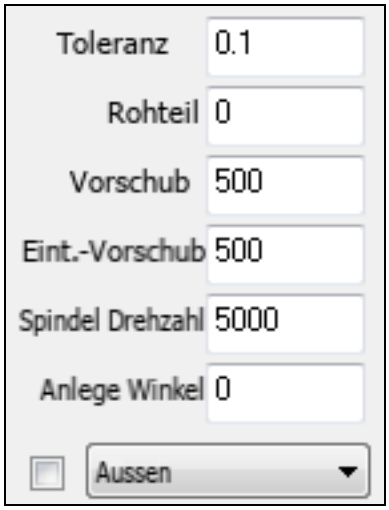
Beim Schneiden einer Wand werden Sie häufig einen Werkzeugradiuswert im Feld Perp/Cut Dir haben. Plus-Werte werden nach links, Minus-Werte nach rechts verschoben. Auch wenn sich das Werkzeug unter den Tiefenoptionen zu einer Seite oder nach oben und unten bewegen kann, wird seine radiale Ausrichtung anhand einer radialen Linie durch den Hauptpunkt an jeder Position der Geometrie bestimmt. Dadurch entstehen Y-Versätze im Werkzeugweg und radiale Flächen auf dem Teil. Dies ist eine gute Wahl für viele Teile.

Das Dialogfeld Radialer Konturprozess

Das Dialogfeld Radialkonturparameter wird geöffnet, wenn ein Radialkonturprozess und ein Werkzeug ausgewählt werden. In diesem Dialogfeld können Sie festlegen, wie eine 4-Achsen-Kontur der 3D-Geometrie folgen soll. Legen Sie die Prozessparameter fest und klicken Sie auf die Schaltfläche OK, um die Prozessparameter festzulegen und das Dialogfeld zu schließen. Wenn Sie die zu bearbeitende Geometrie nicht ausgewählt haben, wählen Sie einen Punkt und eine Linie oder Kurve (und vielleicht Flächen eines Volumenkörpers) aus und klicken dann in der Palette Bearbeitung aufAusführen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Abbrechen, um das Dialogfeld zu schließen, ohne Änderungen vorzunehmen.

Allgemeine Daten

Toleranz



Mit dieser Option können Sie die Genauigkeit des Werkzeugwegs entlang der ausgewählten Geometrie festlegen. Dieser Wert wird in Teileinheiten angegeben.

Rohteil

Geben Sie die Dicke des Materials an, das auf dem Teil verbleiben soll. Die Seite des Materials, auf der das Rohteil verbleibt, wird durch die Option Anfahrseite definiert und wird von links oder rechts gemessen, je nach Einstellung der Anfahrseite. Dieser Wert wird in Teileinheiten angegeben.

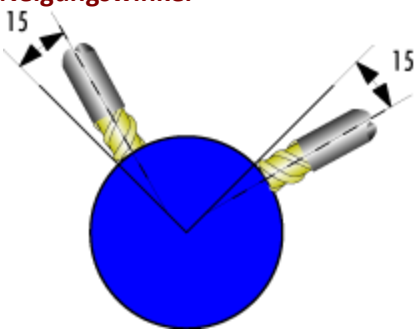
Vorschub

Geben Sie den Schnittvorschub in Millimetern pro Minute oder Zoll pro Minute an.

Spindel-Drehzahl

Geben Sie die Drehzahl der Spindel in Umdrehungen pro Minute an.

Neigungswinkel



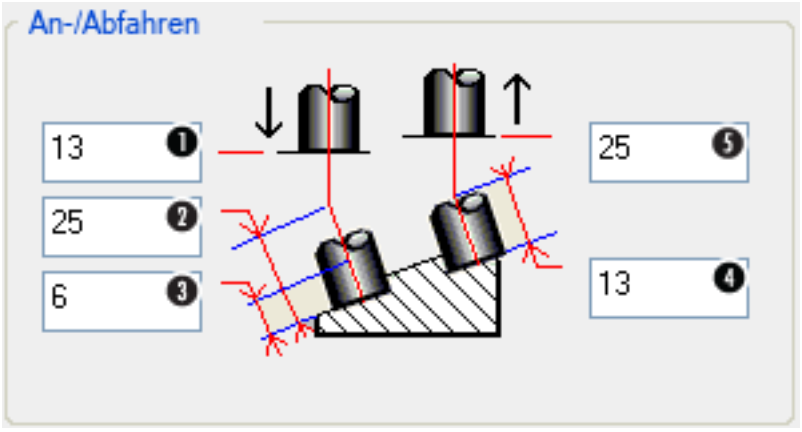
Mit dem Wert für den Neigungswinkel können Sie das Werkzeug zusätzlich zum Standardradialwinkel auf einen bestimmten Winkel einstellen. Dies ist nützlich für das Schneiden in einem konstanten Winkel, wie z. B. eine schräge Wand an einer Schraube. Die

Option Werkzeugweg Progressiver Neigungswinkel kann verwendet werden, um das Werkzeug hin und her zu bewegen, um eine Fase an einer Tasche zu erzeugen.

Kontrollkästchen Kühlmittel
Wenn Sie bei dieser Operation Kühlmittel verwenden möchten, aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen und wählen Sie dann die Art des zu verwendenden Kühlmittels.

Annäherung/Rückzug

Die Anfahr-/Rückzugswerte sind im Grunde dieselben wie bei jedem GibbsCAM-Prozess, mit dem Zusatz einiger Daten. Alle hier eingegebenen Werte sind in Teileinheiten.



1. Anfahrsicherheitsebene
   Anfahrsicherheitsebene
2. Eilgangsicherheitsebene
3. Vorschubsicherheitsebene
4. Vorschub
   Rückzugssicherheitsebene
5. Rückzugssicherheitsebene

Anfahrsicherheitsebene
Dieser Wert wird von GibbsCAM nicht verwendet.

Eilgangsicherheitsebene
Dieser Wert ist ein inkrementeller Abstand, der von der Schlichtschnitttiefe aus gemessen wird. Die sich daraus ergebende Eilgangbewegung der Z-Achse erfolgt immer, nachdem die Drehachse auf den korrekten Startwinkel gedreht hat. Der Winkel der Drehachse ist identisch mit der Werkzeugausrichtung am ersten Punkt des Werkzeugwegs. Die Anfahrbewegung der Z-Achse erfolgt ebenfalls vor allen Anfahrbewegungen. Dieser Punkt ist vergleichbar mit einer Fräskontur oder einer Sicherheitsebene 2. Dieser Abstandswert könnte als CP2a betrachtet werden.

Vorschubsicherheitsebene
Dieser Wert ist ein inkrementeller Abstand, der von der Schlichtschnitttiefe aus gemessen wird. Das Werkzeug eilt von der Eilgangsicherheitsebene Z auf die Z-Ebene und fährt dann auf die Schnitttiefe. Der Winkel der Drehachse ist identisch mit der Ausrichtung des Werkzeugs am ersten Punkt des Werkzeugwegs. Die Bewegung erfolgt vor der Anfahrbewegung. Dieses Element ist vergleichbar mit der Fräskontur oder der Sicherheitsebene 2 beim Taschenfräsen. Dieser Freiraumwert könnte als CP2b betrachtet werden.

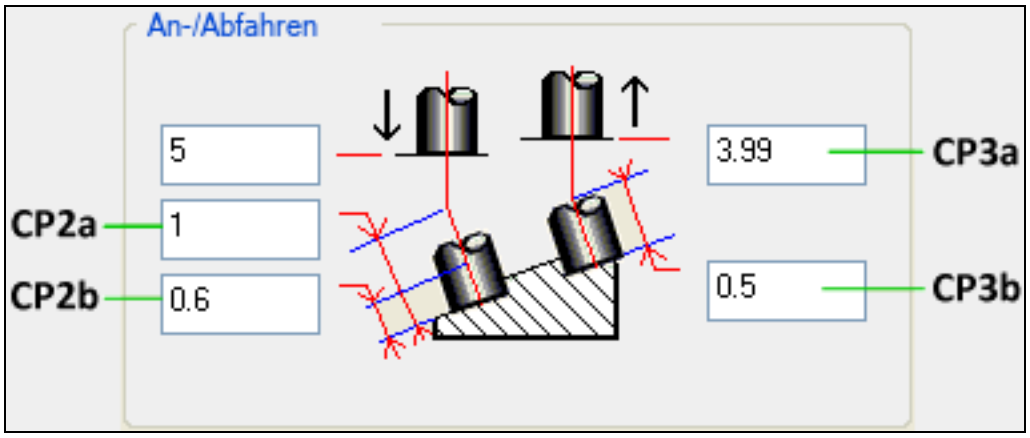
Rückzugssicherheitsebene (Feed Rückzugssicherheitsebene)
Dieser Wert ist ein inkrementeller Abstand, der von der Schlichtschnitttiefe an gemessen wird. Der Winkel der Drehachse ist identisch mit der Werkzeugausrichtung am letzten Punkt der Werkzeugbahn. Diese Bewegung erfolgt nach der An-/Abfahrbewegung. Dieses Element ist

vergleichbar mit einer Fräskontur oder einer Einstich-Abstandsebene 3. Dieser Freiraumwert könnte als CP3b betrachtet werden.

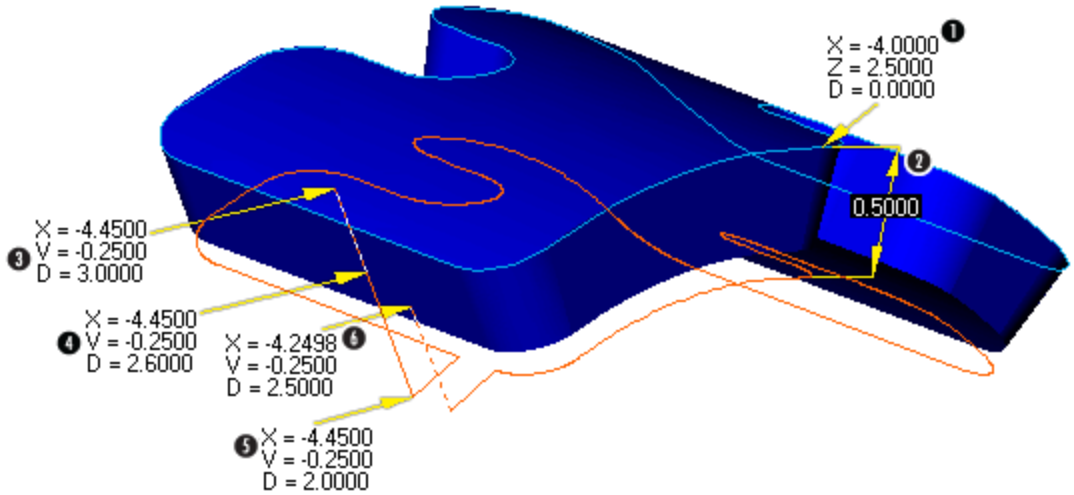
Rückzugssicherheitsebene
Dieser Wert gibt die Sicherheitsebene für die Operation an. Dieser Wert ist ein absoluter Z-Wert im aktuellen KS (der Bearbeitung KS). Dieses Element ist vergleichbar mit einer Fräskontur oder Taschenfräs-Durchgangsebene 3. Dieser Freiraumwert könnte als CP3a betrachtet werden.

Illustriertes Beispiel für die Sicherheitsebenen

Dieses Beispiel zeigt ein Teil und wie die Freiraumwerte in einem Pfosten angezeigt werden. Die Oberseite dieses 4-Achsen-Teils liegt bei Z `2.5`. Die im Prozessdialog eingestellte Schnitttiefe beträgt `0,5` bis zu einer Endtiefe von `2,0`. Die im Dokumentensteuerung Dialog (CP1) eingestellte Sicherheitsebene ist `10`. Die Prozessabstände sind wie hier dargestellt.



Unten sehen wir das Teil (Volumenkörper und Geometrie), den Werkzeugweg und die Werte einiger wichtiger Punkte.



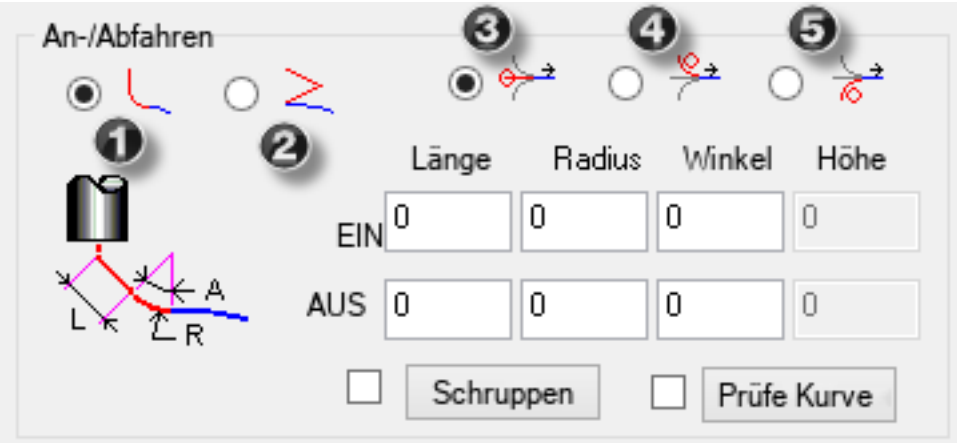
Die Oberseite des Werkstücks liegt bei Z `2,5` (#1). Das Werkzeug schneidet `0,5` (#2) darüber hinaus bis `2,0`. CP2a (#3) zeigt einen Tiefenwert von `3`, was `1` über der Endschnitttiefe liegt.

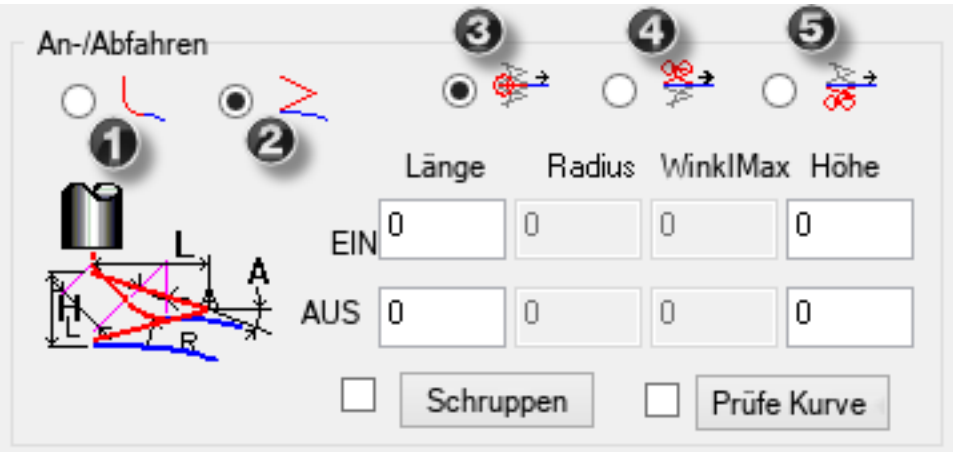
CP2b (#4) zeigt einen Wert von `2,6` an, der `0,6` über der Fertigschnitttiefe liegt. Die Schnitttiefe beträgt `2,0` (#5). CP3b (#6) zeigt einen Wert von `2,5` an, der `0,5` über der Endschnitttiefe liegt.

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel für den veröffentlichten Code. Wichtige Werte wurden hervorgehoben.

Eingangswerte	Auslaufwerte
(WERKZEUG 1 - .375 SCHRUPPFRÄSER)	N1292X-4.2498Y-.25
N5G0G90G54X-4.45Y-.25A37.8 *(Startwinkel)*	N1293G0Z2.5 *(CP3b)*
N6S5000M3	N1294Z3.99 *(CP3a)*
N7G43Z10.H1 *(CP1 von DSD)*	N1295Z10.*(CP1 von DSD)*
N8M8	N1296M9
N9Z3. *(CP2a)*	N1297G91G30Z0.
N10X-4.45Y-.25Z3.	N1298G90A0. *(zurückdrehen auf gerade)*
N11Z2.6 *(CP2b)*	N1299G91G30Y0.
N12G1Z2.F50. *(Schnitttiefe)*	N1300M30

An-/Abfahren





1. Tangente
2. Rampe
3. Mitte
4. Links
5. Rechts

An-/Abfahren Modus

Tangentiale Eingabe
Mit dieser Option wird ein tangentiales An-/Abfahren eingestellt, d. h. eine lineare Bewegung gefolgt von einer kreisförmigen Bewegung. Wenn diese Option ausgewählt ist, sind die Felder Länge, Radius und Winkel aktiviert und das Feld Höhe ist deaktiviert.

Rampen-Eintrag
Mit dieser Option wird ein Rampeneingang festgelegt. Wenn diese Option aktiviert ist, sind die Felder Eingangslänge, Höhe und maximaler Rampenwinkel sowie die Felder Ausgangshöhe aktiviert.

Annäherung Seite

Mitte

Wählen Sie diese Option, um von der Mitte aus anzufahren. Bei Verwendung mit Tangentiale Eingabeverwendet wird, erfolgt die Anfahrbewegung parallel zum ersten Feature (in X, Y oder XY) und gleichzeitig in Z. Der Winkel der Drehachse ist bereits mit der Werkzeugausrichtung am ersten Punkt des Werkzeugwegs identisch, bevor die Anfahrbewegung beginnt. Außerdem dreht sich die Drehachse während der Einfahrbewegung nicht - mit anderen Worten, es handelt sich um eine 2- bis 3-achsige simultane Einfahrbewegung, bei der die Drehachse nicht verwendet wird.

Alternativ dazu kann bei Verwendung mit Rampen-Eintragverwendet wird, erfolgt die Anfahrrampe parallel zum ersten Feature (in X, Y oder XY) und bewegt sich gleichzeitig in Z und auch in der Drehachse. Der Winkel der Drehachse ist identisch mit der Ausrichtung des Werkzeugs am ersten Punkt des Werkzeugwegs, an dem die Einfahrrampe endet - mit anderen Worten, dies ist eine 4-Achsen-Simultan-Einfahrbewegung, die die Drehachse verwendet.

Links

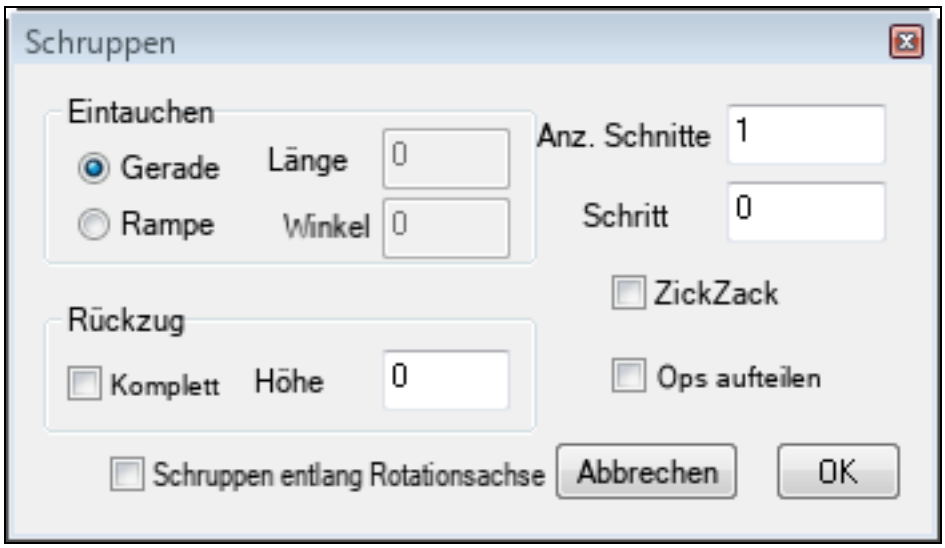
Wählen Sie diese Option, um von der linken Seite der Form anzufahren. Bei Verwendung mit der Option Tangentiale Eingabewird die Annäherung parallel zum ersten Feature (in X, Y oder XY) erfolgen und nicht in Z. Der Winkel der Drehachse ist bereits identisch mit der Werkzeugausrichtung am ersten Punkt des Werkzeugwegs, bevor die Anfahrbewegung beginnt. Außerdem dreht sich die Drehachse während der Einfahrbewegung nicht - mit anderen Worten, es handelt sich um eine 1- bis 2-achsige simultane Einfahrbewegung, bei der die Drehachse nicht verwendet wird.

Alternativ dazu kann bei Verwendung mit Rampen-Eintragverwendet wird, führt der Ansatz einen XY-artigen Zickzackkurs durch, während die Drehachse gleichzeitig rotiert. Der Winkel der Drehachse ist identisch mit der Werkzeugausrichtung am ersten Punkt des Werkzeugweges, an dem der Einfahrzickzack endet - mit anderen Worten, es handelt sich um eine 2 - 3-Achsen-Simultan-Einfahrbewegung, die die Drehachse verwendet.

Rechts

Wählen Sie diese Option, um von der rechten Seite der Form anzufahren. Diese Option verhält sich wie Links, mit dem Unterschied, dass die Anfahrbewegungen auf der rechten Seite der Form ausgeführt werden.

Schruppen

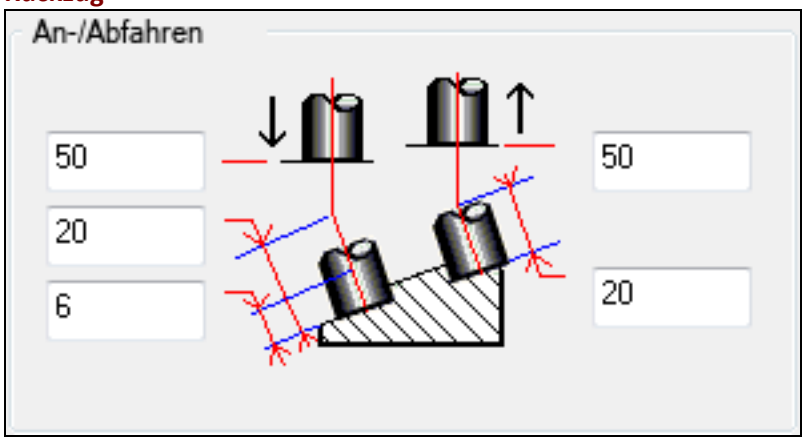


Wählen Sie diese Option, um mehr als einen Durchgang entlang der Kontur zu definieren. Das Eingabeverhalten des ersten Durchgangs wird im Hauptteil des Dialogs definiert, die nachfolgenden Durchgänge werden im Dialog Schruppen definiert. Wenn Sie auf die Schaltfläche Schruppen klicken, öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die Parameter einstellen können.

Einstechen

Wählen Sie aus, ob -Übersetzer gerade in das Material eintauchen oder -Rampe in das Material eintauchen soll. Wenn Sie Rampe wählen, stehen die Felder Länge und Winkel zur Verfügung, um die Rampenbewegung zu definieren.

Rückzug



In diesem Abschnitt können Sie die Bewegung des Werkzeugs zwischen aufeinanderfolgenden Schnitten festlegen. Wenn Sie Voll wählen, fährt das Werkzeug im Eilgang zur Rückzugssicherheitsebene der Operation (siehe hervorgehobener Wert in der Abbildung rechts).

Die Option Rückzug ist inaktiv, wenn Sie Zickzack.

Das Feld Höheist eine zusätzliche Option, die einen schrittweisen Rückzug zwischen Schruppdurchgängen erzeugt. Wenn die Option Voll inaktiv ist, zieht sich das Werkzeug um den Wert Höhe zurück, fährt zum Anfang der Form mit demselben Höhenwert und taucht dann in den ersten Punkt des neuen Schnitts ein. Bei einer geschlossenen Form ist dieser Wert normalerweise `0`.

Die Option Voll kann bei einer offenen Form nützlich sein. Wenn die offene Kontur auf einem Zylinder bei -90 beginnt und Sie bis zu +90 schneiden, wird das Werkzeug bei einem Rückzug entlang der Werkzeugachse immer noch über das Teil fahren. Wenn die Option Voll verwendet wird, fährt das Werkzeug um den inkrementellen Wert entlang der Werkzeugachse zurück, bewegt sich dann vertikal (entlang der Z-Achse des KS), um den absoluten ZCP3-Wert zu erreichen, bewegt sich über das Teil, wobei es beim ZCP3-Wert bleibt, und taucht dann wieder vertikal (entlang der Z-Achse des KS) ein.

Es wird empfohlen, die Option Übersetzer aufteilen zu verwenden, wenn ein Prozess mehrere Formen verwendet. Dadurch wird jede disjunkte Form zu einer eigenen Operation. Mit der maschinenspezifischen Drehkopfunterstützung, die in einigen GibbsCAM MDDs eingebaut ist, haben Sie eine genauere Kontrolle über die Rückzugsbewegungen zwischen den Operationen. Wenn Sie keine geteilten Operationen verwenden, stehen Ihnen keine dieser MDD-gesteuerten Abstandsoptionen zur Verfügung, um die Bewegungen zu steuern, da die Operationen nicht als Bewegungen zwischen den Operationen betrachtet werden.

Anzahl der Schnitte
Geben Sie die Gesamtzahl der durchzuführenden Schruppdurchgänge ein.

Schritt
Geben Sie den Abstand (Schritt nach unten) zwischen den einzelnen Durchgängen des Werkzeugs ein. Dieser Wert wird in Richtung der Werkzeugachse gemessen. Dies ist normalerweise die Schnitttiefe geteilt durch die Anzahl der Schnitte.

Zickzack
Wählen Sie diese Option, um das Werkzeug zu veranlassen, seine Schnittrichtung zwischen den einzelnen Durchgängen zu ändern.

Geteilte Operationen
Diese Option kann verwendet werden, wenn mehr als ein Schritt bis zur Endtiefe der Operation ausgeführt wird. Wenn Sie diese Option wählen, wird die einzelne Operation in eine Operation für jeden Durchgang aufgeteilt. Dies ist besonders nützlich, wenn der Beginn und das Ende jedes Arbeitsgangs nicht im gleichen Winkel liegen. Ein Rückzug aus diesem Zustand könnte das Werkzeug durch das Werkstück schicken. Da jeder Durchgang nun eine separate Operation ist, kann ein korrekter, sicherer Rückzug erzeugt werden.

Werkzeugweg

Der Abschnitt Werkzeugweg steuert das Verhalten des Werkzeugs entlang der Geometrie. Sie müssen Ihr Werkzeug nicht immer parallel zu einer radialen Linie durch den Hauptpunkt der Geometrie ausrichten. Sie müssen auch keine radialen Wände schneiden. Dieser Abschnitt bietet mehrere Optionen für andere Winkel. Es gibt ein Dropdown-Menü zur Änderung des Werkzeugwinkels (oder der "Werkzeugrichtung") in Bezug auf die standardmäßige radiale

Ausrichtung und einen Parameter "Neigung" zur Einstellung. Verwenden Sie maximal eine Option, oder verwenden Sie keine, wenn dies Ihren Anforderungen entspricht.



Das System erlaubt mehr als eine Auswahl zur gleichen Zeit. Dies ist in ProAXYZ 5as nützlich, aber in Radial Milling funktioniert jeweils nur eine Option.

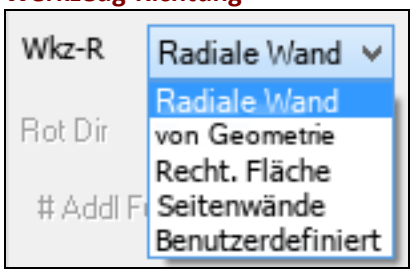
Mit Ausnahme der Option Radialwerkzeug ist der Hauptpunkt der Geometrie der Drehpunkt für Änderungen der Werkzeugausrichtung. Wenn Sie die Werkzeugspitze unter die Geometrie abgesenkt haben, müssen Sie sich nicht wundern, wenn sie bei Winkeländerungen hin- und herschwingt und eine retrograde (rückwärts gerichtete) Spitzenbewegung erzeugt. Dies ist nicht ungültig, kann aber unerwünscht sein. Die Wandstärken sind auf der Geometrieebene am genauesten.

4. Achse



Mit diesem Pulldown-Menü können Sie festlegen, wie die 4. Achse während der Operation gesteuert wird. Die Werkzeugausrichtung wird durch eine radiale Richtung am Kontaktpunkt auf der ausgewählten Form definiert. Die Drehachse wird durch die gewählte Achse definiert. Zu den Optionen gehören Um X (oder Y oder Z) für KS1 und Um H (oder V oder D) für das aktuelle KS. Rund um X wird in der Regel für Vertikalfräser verwendet, und Rund um Y für Horizontalfräser.

Werkzeug-Richtung



Mit diesem Pulldown-Menü können Sie das Element oder die Methode angeben, die die Werkzeugrichtung bestimmt. Jede Auswahl(Radial Wall, From Geometry, Perp Surface, Side Walls und User Defined) wird im Folgenden erläutert.

Radiale Wand

Dies war der Standardmodus in früheren Versionen. Es wird davon ausgegangen, dass wir eine radiale Wand bearbeiten, die durch die ausgewählte Form verläuft. (Die Wand ist radial, nicht die Werkzeugachse.)

Von Geometrie

Früher bekannt als Tool Dir From Geometry, erzwingt diese Option, dass die Ausrichtung des Werkzeugs durch die ausgewählte Form definiert wird. Dies ist für das Schneiden von Nocken mit der Unterseite des Werkzeugs gedacht. Nocken sind nicht kreisförmig. Bei dieser Option bleibt das Werkzeug normal zur Geometrie in der Normalen der Drehachse. Der Hauptpunkt der Geometrie ist der Drehpunkt, so dass Tiefenverschiebungen einen erheblichen Einfluss auf die Werkzeugbewegung haben. Wenn sich die Werkzeugspitze auf der Geometrie befindet und die Tiefenverschiebung`0,0` beträgt, folgt die Spitze der Geometrie, und alle Winkeländerungen erfolgen oberhalb der Spitze (beste Ergebnisse). Wenn sich die Geometrie über der Spitze befindet und ein Tiefenverschiebungswert erforderlich ist, um die Spitze abzusenken, kann es zu einem Schwingen der Spitze kommen, da die Winkel auf der Ebene des Geometriepunkts schwanken.

Perp Oberfläche

Bei dieser Option steht das Werkzeug senkrecht zur ausgewählten Fläche. Die Oberflächennormale wird an einem Punkt entlang der ausgewählten Form berechnet, so dass die Werkzeugachse technisch gesehen nicht wirklich senkrecht zur Oberfläche steht, aber es wird davon ausgegangen, dass wir eine Wand senkrecht zur Oberfläche bearbeiten. Wenn das Werkzeug verschoben wird oder sich in den An-/Abfahrbereichen der Bahn befindet, steht die Werkzeugachse wahrscheinlich nicht senkrecht zur Oberfläche.

Seitenwände

Früher bekannt als die Option Seitenschnitt. Diese Option wird ausgewählt, um die Form mit der Seite des Werkzeugs und nicht mit der Unterseite des Werkzeugs zu schneiden. Dies ist nützlich, wenn Sie die Wand einer Form schneiden (nicht den Boden oder Volumenkörper). Diese Option wird in der Regel in Verbindung mit Flächenauswahlen an einem Volumenkörper-Modell verwendet. Diese Option veranlasst Radial Milling, den Normalenvektor der ausgewählten Fläche am Hauptpunkt der Geometrie zu ermitteln und die entsprechende 4-Achsen-Neigung an diesem Punkt zu berechnen.

Dies funktioniert gut mit 4-Achsen-Flächen, kann aber bei nicht 4-Achsen-Flächen zu seltsamen Ergebnissen führen. Im Beispiel der A-Achsendrehung um X (siehe “Beispiel für das Konturieren” on page 14) erzeugen die Kreisbeispiele eine Wand, die rechtwinklig zur Drehachse ist, ohne X-Variation - sie sind gerade nach oben und unten. Stellen Sie sich dieselbe Wand mit einem Entformungswinkel von 5 Grad oder einer Verjüngung vor. Es handelt sich nicht mehr um eine 4-Achsen-Oberfläche. Das Werkzeug kann nicht in X-Richtung schwenken, sondern nur in Y-Richtung. Eine 4-Achsen-Maschine kann dies nicht schneiden. Die Anwendung des Seitenschnitts auf diese Flächen führt zu seltsamen Ergebnissen. Der Seitenschnitt schwenkt auf der Geometrieebene.

Benutzerdefiniert

Bei CNC-Maschinen, die eine gleichzeitige lineare und zirkuläre Interpolation zwischen Vektoren unterstützen, erzeugt das Radialfräsen einen einzeiligen, nicht segmentierten, schraubenförmigen Werkzeugweg, wo dies möglich ist. Der ausgegebene G-Code kombiniert lineare und zirkuläre Bewegungen, um eine unsegmentierte analytische Helix anstelle einer

Reihe von Segmenten zu erzeugen. Das Ergebnis ist eine stark reduzierte Segmentierung (glatterer Werkzeugweg), ein erheblich vereinfachter Post-Output-Code und ein höherer Gesamtdurchsatz.

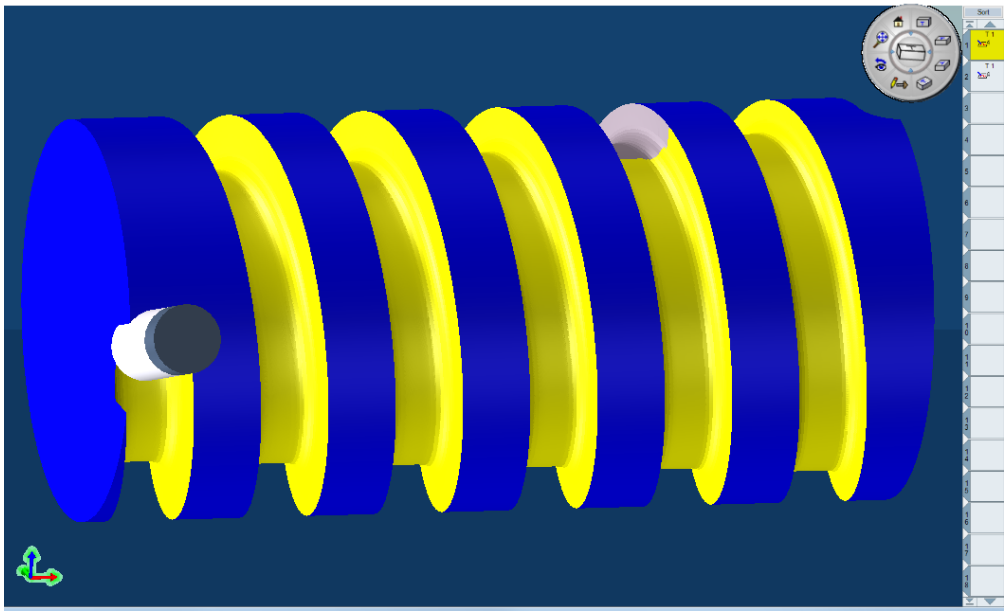
a. Wählen Sie einen Startvektor und dann `mit der STRG-Taste` einen parallelen Endvektor.

b. Geben Sie eine Drehrichtung an: Entweder kürzester Winkel (um das System entscheiden zu lassen), oder im oder gegen denUhrzeigersinn.

c. Geben Sie einen ganzzahligen Wert für # Additional Full Turns ein.

d. Klicken Sie auf Do It, um den analytischen spiralförmigen Werkzeugweg zu erzeugen.

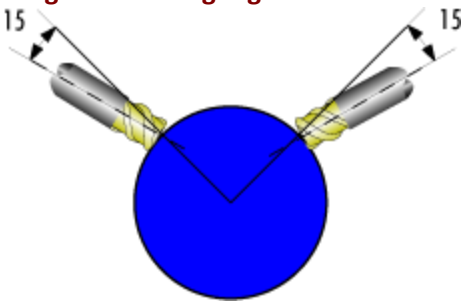
Wie das Beispielmodell zeigt, verjüngt sich der schraubenförmige Werkzeugweg gleichmäßig innerhalb einer konischen Hüllkurve, wenn die Endpunkte der Start- und Endvektoren nicht im gleichen Abstand von der Achse liegen.



Radiales Werkzeug

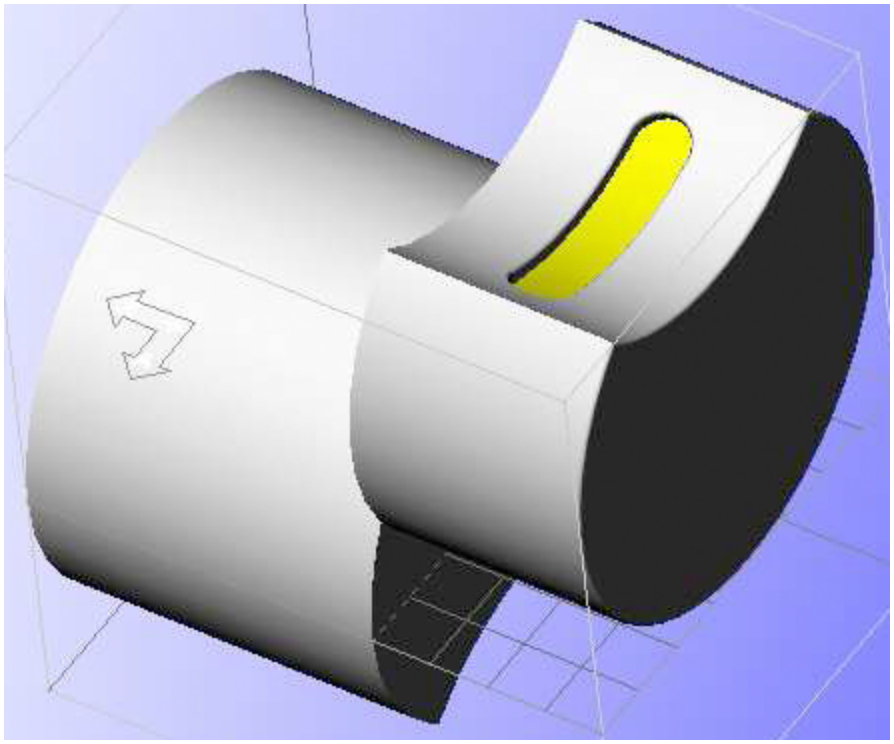
Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird die Werkzeugachse radial zur Mittellinie der Drehung ausgerichtet, wodurch Y-Versätze eliminiert werden. Die Mittellinie des Werkzeugs wird immer durch die Mittellinie des aktuellen Koordinatensystems verlaufen. Dies ist eine gute Lösung für Maschinen ohne Y-Achsen, da keine Y-Positionen erzeugt werden. Dies ist vergleichbar mit dem Werkzeugweg, der mit der GibbsCAM-Option Polar & Cylindrical Milling erzeugt wird. Die Option Radiales Werkzeug wird häufig zum Gravieren verwendet. Um dies zu unterstützen, dreht sich das Werkzeug um den Mittelpunkt eines Kugelfräsers bzw. um den Mittelpunkt der Werkzeugspitze bei anderen Werkzeugformen.

Progressiver Neigungswinkel



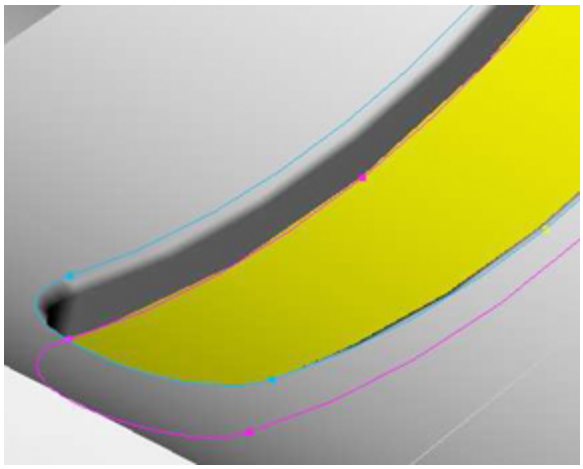
Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird das Werkzeug senkrecht zur Geometrie in Richtung des Schnitts geneigt. Der Neigungswinkel ändert sich mit der Geometrie. Diese Option wird normalerweise mit einer Neigungswinkel Wert verwendet. Sie berücksichtigt die Geometrierichtung, so dass das Werkzeug beispielsweise immer nach links geneigt ist. Außerdem wird die Neigung von voller Neigung bei Bewegung parallel zur Drehachse auf o Neigung bei Bewegung senkrecht zur Drehachse eingestellt. Der eingegebene Wert ist ein Maximalwert.

Beispiel

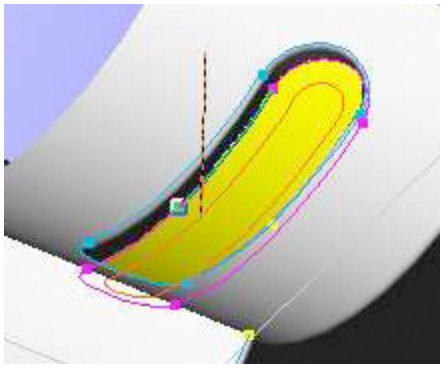


Die Wand steht senkrecht zur oberen Fläche (oder zur unteren Fläche), aber diese Flächen sind keine auf der Drehachse zentrierten Rotationsflächen. Außerdem verläuft entlang der Oberkante eine Verrundung, die wir in einem Durchgang mit einem Abrundungswerkzeug bearbeiten würden.

Parameter für den Schnitt entlang der Taschenwand.

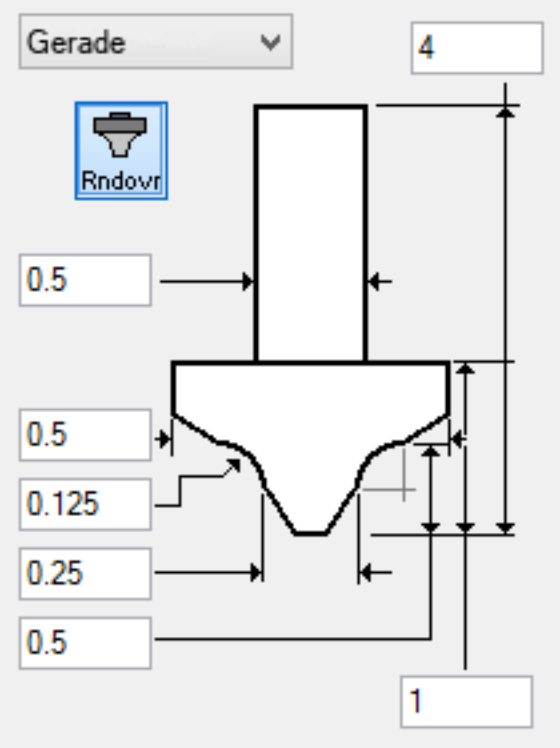


DieWerkzeugrichtung ist auf Perp Surface eingestellt und Perp/Cut Dir wird ein negativer Wert für den Werkzeugradius zugewiesen, um das Werkzeug zu verschieben.



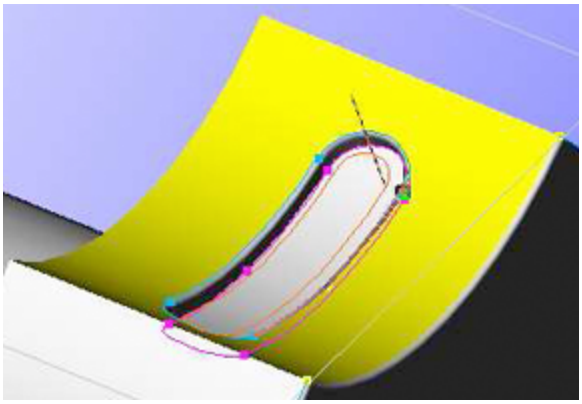
Zwei Dinge müssen ausgewählt werden: die Bodenfläche und die Form am Boden der Tasche.

Parameter für den Verrundungsschnitt



Die Tiefe sollte auf einen konstanten Versatz eingestellt werden, der dem Kehrwert des Werkzeugs "Länge von der Spitze bis zum oberen Ende des Radius" entspricht(`-0,03`). Die Werkzeugverschiebung `Perp/Cut Dir` erhält einen Wert, der dem Pilotradius + dem Abrundungsradius entspricht(`0,19/2 + 0,03 = -0,125`).

Wählen Sie die obere Fläche und die Form am Ende der Verrundung auf der oberen Fläche.

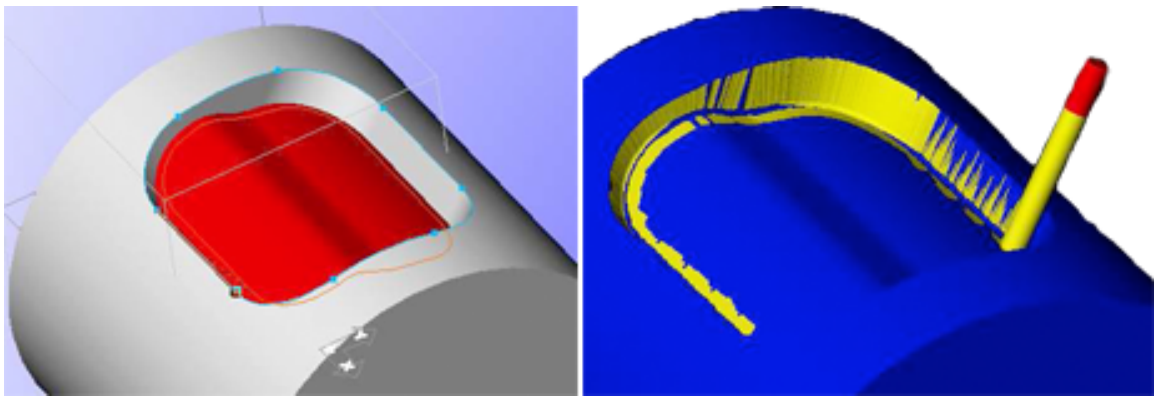


Begrenzungsflächen

Begrenzungsflächen werden auch als *Kontrollflächen* bezeichnet. Diese Funktion wird in der Regel verwendet, um einen 4-Achsen-Konturschnitt um eine Taschenwand mit konkavem Boden (zur Vermeidung von Kollisionen) oder einem Boden mit variabler Tiefe durchzuführen.

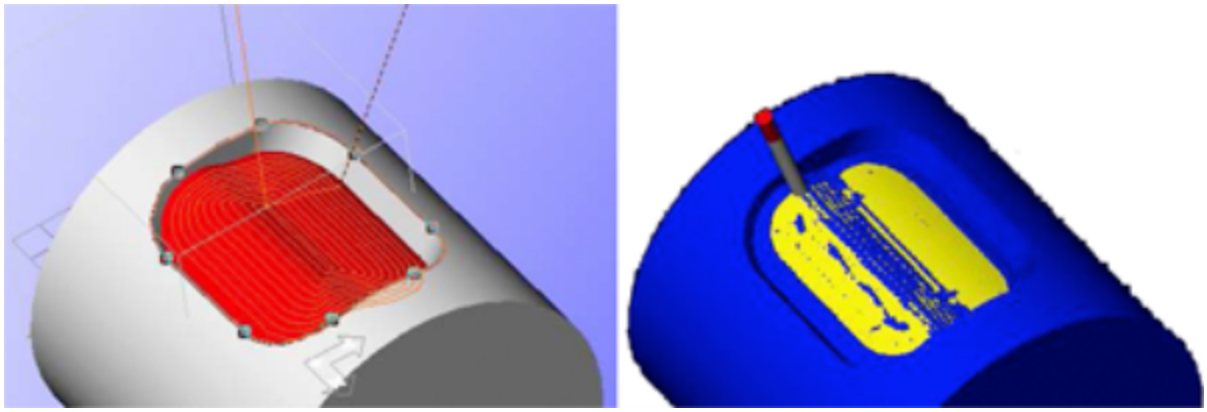
1. Wählen Sie die Form, der Sie folgen wollen, und die Flächen am Taschenboden als Begrenzungsflächen aus (sie werden rot angezeigt).

2. Geben Sie einen Offset-Wert für die Werkzeugspitze ein, der dem Radius des Werkzeugs entspricht.



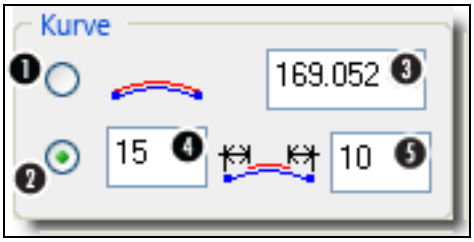
Taschenkonturierung

Die Konturbearbeitung beim Radialfräsen unterstützt Einschlussflächen. Wählen Sie die Form und die Flächen am Boden der Tasche als Begrenzungsflächen aus (sie werden rot angezeigt).



Kurve

Wenn die Geometrie vor der Erstellung des Prozesses ausgewählt wurde, wird im Feld Vollständige Form die Länge der ausgewählten Form angezeigt. Die gesamte Länge der ausgewählten Form (offen oder geschlossen) muss nicht bearbeitet werden.



1. Vollständige Form
2. Innerhalb der Form
3. Shape Länge
4. Startabstand
5. Endabstand

Vollständige Form

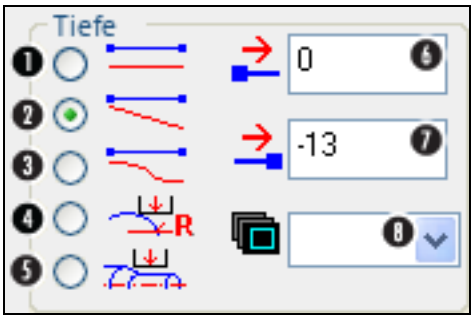
Wenn Sie die erste Option " Kurve " auswählen, wird die gesamte ausgewählte Form bearbeitet. Dies ist die Standardauswahl.

Innerhalb der Form

Wenn Sie diese Option auswählen, können Sie nur einen Teil der ausgewählten Form bearbeiten. In den Textfeldern können Sie einen Abstand (Rücksprung) vom Anfang und Ende der ausgewählten Form angeben, der nicht bearbeitet werden soll. Der Abstand wird entlang der Form gemessen.

Tiefe

Es wird empfohlen, die Geometrie eines Teils in der Normalen der Drehachse zu untersuchen. Ein häufiger Fehler ist, die radialen Tiefenänderungen der Geometrie zu vergessen und sich zu wundern, warum der Boden ausgefräst wird.



1. Konstante
2. Linear Variabel
3. Progressive Variable
4. Konstanter Radius
5. Profil
6. Tiefe am Start
7. Tiefe am Ende
8. Arbeitsgruppe

Konstante Tiefe

Geben Sie die Tiefe der Form an, die das Werkzeug schneiden soll. Für die konstante Tiefe gibt es nur einen Wert für die Tiefe am Anfang. Es kann eine positive oder negative inkrementelle radiale Tiefenverschiebung von der Geometrie eingegeben werden. Das Werkzeug folgt weiterhin der radialen Tiefe der Geometrie. Ein Kreis oder Zylinder um die Drehachse hat eine konstante radiale Tiefe.

Lineare variable Tiefe

Diese Option erzeugt einen Werkzeugweg, der mit einer Tiefe beginnt und mit einer anderen endet. Die Tiefe entlang der Schnittform variiert linear (gleichmäßig) von der Tiefe am Anfang bis zur Tiefe am Ende. Diese Option folgt weiterhin der radialen Tiefe der Geometrie unter den Verschiebungen.

Progressive variable Tiefe

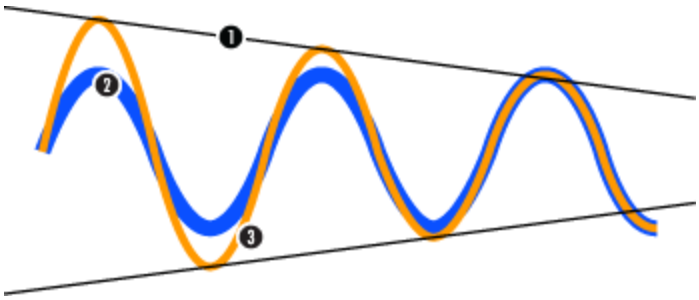
Diese Option erzeugt einen Werkzeugweg, der mit einer Tiefe beginnt und mit einer anderen endet. Die Tiefe entlang der Schnittform variiert progressiv von der Tiefe am Anfang bis zur Tiefe am Ende, wobei sie am Anfang und am Ende tangential zu einem Zylinder ist. Diese Option folgt weiterhin der radialen Tiefe der Geometrie unter den Verschiebungen. Diese Option ist für bestimmte Nockentypen wichtig. Damit diese Option richtig funktioniert, dürfen die Segmentierungswerte nicht "0" sein.

Konstanter Radius

Diese Option ignoriert die radiale Tiefe der Geometrie und schneidet die Form nur mit einem konstanten Zylinder. Die Oberseite des Werkzeugs variiert, aber die Spitze des Werkzeugs bleibt auf einem konstanten Radiuswert. Dies ist nützlich beim Schneiden von konischen Gewinden (Sie wollen dem oberen Teil der Form folgen, aber das würde das Teil aushöhlen) oder beim Schneiden einer flachen Geometrie auf einer gekrümmten Oberfläche.

Profil

Mit dieser Option kann die Tiefe des Werkzeugs durch eine Geometrie in einer Arbeitsgruppe gesteuert werden, die um die Rotationsachse gedreht wird. Diese Geometrie dient als Richtlinie, die das Werkzeug nicht verletzt, wenn die Schnittgeometrie unterhalb des Profils liegt.

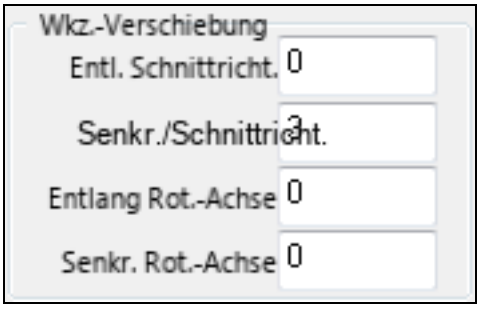


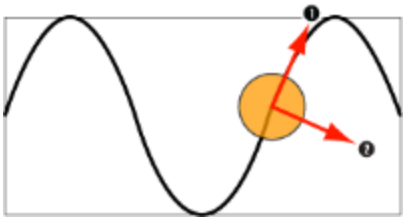
1. Profil Geometrie
2. Spiralförmige Geometrie
3. Werkzeugweg

Um diese Option zu verwenden, zeichnen Sie eine 2D-Geometrieprofilform; sie kann offen und abgeschlossen oder geschlossen sein (d.h. in einer Arbeitsgruppe für sich). Diese Geometrie steuert die Z-Tiefe des Werkzeugs beim Schneiden einer anderen Geometrieform beim Radialfräsen. Stellen Sie sicher, dass Sie diese Arbeitsgruppe im Arbeitsgruppenauswahlmenü neben der Option Profil auswählen. Zusätzlich können Sie einen inkrementellen Wert von der Schnittgeometrie in das Feld Tiefe bei Start eingeben. Normalerweise würden Sie mit dem Werkzeug bei dieser Tiefe schneiden, wenn Sie die Option R verwenden. Profil vergleicht diese Tiefe (Schnittform: Tiefe am Anfang) mit der Profilgeometrie und verwendet die Profilgeometrie zur Berechnung von Z, wenn diese höher ist.

Werkzeugverschiebung

Wenn Sie eine Wand schneiden, werden Sie häufig einen Werkzeugradiuswert im Feld Perp/Cut Dir haben. Plus-Werte werden nach links verschoben, Minus-Werte nach rechts. Auch wenn sich das Werkzeug unter den Tiefenoptionen zu einer Seite oder nach oben und unten bewegen kann, wird seine radiale Ausrichtung anhand einer radialen Linie durch den Hauptpunkt an jeder Position der Geometrie bestimmt. Dadurch entstehen Y-Versätze im Werkzeugweg und radiale Flächen auf dem Teil. Dies ist eine gute Wahl für viele Teile.

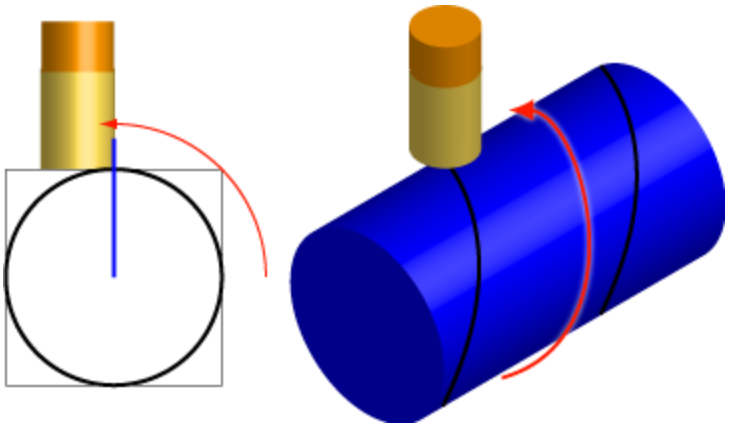




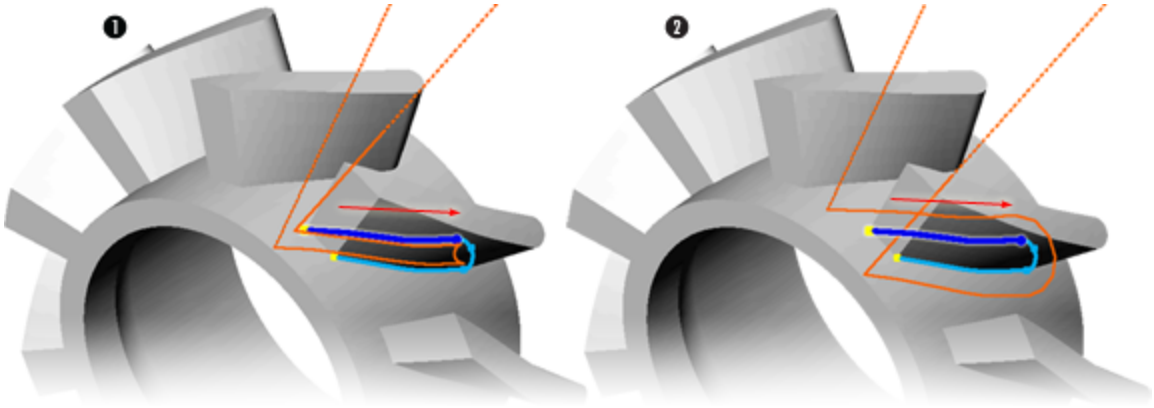
1. Entlang der Schnittrichtung
2. Senkrecht zur Schnittrichtung

Entlang der Schnittrichtung

Mit dieser Option wird die Position des Werkzeugkontaktpunkts auf der ausgewählten Form entlang der Schnittrichtung geändert. Dieser Parameter ist nützlich beim Schneiden von Böden, nicht von Wänden. Normalerweise ist dieser Wert gleich dem Werkzeugradius. In der folgenden Abbildung ist zu sehen, wie ein Werkzeug entlang einer Form verschoben wird, so dass das Material mit der Seite des Werkzeugs und nicht mit der Unterseite des Werkzeugs geschnitten wird.

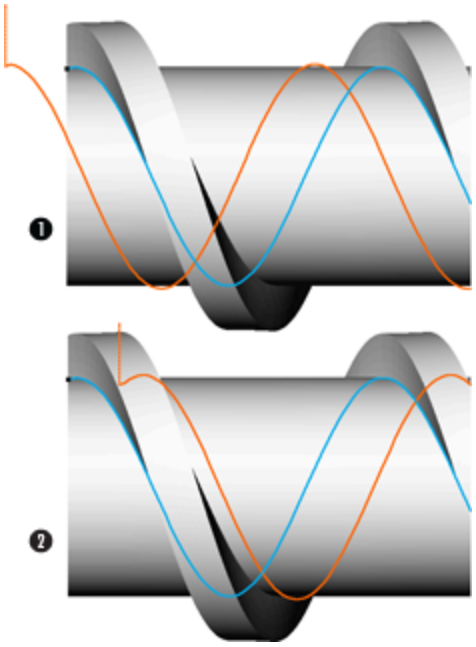


Das folgende Beispiel zeigt den Unterschied zwischen einer Verschiebung mit einem negativen Wert (#1) und einem positiven Wert (#2). Würde der Werkzeugweg in die entgegengesetzte Richtung verlaufen, wäre das Ergebnis genau umgekehrt, mit einem negativen Wert außerhalb der Form und einem positiven Wert innerhalb der Form.



Senkrecht zur Schnittrichtung

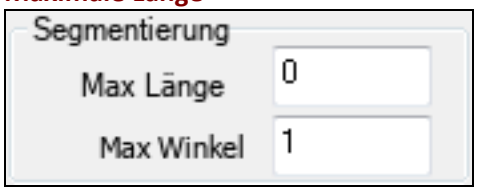
Diese Option ändert die Position des Werkzeugkontaktpunkts auf der ausgewählten Form senkrecht zur Werkzeugachse und zur Schnittrichtung. Dieser Parameter ist beim Schneiden von Wänden nützlich. Normalerweise ist dieser Wert gleich dem Werkzeugradius. Das Beispiel zeigt den Unterschied zwischen einem positiven Wert (#1) und einem negativen Wert (#2) des Versatzes.



In dieser Situation verletzt der negative Wert das Teil. Würde der Werkzeugweg in die entgegengesetzte Richtung verlaufen, wären die Ergebnisse genau umgekehrt.

Segmentierung

Maximale Länge



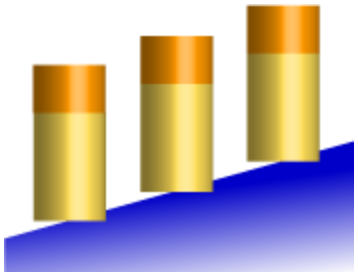
Der Wert für die maximale Segmentierungslänge ist ein anderer Begriff für die Einstellung der Sehnenhöhe der Werkzeugbahn. Geben Sie den maximalen Abstand zwischen 2 aufeinanderfolgenden Werkzeugwegpunkten entlang der Kontur an. Dieser Wert kann verwendet werden, um das Programm zu zwingen, zusätzliche Punkte auf nahezu flachen Oberflächen zu berechnen, um einen glatteren Werkzeugweg zu erhalten, ohne die Bearbeitungstoleranz verringern zu müssen. Wenn Sie diesen Wert auf `0` setzen, wird das Feature ausgeschaltet. Dies kann zu einer langen, geraden Linie zwischen 2 Punkten führen.

Max. Winkel
Geben Sie den maximalen Winkel zwischen den Oberflächennormalen von zwei aufeinanderfolgenden Werkzeugwegpunkten entlang der Kontur an. Dieser Wert kann verwendet werden, um das Programm zu zwingen, zusätzliche Punkte auf Oberflächen mit starken lokalen Krümmungen zu berechnen, um einen glatteren Werkzeugweg zu erhalten, ohne die Bearbeitungstoleranz verringern zu müssen. Wenn Sie diesen Wert auf `0` setzen, wird das Feature ausgeschaltet. Auf diese Weise kann das System das Werkzeug auf einen beliebigen Winkel einstellen, der als angemessen erachtet wird. Die Eingabe eines tatsächlichen Winkels zwingt das Werkzeug, innerhalb dieses Winkels der ausgewählten Geometrie oder Flächen zu bleiben.

Kollisionen mit dem Radialfräsen

Kollisionen sind unerwünscht und das häufige Ergebnis einer falschen Anwendung des Radialfräsens. Das Konturfräsen geht von der Geometrie aus und bietet eine große Flexibilität bei der Steuerung der Schnittbewegung und der resultierenden Teileform. Es wird nicht zwischen dem Schneiden von Böden, Wänden oder Wänden und Böden unterschieden. Es schneidet nicht direkt aus einem Volumenkörper und hat keine Kenntnisse über Volumenkörperflächen, um Kollisionen zu vermeiden. Es verfügt nicht über eine Volumenkörper-Bearbeitungsfunktion wie SolidSurfacer und 2.5D Volumenkörper. Das Modul Radialfräsen kann zwar die Geometrie von Volumenkörpern gut bearbeiten, aber nicht direkt und automatisch. Da es durch die Geometrie gesteuert wird, ist der Anwender dafür verantwortlich, unerwünschte Nebeneffekte der angegebenen Werkzeuggeometrie und -bewegung zu vermeiden, genau wie bei der 2D- oder 3D-Programmierung anhand der Geometrie.

Ein konischer Boden



Der häufigste Boden ist ein Zylinder. Eine andere Form ist ein Kegel. Ein Kegel bedeutet, dass die radiale Tiefe des Bodens linear entlang der Drehachse zunimmt. Das Radialfräsen Kontur verfügt nicht über die Fähigkeit, eine Etage zu fräsen. Das Werkzeug folgt der Geometrie. Der Querschnitt eines Kegels ist ein Kreis in der Normalebene der Drehachse. Wenn Sie ein Werkzeug so programmieren, dass es diesen Kreis schneidet, wird der Kegel kollidiert. Beim Radialfräsen wird die Werkzeugspitze auf der Geometrie platziert. Sogar ein Kugelfräser wird kollidieren, weil die Spitze in der Geometrietiefe nicht der Berührungspunkt des Werkzeugs mit dem Kegel ist. Ein flaches Werkzeug kollidiert auf der Oberseite stark und lässt auf der Unterseite Material zurück. Bei einigen Teilen ist dies akzeptabel. Bei anderen Teilen kann es jedoch erforderlich sein, einen präzisen konischen Boden zu schneiden. In diesem Fall müssen Sie Ihren Werkzeugweg so anpassen, dass keine Kollisionen entstehen. Für einen Kegel mit konstantem Winkel gibt es einen einzigen Wert für die Tiefeneinstellung, der das Werkzeug so anhebt, dass es nicht ausfranst. Sie können die Geometrie zeichnen und diese Einstellung

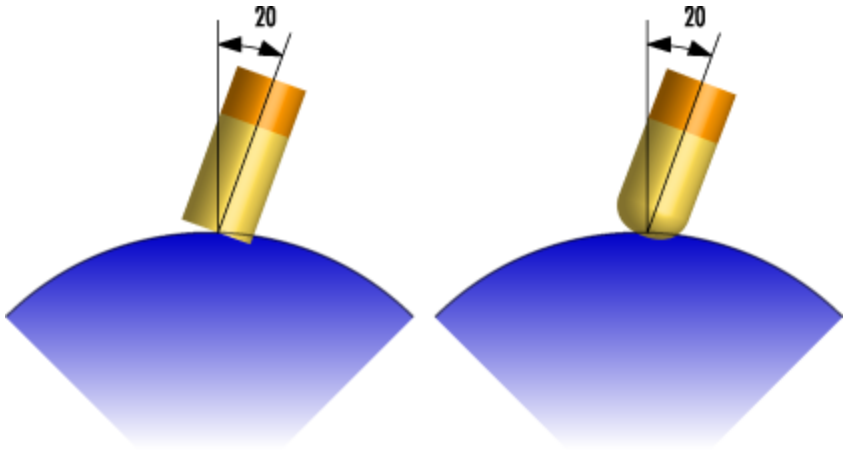
berechnen oder den Volumenkörper so einstellen, dass er als Rohteil fungiert, in CPR (oder Flash CPR) auf das Teil zoomen und verschiedene Werte ausprobieren, bis es gut aussieht. Sie sollten in der Lage sein, mit wenigen Versuchen eine Genauigkeit von 0,1 mm (0,005 Zoll) zu erreichen.

Kollisionen in der normalen Ebene

Es ist wichtig zu verstehen, wie die Geometrie eines Werkstücks in der Normalen der Drehachse aussieht, z. B. die YZ-Ebene für die X-Achse. Teile mit zylindrischen Böden sehen wie Kreise aus. Formen, die ihre radiale Tiefe ändern, sehen nicht wie Kreise aus.

Kollisionen mit Schräglage/Neigung

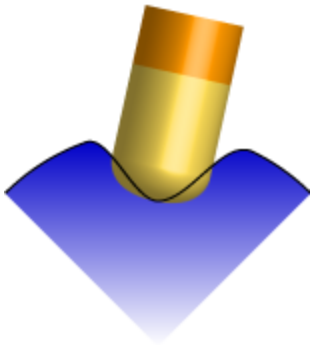
Da sich die Werkzeuge an ihrem Geometriepunkt vom Radialwinkel weg neigen, und wenn sich die Werkzeugspitze am Geometriepunkt in der Tiefe befindet, neigt sich das Werkzeug um seine Spitze. (Die radiale Ausrichtung des Werkzeugs ist anders, wie oben erwähnt.) Selbst wenn in dieser Ansicht ein Kreis geschnitten wird, führt das Kippen eines Kugelkopffräsers um seine Spitze zu einer Kollision des Kreises.



Kollisionen mit flachem Schaftfräser	Kollisionen mit einem Kugelfräser

Wenn Sie keinen Boden fräsen, stellt dies kein Problem dar. Wenn Sie einen Boden haben, müssen Sie die Kollisionen beenden. Sie können die Option "Tiefe" auf "Konstante radiale Tiefe" ändern. Dies verhindert Kollisionen bei einem Zylinder, indem die Tiefe des Werkzeugs automatisch angepasst wird. Handelt es sich bei Ihrem Boden jedoch nicht um einen Zylinder, müssen Sie die Tiefe selbst einstellen, entweder durch Berechnung der erforderlichen Einstellung oder nach Augenmaß. Dies ist weiter oben unter Ein konischer Boden beschrieben.

Geometriebasierte Kollisionen



Ein flaches Werkzeug, das der Geometrie folgt, kann keinen Kreis ausmeißeln. Da das Werkzeug jedoch seinen Mittelpunkt auf der Geometrie hält, wird es jede konkave Ecke in dieser Ebene ausmeißeln. Das Gleiche gilt für einen Kugelkopffräser. Die Ausnahme von diesem "immer kollidieren" ist, wenn Sie in erster Linie einen Boden fräsen und die Option Werkzeugrichtung von der Geometrie verwenden, die das Werkzeug normal zur Geometrie in dieser normalen Ebene hält. Ein Kugelfräser fräst keine Innenkehle, die größer als der Werkzeugradius ist, aber er fräst eine konkave Hohlkehle, die kleiner als der Werkzeugradius ist, oder eine scharfe Innenecke. All dies spielt keine Rolle, wenn Sie keinen Boden fräsen, aber es spielt eine Rolle, wenn Sie dies tun.

Kollisionen in der Tangentialebene

Wenn Sie Ihre Geometrie visualisieren, während sich die Tangentialebene um das Teil herum bewegt, können Sie sich das Teil so vorstellen, als ob es ausgewickelt und flach gelegt wäre, wie eine 2D-Form. Wenn kein Wert für Senkrecht zur Schnittrichtung angegeben ist, gibt es keine geometrische Kollisionen, da das Werkzeug zentriert ist. Wenn Sie einen Wert für Senkrecht zur Schnittrichtung verwenden, um das Werkzeug zu versetzen, muss Ihre Geometrie an den inneren Ecken Radien in der Tangentialebene haben, die größer sind als der Wert für Senkrecht Schnitt/Dir.

Kollisionen in der Tiefe

Ihr Werkzeug folgt der Geometrietiefe in drei der vier Tiefenoptionen. Wenn Sie einen Boden haben, der nicht denselben Tiefenänderungen folgt, werden Sie den Boden ausfugen.



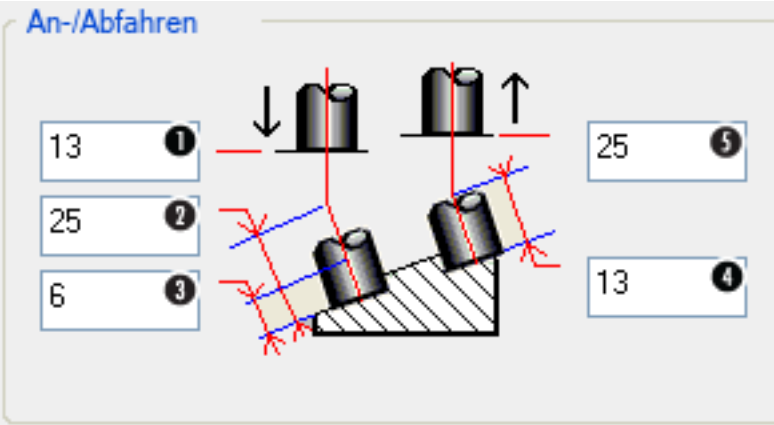
Radiales Taschenfräsen

Im Modul Radialfräsen unterstützt das Taschenfräsen nur radiale Wände und zylindrische Böden. Der Prozess Radiales Taschenfräsen erfordert eine geschlossene Geometrie als Auswahl. Diese Geometrie sollte auf einem Zylinder liegen. Alternativ können Sie auch eine zylindrische Fläche als Taschenboden auswählen. Die Radiale Tasche dehnt das Werkzeug bis zur Mittellinie der Flächenkante oder der Mittellinie der Geometrie aus. Mit dem Rohteil können Sie bei Bedarf einen Werkzeugradiusversatz erzielen. Die Radiale Tasche erfordert nicht, dass die Geometrie an den Ecken Radien aufweist. Sie erzeugt radiale Wände, wenn Sie einen Werkzeugradius für das Rohteil angeben.

Im Dialogfeld Radialtaschenparameter können Sie die Parameter für das Ausräumen einer Radialfrästasche festlegen. Klicken Sie auf die Schaltfläche Schließen, um das Dialogfeld zu schließen und Ihre Prozessparameter zu speichern. Wählen Sie die Form aus, die Sie fräsen möchten, und klicken Sie in der Palette Bearbeitung auf Durchführen, um die Operation zu erstellen.

Annäherung/Rückzug

Die Werte für Annäherung/Rückzug sind im Grunde die gleichen wie bei allen GibbsCAM-Prozessen, mit dem Zusatz einiger Daten. Alle hier eingegebenen Werte sind in Teileinheiten. Ein Beispiel für diese Werte und wie sie ausgegeben werden, finden Sie unter "Illustriertes Beispiel der Sicherheitsebenen".



1. Anfahrsicherheitsebene
2. Eilgangsicherheitsebene
3. Vorschubsicherheitsebene (Vorschubsicherheitsebene)
4. Rückzugssicherheitsebene
5. Rückzugssicherheitsebene

- Anfahrsicherheitsebene:
- Eilgangsicherheitsebene:
- Vorschubsicherheitsebene:
- Rückzugssicherheitsebene:
- Rückzugssicherheitsebene:

Spindelvorschub

Spindel-Drehzahl
Geben Sie die Drehgeschwindigkeit der Spindel in Umdrehungen pro Minute an.

Vorschub
Geben Sie den Schnittvorschub in Millimetern pro Minute oder Zoll pro Minute an. Für Inverse Zeit geben Sie einfach die gewünschte Vorschubgeschwindigkeit in Einheiten pro Minute ein. Der Postprozessor (sofern er die inverse Zeit unterstützt) rechnet den Wert um. Zum Beispiel: Wenn die gewünschte Vorschubgeschwindigkeit 50 inches pro Minute beträgt, geben Sie 50 in das Dialogfeld ein, und die Post konvertiert "50" in das Äquivalent der inversen Zeit.

Eintauchvorschub
Geben Sie den Vorschub beim Eintauchen in Millimetern pro Minute oder Zoll pro Minute an.

Kühlmittel Checkbox
Wenn Sie bei dieser Operation Kühlmittel verwenden möchten, aktivieren Sie diese Option und wählen Sie die Art des zu verwendenden Kühlmittels.

Schneiden

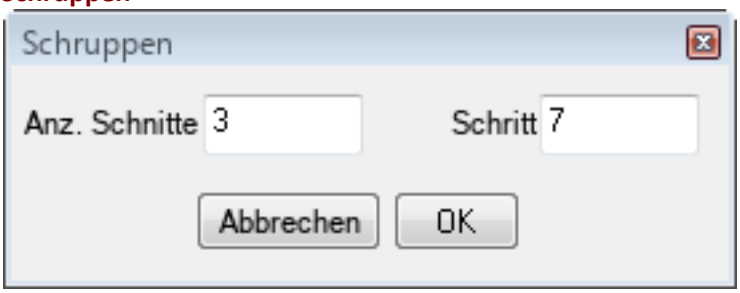
Seitliche Zustellung
Legen Sie den Abstand fest, über den sich das Werkzeug beim Taschenfräsen bewegen soll. Dieser Wert sollte kleiner oder gleich dem Werkzeugradius sein.

Rohteil
Geben Sie die Dicke des Materials an, das an der Tasche verbleiben soll. Dieser Wert wird in Teileinheiten angegeben.

Toleranz
Mit dieser Option können Sie die Genauigkeit des Werkzeugwegs entlang der ausgewählten Geometrie festlegen. Dieser Wert wird in Teileinheiten angegeben.

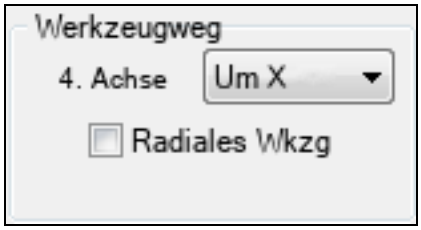
Tiefe
Legt die Tiefe über oder unter der ausgewählten Geometrie oder Volumenkörper-Fläche fest.

Werkzeugrichtung umkehren
Diese Option erzeugt einen identischen Werkzeugweg, schneidet aber in die entgegengesetzte Richtung. Es ist für das System schwierig, im Voraus zu bestimmen, ob die Schnittrichtung kletternd oder konventionell ist. Wenn die Ergebnisse nicht Ihren Vorstellungen entsprechen, wählen Sie einfach diese Option und der Werkzeugweg wird in die entgegengesetzte Richtung verlaufen.

Schruppen


Mit dieser Option können Sie die Anzahl der Schnitte (mit N# Cuts) festlegen, die der Werkzeugweg bis zur Endtiefe ausführen soll, sowie die Größe der zu nehmenden Stufe.

Werkzeugweg

4. Achse


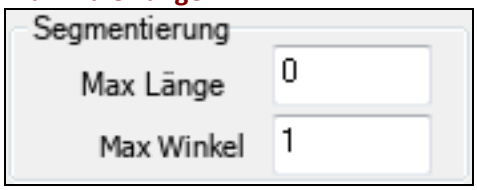
Mit dieser Option wird die 4. Achse definiert. Die Werkzeugausrichtung wird durch eine radiale Richtung am Kontaktpunkt auf der ausgewählten Form definiert. Die Drehachse wird durch die ausgewählte Achse definiert. Zu den Optionen gehören `Um X` (oder `Y`, oder `Z`) von KS1 und `Um H` (oder `V`, oder `D`) des aktuellen KS.

Radiales Werkzeug

Diese Option erzwingt eine radiale Ausrichtung der Werkzeugachse.

Segmentierung

Maximale Länge

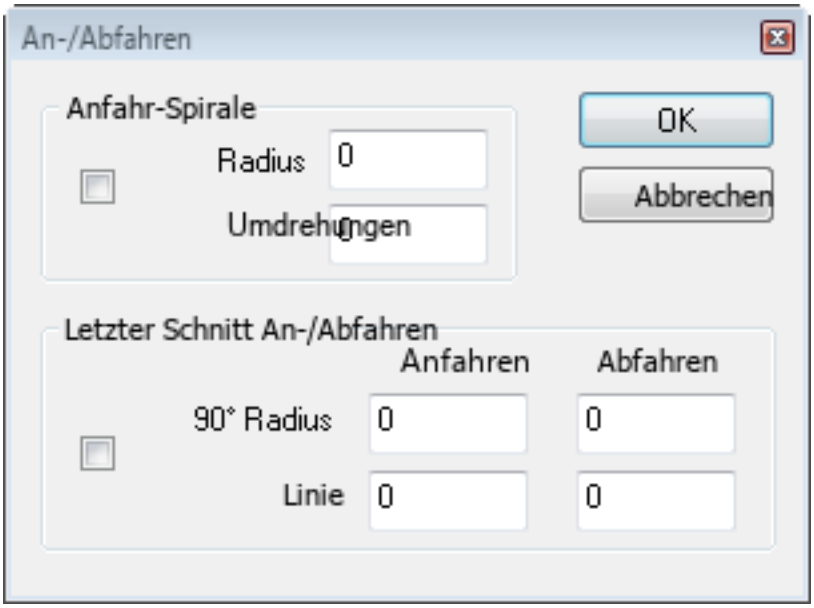


Geben Sie den maximalen Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Werkzeugwegpunkten entlang der Form an. Dieser Wert kann verwendet werden, um das Programm zu zwingen, zusätzliche Punkte auf nahezu flachen Oberflächen zu berechnen, um einen glatteren Werkzeugweg zu erhalten, ohne die Bearbeitungstoleranz verringern zu müssen. Wenn Sie diesen Wert auf `0` setzen, wird das Feature ausgeschaltet.

Max. Winkel

Geben Sie den maximalen Winkel zwischen den Oberflächennormalen von 2 aufeinanderfolgenden Werkzeugwegpunkten entlang der Form an. Dieser Wert kann verwendet werden, um das Programm zu zwingen, zusätzliche Punkte auf Oberflächen mit starken lokalen Krümmungen zu berechnen, um einen glatteren Werkzeugweg zu erhalten, ohne die Bearbeitungstoleranz verringern zu müssen. Wenn Sie diesen Wert auf `0` setzen, wird das Feature ausgeschaltet.

Benutzerdefinierte An-/Abführung



Aktivieren Sie das Kontrollkästchen Benutzerdefinierte An-/Abfahrbewegung, um eine An- und/oder Abfahrbewegung zu aktivieren, die keine gerade Linie ist. Klicken Sie auf die Schaltfläche Übersetzer, um die Züge zu definieren. Klicken Sie auf die Schaltfläche OK, um Ihre Änderungen zu speichern, oder auf die Schaltfläche Abbrechen, um das Dialogfeld zu schließen, ohne Ihre Änderungen zu speichern.

Spiralförmiges Einführen

Wählen Sie diese Option, um das Werkzeug spiralförmig nach unten in die Tasche zu führen. Sie können die Größe der Spirale (den Wert Radius) und die Anzahl der Spiralbewegungen (den Wert Drehungen) bis zur endgültigen Tiefe festlegen. Wenn Sie einen Wert von 0 eingeben, wird das Feature nicht ausgegeben.

Letzter Schnitt Anschnitt Anschnitt/Abschnitt

Wählen Sie diese Option, um eine Linien- und/oder 90° Radius-Bewegung bei der Einfahr-(Lead In) und Ausfahrbewegung(Lead Out) beim letzten Durchgang einer Tasche zu definieren. Wenn ein Wert von 0 eingegeben wird, wird das Feature nicht ausgegeben.

Anhang

- “Berechnen von Drehwinkeln” on page 43
- Glossar

Nützliche Formeln

Berechnen von Drehwinkeln

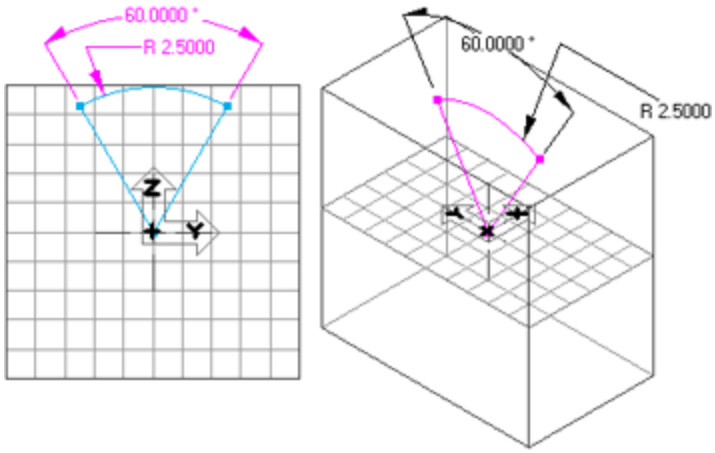
Die beiden folgenden Formeln dienen zur Bestimmung eines unbekannten Winkels oder eines unbekannten Abstands bei der Arbeit mit umhüllter und nicht umhüllter Geometrie.

- Wenn Sie einen bekannten Winkel haben und die Länge bestimmen müssen, die er nach dem Abwickeln haben wird, verwenden Sie die folgende Formel.

  `Länge = (Winkel × π × Radius) / 180`

  Wenn wir zum Beispiel einen 2,5-Zoll-Zylinder haben und der Winkel 60° beträgt, können wir die Länge der Linie auf 2,618 inches berechnen.

  `(60 × 3.1416 × 2.5) / 180 = 2.618`

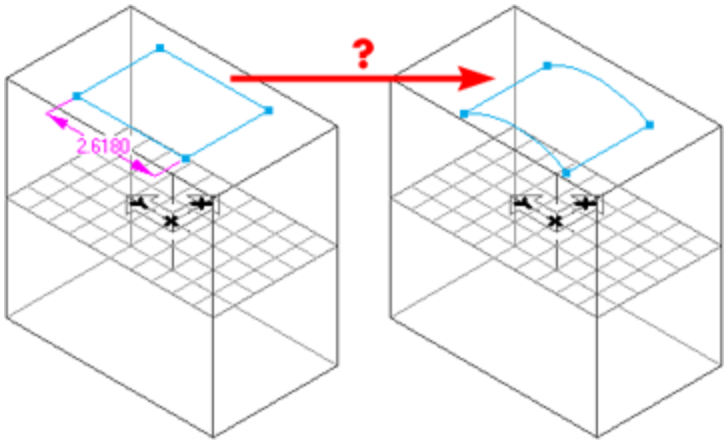


- Wenn du eine bekannte Länge hast und bestimmen musst, welchen Winkel sie haben wird, wenn sie gewickelt wird, verwende die folgende Formel.

  `Winkel = (Länge × 180) / (π × Radius)`

Wenn wir zum Beispiel eine 2,618 Zoll lange Linie haben, die um einen 2,5-Zoll-Zylinder gewickelt werden soll, können wir einen Winkel von 60° berechnen.

(2.618 × 180) / (3.1416 × 2.5) = 60



Glossar

DasRadialfräsen führt eine Reihe neuer Konzepte in die GibbsCAM-Produktlinie ein. Einige dieser Konzepte sind Ihnen vielleicht bekannt, aber es wird empfohlen, dass Sie die Definitionen durchlesen, um sicherzustellen, dass Sie verstehen, wie sie beim Radialfräsen verwendet werden. *Kursiv gedruckte* Begriffe sind im Glossar definiert.

4-Achsen-Fläche	Eine Fläche, die mit einer 4-Achsen-Maschine "gut genug" bearbeitet werden kann.
Radialfräsen	Das Modul für die Bearbeitung von radial prismatischen Teilen mit 4 Achsen. Früher bekannt als das Modul "4-Achsen".
5as	Das ProAXYZ-Modul für die 5-Achsen-Freiformbearbeitung.
Abwickelbare Oberfläche	Eine abwickelbare Fläche ist eine Fläche, die genau mit der Seite eines Werkzeugs (einer zylindrischen Form) geschnitten werden kann. Abwickelbare Flächen haben parallele Flächennormalenvektoren entlang einer Flächenlinie (nicht Kurve) des Werkzeugzylinderkontakts. Prismatische Flächen sind abwickelbare Flächen. Die meisten *Radialflächen*, *Regelflächen* und *gekrümmten Flächen* sind keine entwicklungsfähigen Flächen. Die sichere Methode zum Schneiden nicht entwicklungsfähiger Oberflächen ist die Verwendung von 3-Achsen- oder Freiform-Rotationsmethoden, die langsam und teuer sind.
Freiform	Freiform bezieht sich auf einen Volumenkörper beliebiger Form. Die rotierende Bearbeitung einer Freiform erfolgt in vielen Durchgängen, wobei mit dem tangentialen Kontaktpunkt des Werkzeugs geschnitten

	wird.
Teilzentriert	Die Art und Weise, wie GibbsCAM die Teile betrachtet. Das heißt, wir denken und sprechen über das Teil, als ob es stationär wäre und die Werkzeuge sich um es herum bewegen. Wir denken nicht über Maschinenbewegungen nach. Wir stellen uns das Schneiden so vor, wie es in CPR dargestellt wird, d.h. wir sagen, dass sich das Werkzeug um das Teil herum bewegt, auch wenn sich das Teil auf einer Drehtischmaschine drehen würde.
Prismatische Form	Eine prismatische Form (Oberfläche oder Volumenkörper) ist ein 2D-Profil, das entlang einer Tiefenachse extrudiert wird, z. B. kann die Form 2D in XY sein und in Z extrudiert werden. Ein 2-Achsen-Frästeil ist eine Kombination aus prismatischen Formen.
Radial	Radial bezieht sich auf alles, was in Bezug auf eine Rotationsachse definiert ist.
Radiale Tiefe	Die radiale Tiefe ist der Abstand von der Rotationsachse.
Radiale Linie	Eine Radiallinie ist eine Linie, die durch eine Rotationsachse verläuft und senkrecht zu ihr steht.
Radiale Form oder radiales Profil	Eine Radialform ist eine Form, die auf einem Zylinder um die Rotationsachse liegt. Dies ist das radiale Äquivalent zu einer 2D-Form oder einem Profil.
Radiale Oberfläche	Eine Radialfläche ist eine gekrümmte Fläche, bei der das Profil eine *radiale Linie* ist. Typischerweise verläuft die radiale Linie um eine radiale Form.) Eine Radialfläche ist auch eine *Regelfläche*, bei der alle Regellinien *Radiallinien* sind.
Radial prismatisch	Das *radiale* Äquivalent zu einer *prismatischen Form*.
Polares und zylindrisches Fräsen	Die GibbsCAM-Produktoption für das 4-Achsen-Fräsen von gewickelter Geometrie. Früher bekannt als Rotationsfräsen.
Regelfläche oder Regelkörper (Regelkörper)	Eine Fläche, die durch das Bewegen einer Linie um eine geschlossene Form erzeugt wird, während das andere Ende der Linie auf einer zweiten Form bleibt. Eine Linealform ist eine *prismatische Form*, wenn die beiden HV-Formen identisch sind, nur in D versetzt. Dies bewirkt, dass die Lineallinie immer parallel zu D verläuft.
Geführte-Fläche oder geführter-Volumenkörper	Eine 3D-Form, die entsteht, wenn ein Profil um eine geschlossene Form bewegt wird. Wenn das Profil eine Linie ist, entspricht die 3D-Form einer *Regelfläche*. Wenn die geschlossene Form 2D in XY ist und die Linie parallel zu Z verläuft, wird eine *prismatische Form* erzeugt.

Konventionen

In derGibbsCAM-Dokumentation werden zwei spezielle Schriftarten verwendet, um Bildschirmtext und `Tastenanschläge oder Mausaktionen` darzustellen. Andere Konventionen im Text und in den Grafiken werden verwendet, um ein schnelles Überfliegen zu ermöglichen, Irrelevantes zu unterdrücken oder um Links anzuzeigen.

Text

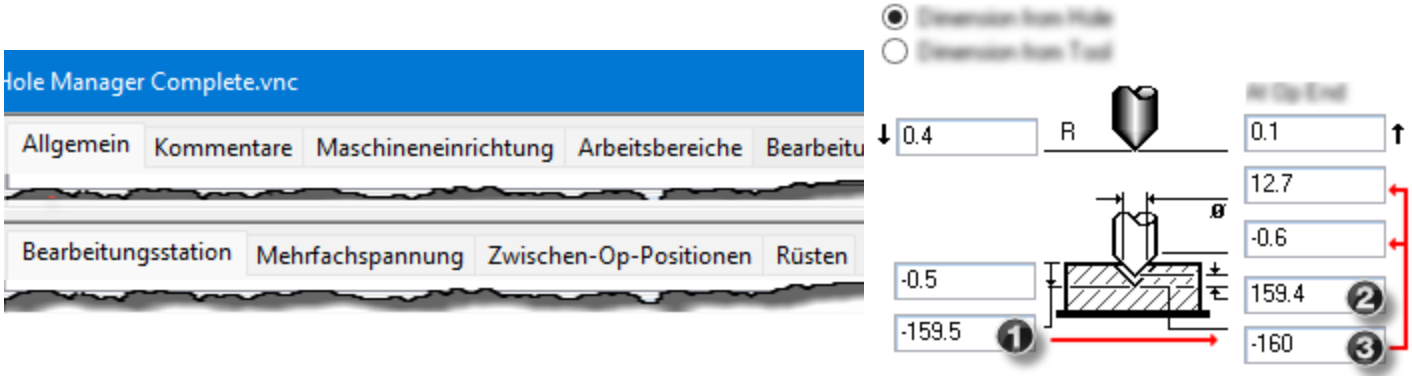
Bildschirmtext. Text mit diesem Aussehen bezeichnet Text, der in GibbsCAM oder auf Ihrem Monitor erscheint. In der Regel handelt es sich dabei um eine Schaltfläche oder Text für einen Dialog.

`Keystroke/Mouse`. Text mit diesem `Aussehen` zeigt einen Tastendruck oder eine Mausaktion an, wie z. B. `Strg+C` oder `Rechtsklick`.

`Code`: Text mit diesem `Aussehen` zeigt Computercode an, z. B. Zeilen in einem Makro oder einen Block von G-Code.

Grafiken

Einige Grafiken werden so verändert, dass irrelevante Informationen nicht mehr hervorgehoben werden. Ein "zerrissener" Rand bedeutet eine absichtliche Auslassung. Teile einer Grafik können unscharf oder abgedunkelt sein, um das besprochene Thema hervorzuheben. Ein Beispiel:



Anmerkungen auf einer Grafik sind in der Regel nummerierte Beschriftungen (wie oben zu sehen) und enthalten manchmal grüne Kreise, Pfeile oder Verbindungslinien, um die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Teil der Grafik zu lenken.

Links zu Online-Ressourcen

Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler, um Unterstützung zu erhalten.

Link	URL	Aktion / Beschreibung
Weiter	http://www.GibbsCAM.com	Öffnet die Haupt-Website für GibbsCAM.
Weiter	https://online.gibbscam.com	Öffnet die Gibbs Online Seite, um GibbsCAM und alle unterstützten Materialien herunterzuladen.

Index

#

4-Axis
defined and compared to Radial Milling 10

4-Axis product module
former name of "Radial Milling" 10

4-axis Surface 9
defined 44

4th Axis Selection 25, 40

A

Along Cut Direction, Tool Shift 34

Analytical Helical Toolpath 26

Approach 22

C

Center Approach 22

Constant Depth 32

Constant Radius 33

Coolant Checkbox 18, 40

Custom Lead In/Out, Pocketing 42

D

Depth 40

Depth options 32

Developable Surface 8
defined 44

E

Entry Clearance Plane 18, 39

Exit Clearance Plane 19, 39

F

Feed Entry Clearance 18, 39

Feed Exit Clearance 18, 39

Feedrate 17, 39

Freeform 8
defined 44

From Geometry 26

Full retract 23

Full Shape, Curve option 32

H

Height retract 24

I

ID machining 11

L

Last Cut Lead In/Out 42

Lead In/Out button 42

Lean Angle 17

Left side approach 22

Linear Variable Depth 32

M

Max Angle, Segmentation 36, 41

Max Length, Segmentation 35, 41

N

Number of Cuts, Roughing option 24

P

Part-centric 9
defined 45
Perp/Cut Dir 16
Perpendicular to Cut Direction, Tool Shift 35
Plunge Feed 39
Plunge, Roughing entry option 23
Polar & Cylindrical Milling 10
defined 45
Prismatic Shape 6
defined 45
ProAXYZ 5as 10
defined 44
Profile, depth control 33
Progressive Lean Angle 28
Progressive Variable Depth 33

R

Radial 7
defined 45
Radial Contouring
unsegmented helical toolpath 26
Radial depth 7
defined 45
Radial line 7
Radial Milling 10
defined 44
Radial prismatic 10
Radial Shape
defined 45
Radial Shape or Radial Profile 7
Radial surface 7
defined 45
Radial Tool 27, 41
Radial Wall 26
Radially Prismatic 7
defined 45
Ramp Entry 21
Ramp, plunge entry 23
Rapid Clearance 18, 39
Retract full 23
Retract height 24
Retract, Roughing option 23
Reverse Tool Direction 40
Right side approach 22
Rotary Milling product option
former name of "Polar & Cylindrical Milling" 10
Roughing 40
Roughing, Lead In/Out option 23
Ruled Surface
defined 45
Ruled Surface or Ruled Solid 7

S

Side Cut 26
Side Walls 26
Spindle RPM 17, 39
Spiral Lead In 42
Split Ops 24
Split Ops, Roughing option 24
Step, Roughing option 24
StepOver 40
Stock 17, 40
Straight, plunge entry 23
Swept Surface
defined 45
Swept Surface or Swept Solid 7

T

Tangent Entry/Exit 21

Tolerance 17, 40
Tool Dir From Geometry 26
Tool Shift 33
Transitional Element 9, 11

U

Unsegmented Helical Toolpath 26

W

Within the Shape, Curve option 32

Z

Zig Zag, Roughing option 24