Neue Funktionen in NCG CAM v20.0

NC Graphics

Stand 18.12.2025

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 5

1.1 Installation 6

2 Benutzeroberfläche 7

2.1 Unterstützung hochauflösender Monitore 7
2.2 2-Punkte Linienmessung 8
2.3 Funktion 3-Punkte Kreis 11
2.4 Fehler- und Warnmeldungen 13
2.5 Selektierte Farbe merken bei Kurven 14
2.6 Werkzeugweg Analyse 15
2.7 Schnittebenen 16

3 Punkte 17

3.1 Punktmuster 17

4 Fräsbahnerzeugung 18

4.1 Entlang Kurve Offsetbahnen 18
4.2 Entlang Kurve mit Sonderfräser 22
4.3 Entlang Kurve Kollisionskontrolle 23
4.4 Entlang Kurve Radiuskorrekturanzeige 24
4.5 Berechnung von Z-Konstant Bahnen 24
4.6 Überarbeitung der Bitangentenbahnen 25
4.7 Bitangentenwinkel in der Grundeinstellung 28
4.8 Editieren von Bahnen mit einem Werkzeughalter 30
4.9 Entgraten 31
4.10 NCG CAM AddOn – 3-Achsen Plus 40
4.11 Standardtoleranz beim Schruppen 41

5 Verketten 42

5.1 Intelligentes Verketten beim Kopierschlichten 42
5.2 Vereinfachte Einfahrradien für Z-Konstant Offset 43
5.3 Geschlossene Bitangentenbahnen 44
5.4 Grundeinstellung bei Bitangentenbahnen 45

6 Werkzeugbibliothek 46

6.1 Geänderte Werkzeugparameter 46

7 Bohrungserkennung 47

7.1 Bohrungen mit Fasen 47

8 Bohren 48

8.1 Kollisionskontrolle beim Bohren 48

8.2 Bohren auf Tiefe 49
8.3 Tiefenjustierung 50
8.4 Geweindebohren - Drehrichtung 50

9 Drehen 51

9.1 Internes Drehen 51
9.2 Drehen - Restmaterialbearbeitung 52

10 Bearbeitungsmodell 53

10.1 Prismatisches Bearbeitungsmodell 53
10.2 Zylindrisches Bearbeitungsmodell 54

11 Abtragssimulation 55

11.1 Löschen der erkannten Kollisionen 55
11.2 Auf XYZ-Position springen 55

12 Makros 56

12.1 Makros und Bohrbearbeitungen 56

13 Postprozessor 57

13.1 Alle Postprozessoren 57

13.1.1 Aufmaßkommentar beim Bohren 57

13.1.2 Vericut Ausgabe 57

13.2 Heidenhain Postprozessor 57

13.2.1 Drehzahlanpassung beim adaptiven Schruppen 57

13.2.2 BLKFRM aus Bearbeitungsmodell 58

13.2.3 Außengewindefräsen – Parameter 58

13.2.4 Aufmaßkommentare 58

13.3 Master Postprozessor 59

13.3.1 Werkzeugübersichtsliste 59

14 Import 60

14.1 Datakit-Bibliotheken 60

15 5-Achsen Option 61

15.1 ModuleWorks-Bibliotheken 61
15.2 Kollisionspunkte - Koordinaten 61
15.3 Rückzug - automatisch 61

1 Einführung

Wir freuen uns, Sie mit Version 20.0 vertraut machen zu dürfen.

In diesem Dokument sind die wichtigsten Änderungen und Neuerungen aufgeführt. In den **Release Notes** finden Sie zusätzlich kleinere Anpassungen und Fehlerbehebungen. Wir empfehlen, die folgenden Seiten aufmerksam durchzulesen, um die Verbesserungen in dieser Version kennenzulernen.

Einige Highlights der Version 20:

Die **Bitangentenbahnen** wurden überarbeitet und werden nun schneller und präziser berechnet. Bei **Bahnen entlang Kurven** können jetzt **XY-Offsets** und **Stufentiefen in Z** definiert werden. Die **Kollisionskontrolle beim Bohren** wurde erweitert und ermöglicht eine genauere Differenzierung zwischen Schneide, Schaft und Halter.

Eine neue **Messfunktion** für **Winkel- und Linienmessungen** steht zur Verfügung. Zudem wurde ein **Entgratmodul** hinzugefügt, das Teil der **5-Achsen-Option** ist. Anwender ohne 5-Achsen-Option können eine **dreiachsige Version** des Entgratmoduls erwerben. Neben dem **externen Drehen** ist nun auch das **interne Drehen** hinzugekommen.

Bei Fragen zur Version 20.0 steht Ihnen das NC Graphics-Team wie gewohnt zur Verfügung. Wir freuen uns über Ihr Feedback zu Version 20.0, sowie über Anregungen für zukünftige Versionen.

Ihr NC Graphics-Team

1.1 Installation

NCG CAM v20.0 wird standardmäßig im Verzeichnis **C:\Programme\NCG CAM 20.0** installiert. Eine bereits vorhandene Installation wird dabei **nicht überschrieben**. Sie können ältere Versionen bei Bedarf später deinstallieren.

NCG CAM v20.0 unterstützt ausschließlich **Datenbasis-Dateien (.dca)** ab **Version 13.0**. Ältere Dateien müssen zunächst in **v19.0** geöffnet und gespeichert werden, bevor sie in **v20.0** verwendet werden können. Wenn Sie noch Dateien aus Versionen **vor 13.0** nutzen, empfehlen wir Ihnen, **v19.0** weiterhin auf dem Rechner zu belassen.

Die jeweils aktuelle Version von **NCG CAM** finden Sie auf unserer Internetseite unter **https://www.ncgraphics.de** Die Zugangsdaten zum Herunterladen der Software erhalten Sie direkt von uns.

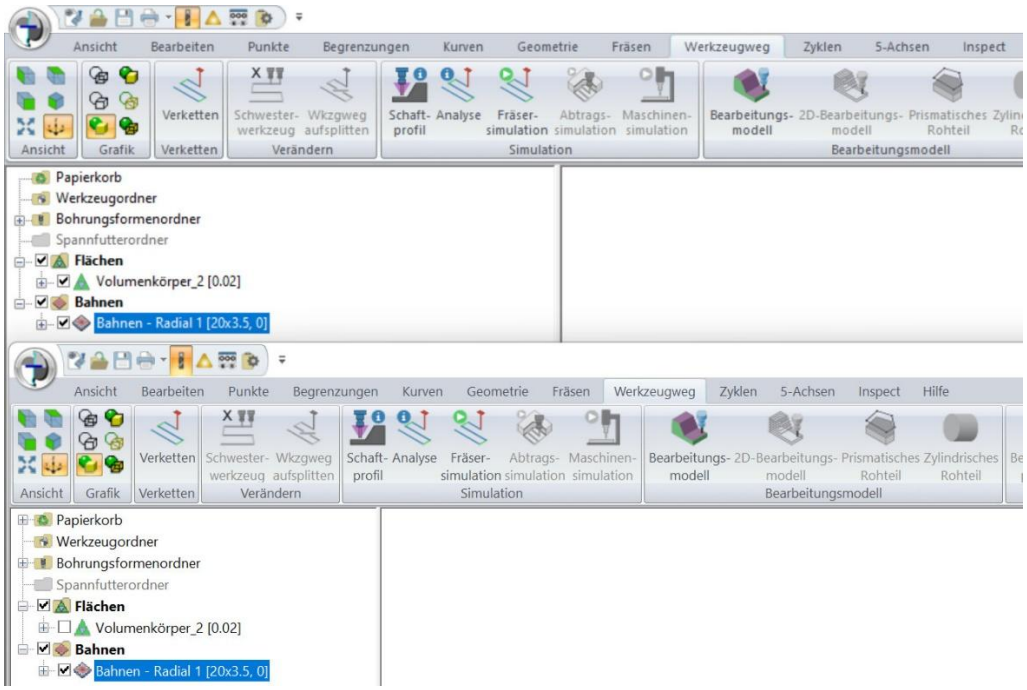
Die **Installationsanleitung** steht ebenfalls auf unserer Internetseite im Bereich **Downloads** zur Verfügung.

2 Benutzeroberfläche

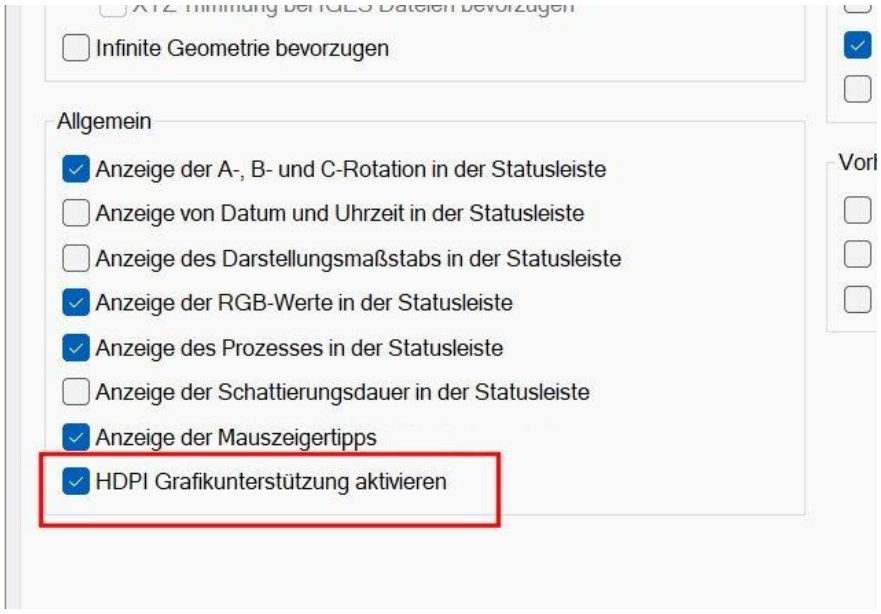
2.1 Unterstützung hochauflösender Monitore

10404: Version 20 bietet eine neue Option zur verbesserten Darstellung auf **4K-Monitoren**. Wenn die **Anzeigeskalierung** größer als **100 %** eingestellt ist – was bei 4K-Displays in der Regel der Fall ist – wird die Benutzeroberfläche nun mit der **normalen Auflösung** gerendert. Dadurch erscheint insbesondere die **Schrift** deutlich klarer und besser lesbar.

Im oberen Teil des Bildes ist die Option deaktiviert, im unteren Teil aktiviert.

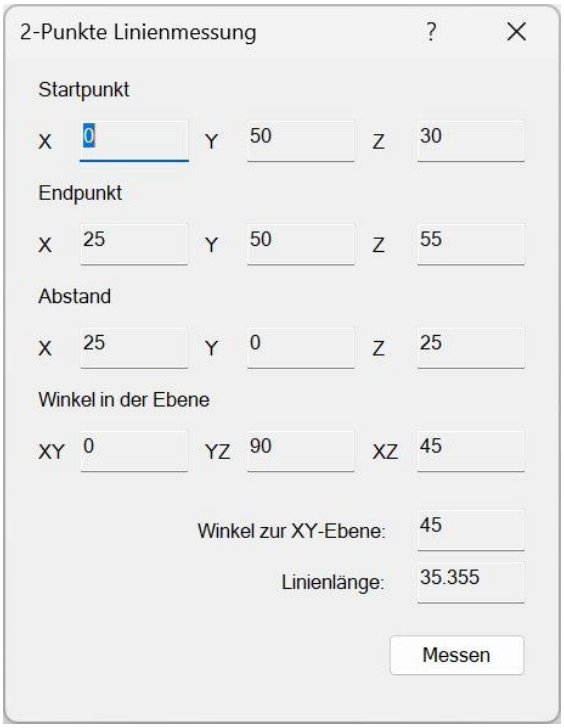


Die Option wird unter **Optionen** > **Präferenzen** > **HDPI Grafikunterstützung aktivieren** eingestellt.



2.2 2-Punkte Linienmessung

9895: Zur präzisen Bestimmung von Abständen und Winkeln steht nun eine **Messfunktion zwischen zwei Punkten** zur Verfügung. Ähnlich wie beim **3-Punkte-Kreis** wird die Funktion zunächst aufgerufen, anschließend werden zwei Punkte gesetzt, die durch eine Linie verbunden werden. Das Messergebnis wird im Dialogfenster angezeigt.

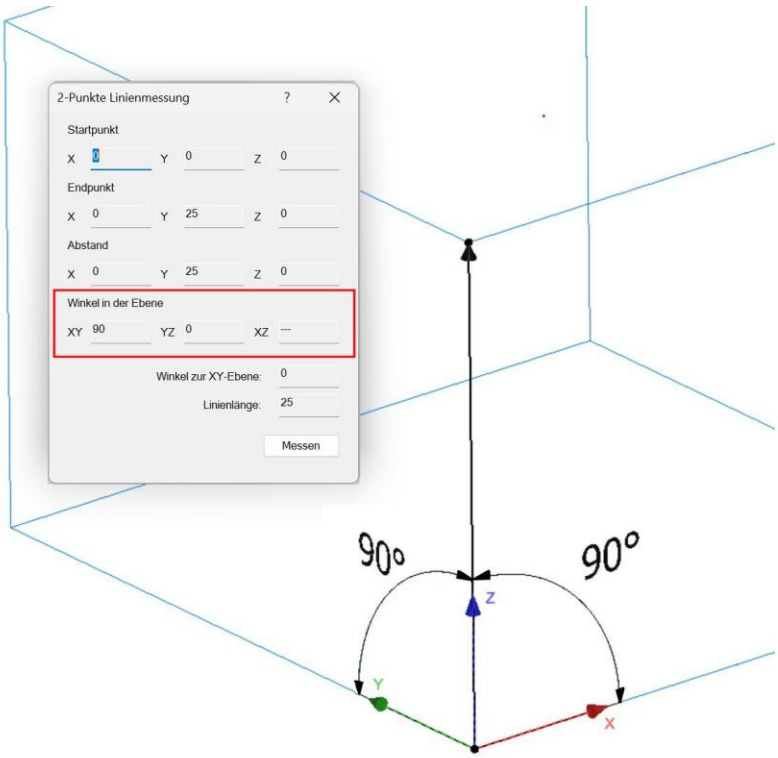


Der Dialog zeigt:

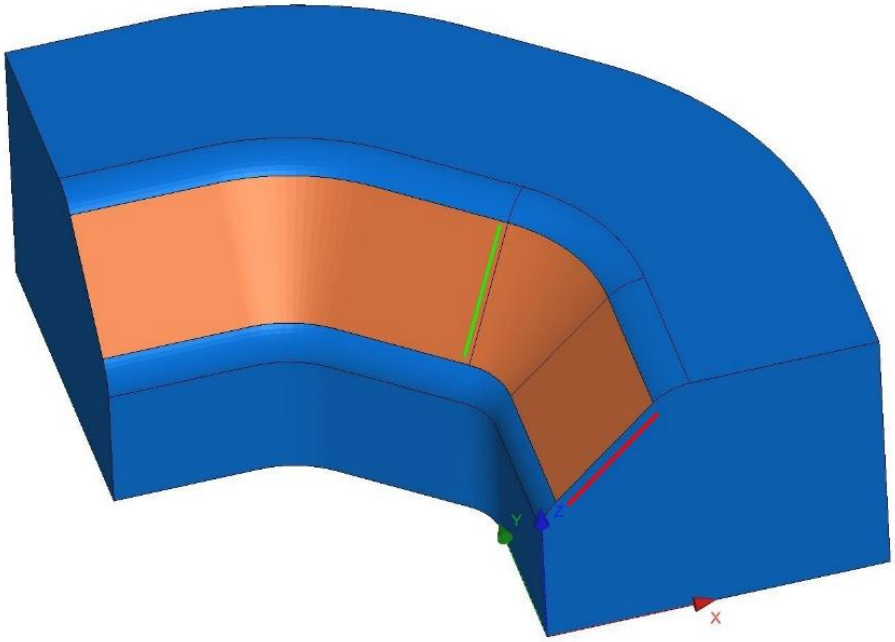
- Die **Position des Start-** und **Endpunktes**.
- Den **Abstand** zwischen den Punkten in **X**, **Y** und **Z**.
- Den **Winkel in der Ebene**, welche die Linie in den XY-, YZ- und XZ-Ebenen aufspannt.
- Den **Winkel zur XY-Ebene**, unter dem die Linie die XY-Ebene durchstößt.
- Die **Linienlänge** der aufgespannten Linie.

In der **XZ-** und **YZ-Ebene** hat eine senkrecht nach oben gezogene Linie einen Winkel von **90°**. Wird sie in die entgegengesetzte Richtung, also von oben nach unten gezogen, beträgt der Winkel **270°** (90 + 180). In der **XY-Ebene** entspricht die **X-Richtung 0°** und die **Y-Richtung 90°**.

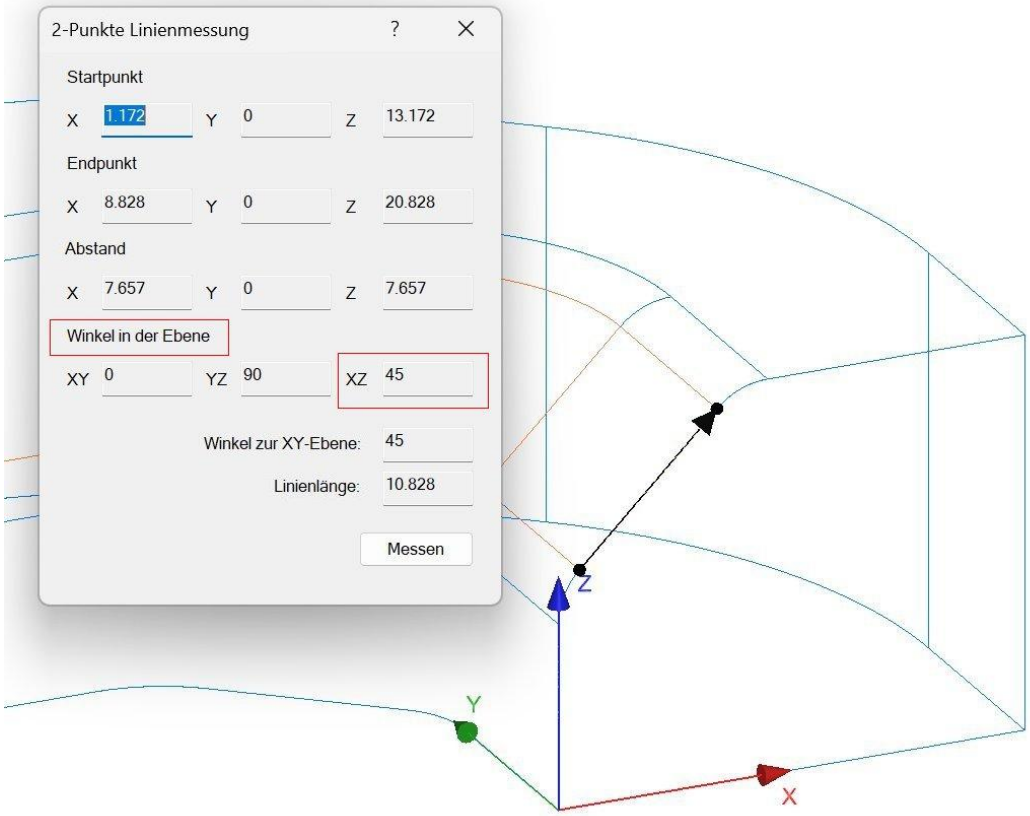
Wenn in einer Ebene kein Winkel definiert werden kann, wird im Dialogfeld **---** angezeigt.



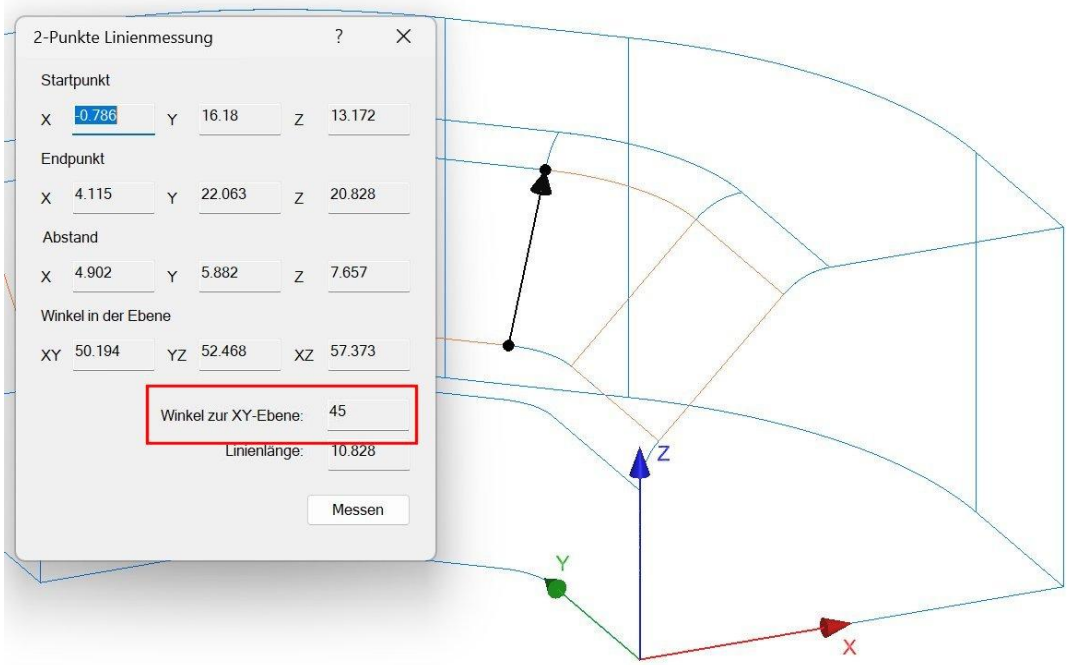
Im oberen Bild wurde die Messlinie entlang einer senkrechten Kante nach oben gezogen. In der **YZ-Ebene** beträgt der Winkel **90°**, ebenso in der **XZ-Ebene**. In der **XY-Ebene** wird kein Winkel aufgespannt, da die Messlinie **senkrecht zu XY-Ebene** verläuft. Daher zeigt der Dialog für den Winkel in der **XY-Ebene --- ** an.



Im oben gezeigten Beispiel haben die **orangefarbenen Flächen** durchgehend einen Winkel von 45°. Wird an der Vorderseite entlang der **roten Linie** (in der **XZ-Ebene**) gemessen, zeigt der Dialog für diese Ebene **45°** an.

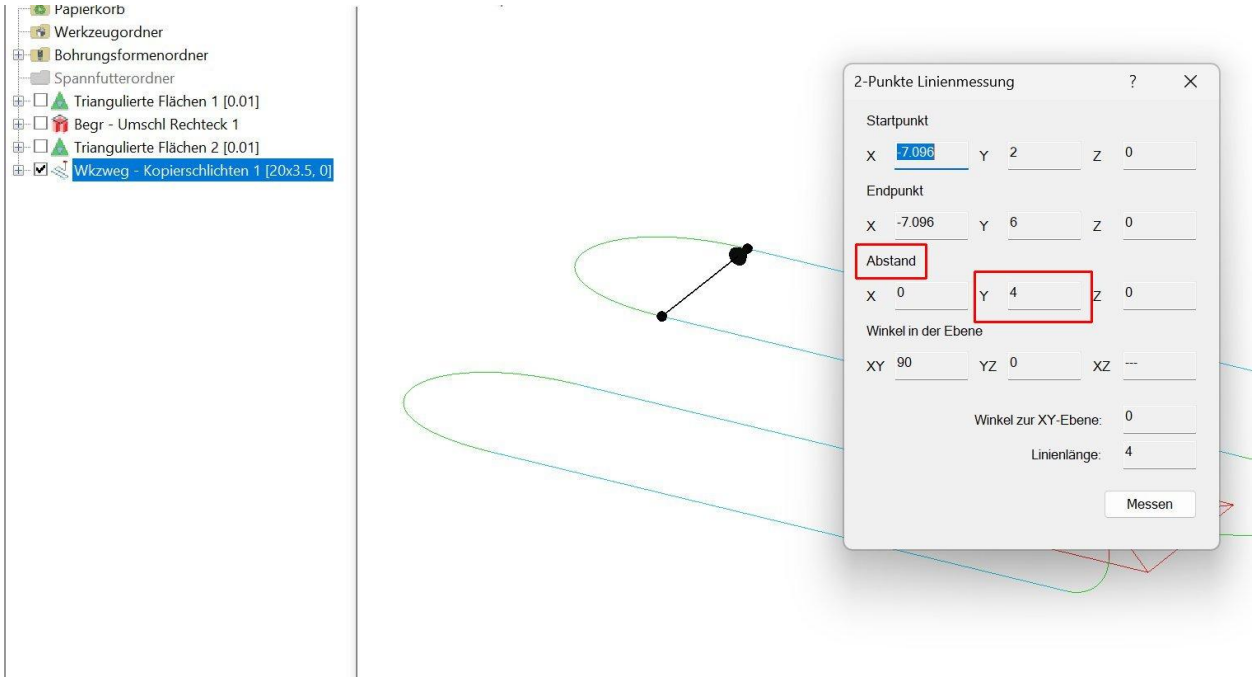


Wird hingegen entlang der **grünen Linie** im schattierten Bild gemessen, liegt die Linie nicht mehr vollständig in einer Ebene. Die gemessenen Winkel betragen in der **YZ-Ebene 52°** und in der **XZ-Ebene 57°**.



Zusätzlich zeigt der Dialog den **Winkel zur XY-Ebene** an. Dieser beschreibt, unter **welchem Winkel die Linie die XY-Ebene** durchstößt. Im Beispiel beträgt dieser Winkel weiterhin **45°**, da die orangefarbene Fläche durchgehend in einem 45°-Winkel geneigt ist.

Gemessen werden können alle **Geometrieelemente**, **Punkte**, **Begrenzungen**, **Kurven**, **Flächen** sowie **Abstände und Winkel** in **Bahnen oder Werkzeugwegen**. Das zu messende Element muss zuvor im **Verzeichnisbaum** durch Auswahl des entsprechenden Ordners aktiviert werden. Im unteren Bild wird der Abstand zweier **Fräsbahnen** gemessen.



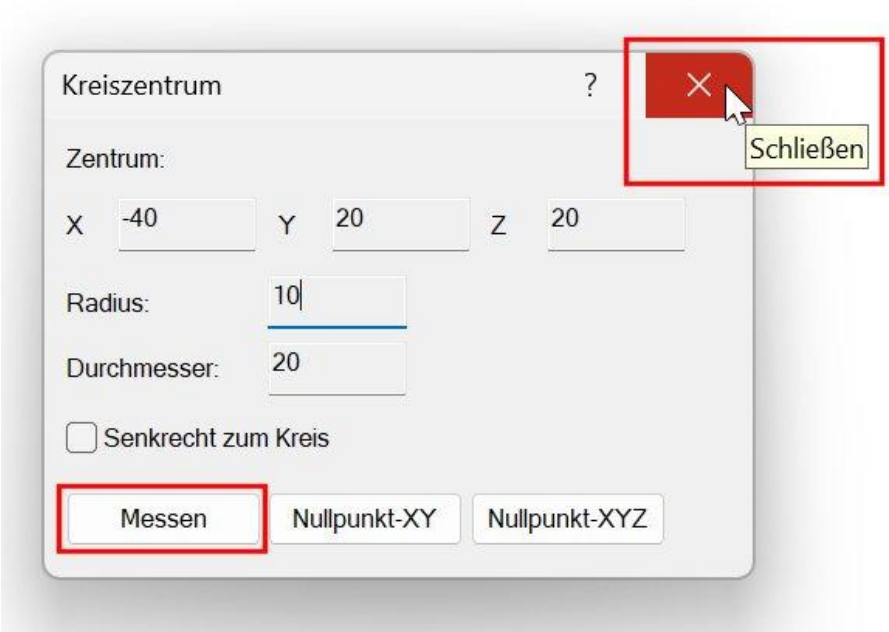
2.3 Funktion 3-Punkte Kreis

9895: Die **Funktion und der Dialog der 3-Punkte-Kreismessung** wurden überarbeitet und an die neue **Messfunktion zwischen zwei Punkten** angepasst.

Bisher wurde die 3-Punkte-Kreismessung durch das Anklicken des Symbols im **Ribbonmenü** aktiviert und blieb aktiv, bis das Symbol erneut gedrückt wurde. Dies konnte dazu führen, dass die Messfunktion aktiv blieb, obwohl bereits andere Funktionen – z. B. das Erzeugen von Fräsbahnen – ausgeführt wurden.

Das **Aktivieren der Messfunktion** über das **Ribbonmenü** bleibt unverändert. Im Dialog wurde die Schaltfläche **OK** durch **Messen** ersetzt. Durch Anklicken von **Messen** kann eine weitere Messung ausgeführt werden; die Funktion bleibt dabei weiterhin aktiv – wie bisher.

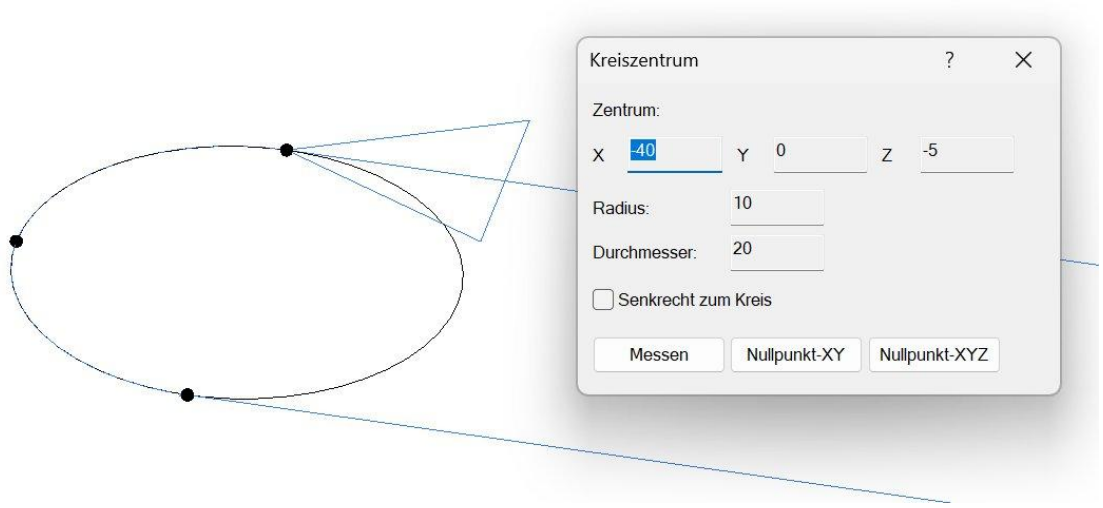
Neu ist: Wird im Dialog auf das **Kreuz oben rechts** geklickt, wird der Dialog geschlossen und die Messfunktion beendet. Der **Dialog für die 2-Punkte-Linienmessung** arbeitet nach demselben Prinzip.



Wird die Messfunktion beendet, kehrt die **Grafikdarstellung** nun automatisch zu derjenigen Ansicht zurück, die vor dem Starten der Messfunktion aktiv war. Wird das Messen **nicht** über das Schließen beendet, muss – wie bisher – das Symbol im **Ribbonmenü** manuell deaktiviert werden.

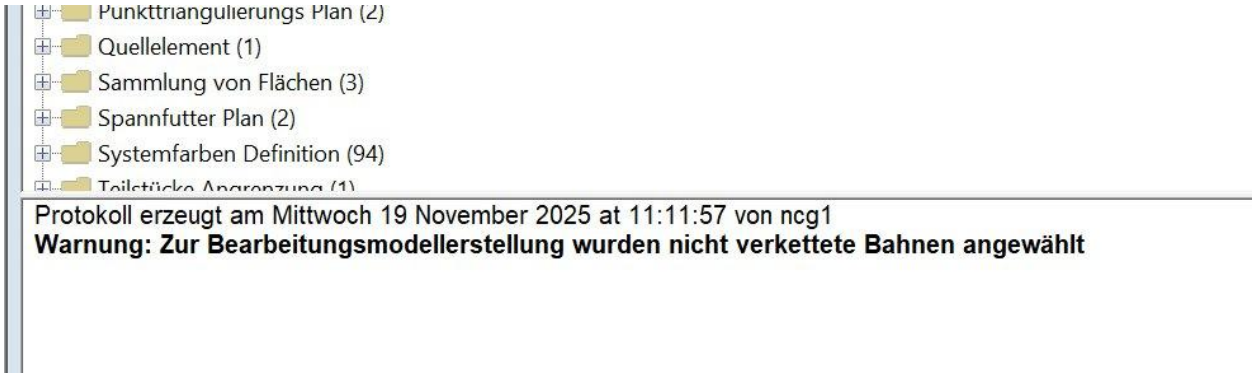
Die **3-Punkte-Kreismessung** kann nun auch auf **Begrenzungen**, **Kurven**, **Bahnen** und **Werkzeugwege** angewendet werden. Das zu messende Element muss zuvor im **Verzeichnisbaum** durch Auswahl des entsprechenden Ordners aktiviert werden.

Besteht eine **Kurve** aus **Kreisbögen** (wie im unteren Bild), können die Punkte nur am **Anfang** bzw. **Ende der Kreisbögen** gesetzt werden – also an den Stellen, an denen die Kurve einen definierten Punkt besitzt.

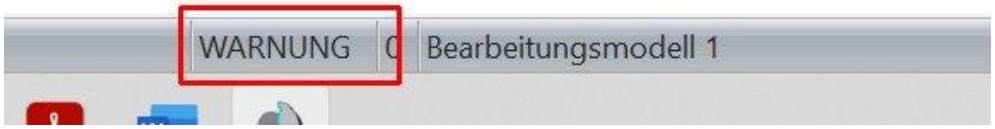


2.4 Fehler- und Warnmeldungen

10394: Fehler- und Warnmeldungen werden im **Textfeld des Datenbasisfensters** angezeigt. Da das Datenbasisfenster beim Arbeiten meist **hinter dem Grafikfenster** liegt, war bisher oft nicht erkennbar, wenn eine Meldung vorlag.



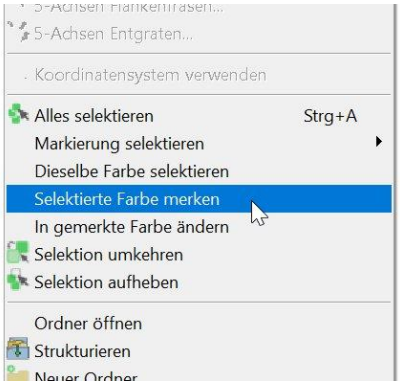
Ab Version 20 wird bei einer **Fehler- oder Warnmeldung** zusätzlich ein Hinweis in der **Statusleiste** eingeblendet – entweder als **FEHLER** oder **WARNUNG**.



Wechselt man in das **Datenbasisfenster**, um den Text der Meldung anzuzeigen, und klickt in das **Textfeld**, wird die Meldung in der **Statusleiste des Grafikfensters** wieder gelöscht.

2.5 Selektierte Farbe merken bei Kurven

10384, 10376: Die Funktion **Selektierte Farbe merken** wurde erweitert und kann nun auch auf **Kurven** angewendet werden, um **Farben von Kurven zu übertragen**.



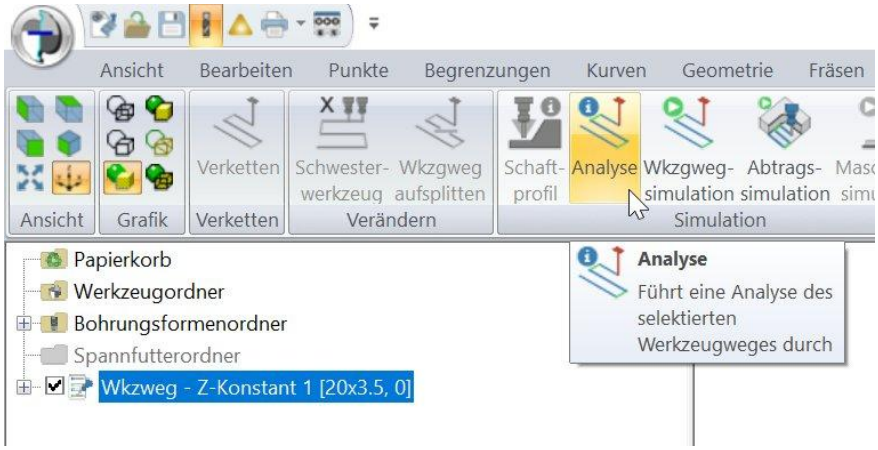
Wie im unteren Bild gezeigt, können für eine **Kurve** zwei **Farben** definiert werden, um **Liniensegmente** und **Kreisbögen** unterschiedlich einzufärben. Die **erste Farbe** wird für die **Liniensegmente** verwendet.

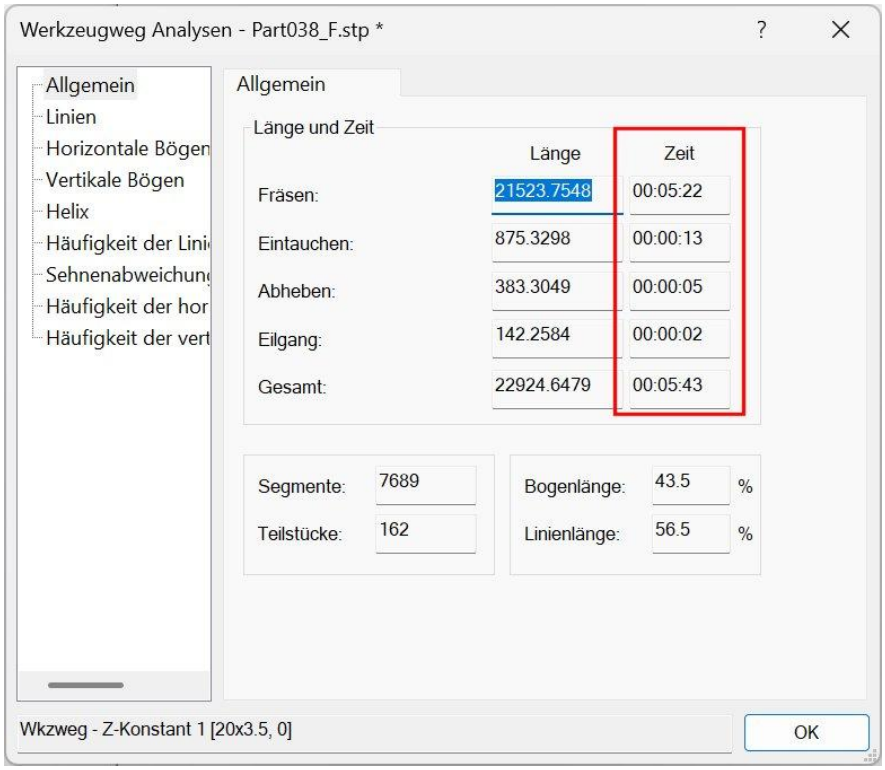
Wird **Selektierte Farbe merken** auf eine **zweifarbige Kurve** angewendet, wird die **erste Farbe** gespeichert.

Wird anschließend **In gemerkte Farben ändern** auf **Kurven** angewendet, werden **beide Farben** auf die gemerkte Farbe geändert.

2.6 Werkzeugweg Analyse

10470: Bei der Werkzeugweg Analyse werden jetzt zusätzlich zu den **Längen** der einzelnen Werkzeugwegabschnitte auch die **Bearbeitungszeiten** angezeigt. Damit bei der Berechnung die gewünschten **Vorschübe** berücksichtigt werden, kann die **Berechnung** jetzt auch direkt mit dem **Ordner der Bearbeitungsparameter** ausgeführt werden.





2.7 Schnittebenen

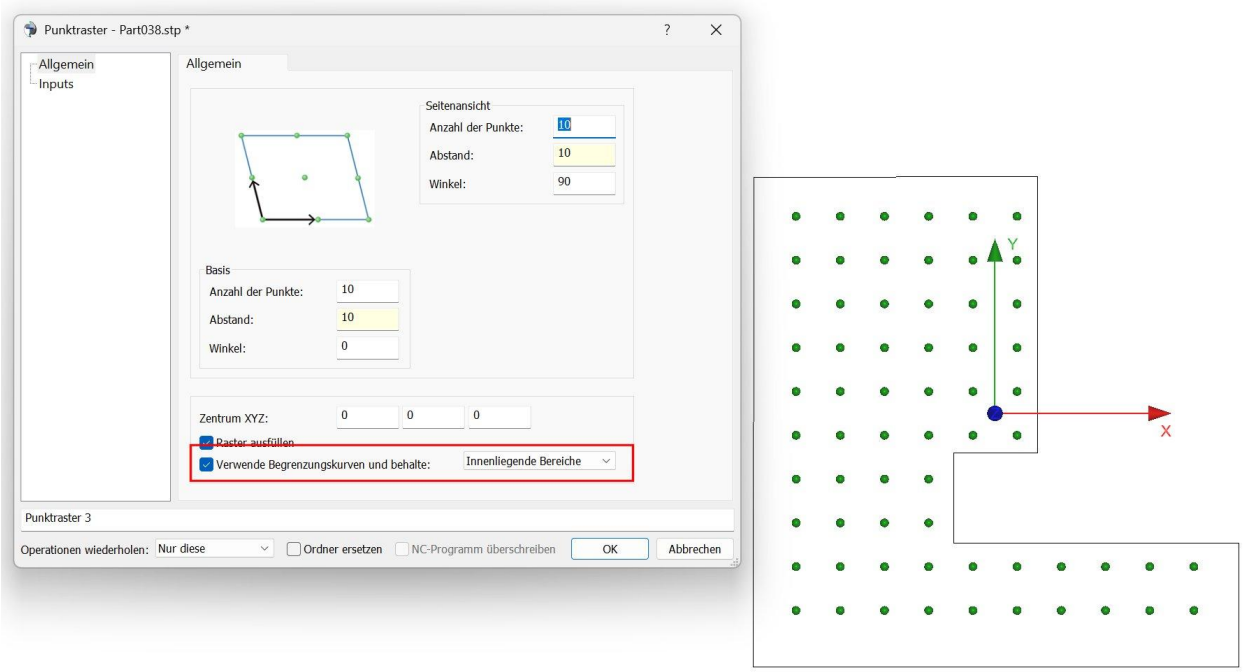
10192: Es stehen nun **zwei Schnittebenen** zur Verfügung – eine für das **Fräsen** und eine für das **Drehen**. Jede Ebene wird im jeweiligen **Bearbeitungsmodus** verwendet.

Im **Fräsmodus** wird das Teil standardmäßig in der **YZ-Ebene** geschnitten, im **Drehmodus** in der **XY-Ebene**.

3 Punkte

3.1 Punktmuster

10241: Bei der Erzeugung von **Punktmustern** - als **Raster** oder im **Kreis** - kann nun eine **Begrenzung** ausgewählt werden. Die Punkte werden dann **nur innerhalb oder außerhalb** dieser Begrenzung erzeugt. Eine **Begrenzung** kann auch **nachträglich über die Inputs** hinzugefügt werden.



4 Fräsbahnerzeugung

4.1 Entlang Kurve Offsetbahnen

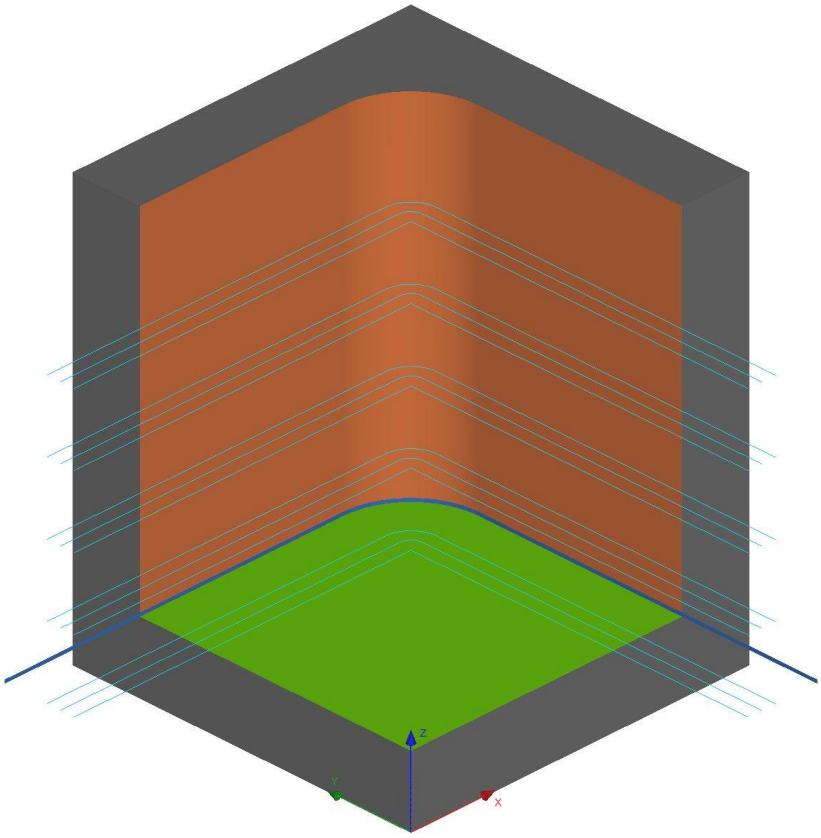
8298: Die **Bahnen entlang Kurven** wurden erweitert, um seitliche **Zustellungen** und **Zustellungen in Z-Richtung** einfacher definieren zu können.

Zur Definition des **Bearbeitungsbereichs in Z** stehen zwei Optionen zur Verfügung:

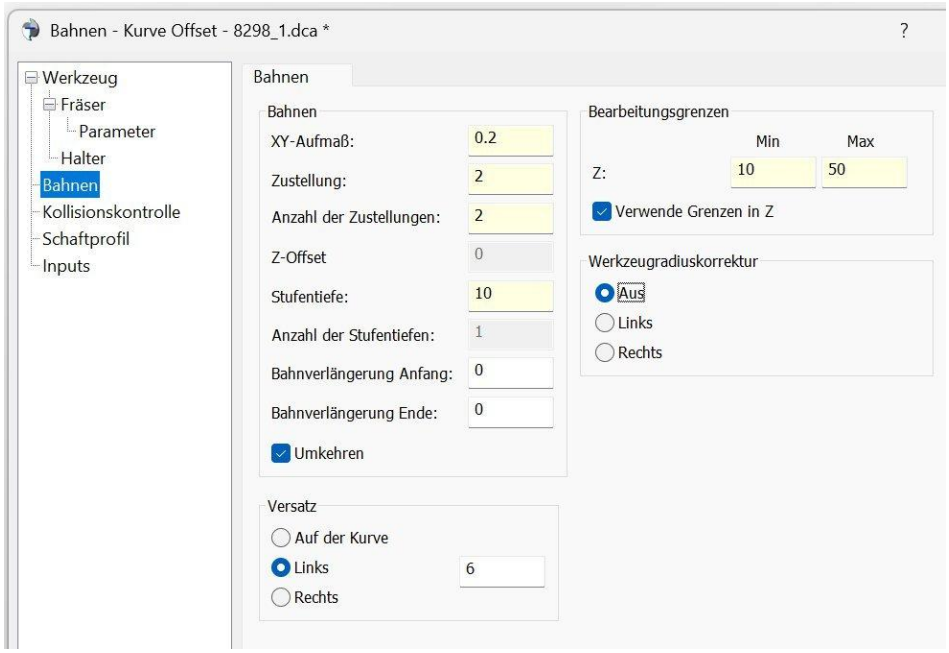
- über eine **Stufentiefe** und die **Anzahl der Stufen**, oder
- über **Z-Bereiche** und eine **Stufentiefe**, ähnlich wie beim **Z-konstanten Fräsen**.

Das folgende Beispiel zeigt Bahnen mit **fünf Zustellungen in Z** und **zwei seitlichen Zustellungen**. Um die verwendete Kurve besser erkennen zu können, ist sie im Bild etwas **stärker dargestellt**.

Die Kurve wurde von der Unterkante der **orangefarbenen Flächen** abgeleitet und auf beiden Seiten um **20 mm verlängert**. Entsprechend beginnen die Fräsbahnen **20 mm außerhalb der Flächen**. Die **grüne Bodenfläche** liegt auf **Z10**, ebenso die **Kurve**. Das Bauteil ist **60 mm hoch**.



Der zugehörige **Dialog** mit den Einstellungen ist unten dargestellt.



Dialogparameter

- **XY-Aufmaß** - seitliches Aufmaß zur Kurve
- **Zustellung** - Größe der seitlichen Zustellung
- **Anzahl** der Zustellungen – Anzahl der seitlichen Zustellungen
- **Stufentiefe** - Stufentiefe in Z

Im obigen Beispiel wurde die Option **Verwende Grenzen in Z** aktiviert. Damit lässt sich der **Bearbeitungsbereich** über **Z-Höhen** festlegen, unabhängig von der Lage der Kurve. In der **Grundeinstellung** ist diese Option deaktiviert. Wie im Bild dargestellt, wird in **Z** um **10 mm** zugestellt, von **Z50** bis **Z10**. Auf jeder Höhe werden **drei Bahnen** mit einer **seitlichen Zustellung von 2 mm** erzeugt. Die letzte Bahn auf jeder Höhe fährt mit einem **Aufmaß von 0.2 mm** zur Kurve.

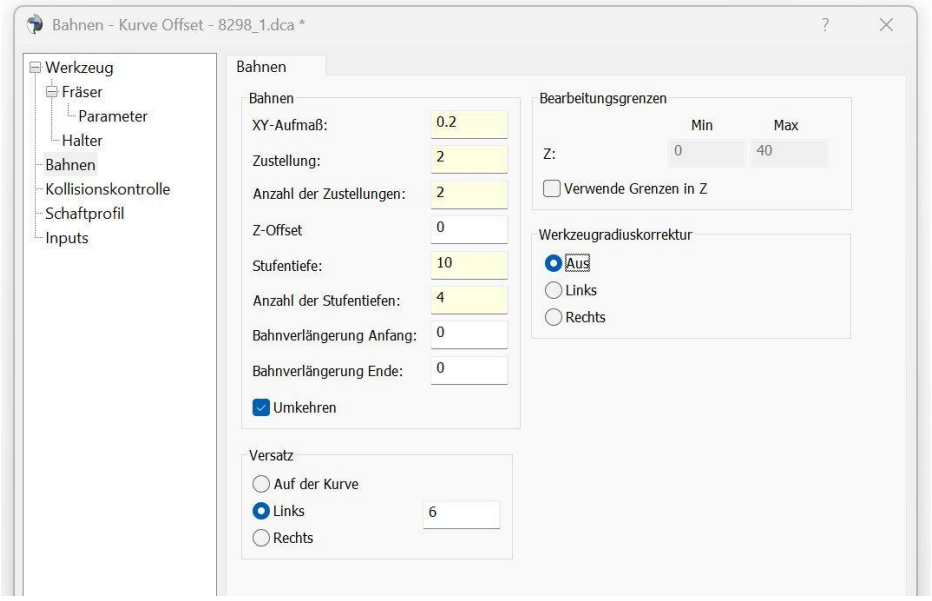
Ist **Verwende Grenzen in Z** aktiv, sind **Z-Offset** und **Anzahl der Z-Stufen** ausgegraut, da der Bereich der Bahnen über **Z-Min** und **Z-Max** definiert wird. In diesem Beispiel liegen die letzten Bahnen auf **Z10**, also auf Höhe der **grünen Fläche**.

Im Gegensatz zu den **Z-Konstant Bahnen** werden bei den **entlang Kurve Offsetbahnen** auch die Bahnen auf der **maximalen Höhe** bearbeitet. Deshalb wurde im Beispiel **Z50** als obere Bearbeitungsgrenze gewählt – nicht die Oberkante des Bauteils bei **Z60**.

Sollte auf der **grünen Grundfläche** ein Aufmaß von **0.2 mm** verbleiben, müsste als **Z-Min** der Wert **10.2** eingegeben werden.

Alternative Definition im Bezug auf die Kurvenlage

Dasselbe Ergebnis lässt sich auch erreichen, wenn die Berechnung von der Lage der Kurve ausgeht und die **Anzahl der Z-Stufen** festgelegt wird.



Ähnlich wie beim **axialen Vervielfachen** wird dabei von der Kurve ausgegangen und sowohl **Stufentiefe** als auch **Anzahl der Stufen** bestimmt.

Z-Offset definiert das **Offset zur Kurve in Z**.

In diesem Beispiel liegen Kurve und grüne Bodenfläche beide auf **Z10**.

Soll auf der Bodenfläche ein Aufmaß von **0.2 mm** verbleiben, muss ein **Z-Offset von 0.2 mm** angegeben werden, da sich die Kurve auf der gleichen Höhe wie die Bodenfläche befindet. Das **Z-Offset** ist also immer **relativ zur Kurve** definiert.

Wie beim axialen Vervielfachen wir mit der **Anzahl der Stufentiefen** wird bestimmt, wieviel Zustellungen in Z ausgeführt werden sollen.

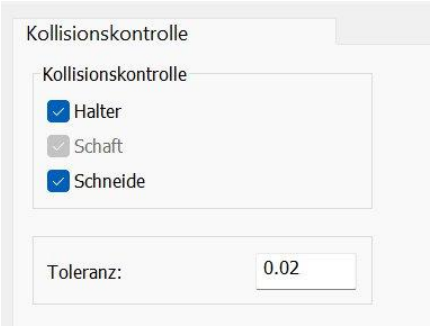
Hinweise zu den Z-konstanten Offsetbahnen

- Seitliche Zustellungen können nur für **2D-Kurven** aktiviert werden, die in einer **Ebene** liegen – die absolute Höhe der Kurve spielt dabei keine Rolle.
- Die **Werkzeugachse** muss **senkrecht zur Kurve** stehen.
    - In diesem Beispiel liegt die Kurve in der Ebene der Bodenfläche, die Werkzeugachse in **Z**.
    - Bei geschwenkten Taschen kann die Kurve auch in einer **3+2-Ausrichtung** bearbeitet werden, sofern die Werkzeugachse senkrecht zu den Kurven steht.
- Bei **3D-Kurven** sind die seitlichen Zustellungen **deaktiviert**, da es zu Schleifen oder Überlappungen kommen kann.

- **Verwende Grenzen in Z** kann bei 3D-Kurven nicht aktiviert werden, da diese keine definierte Höhe besitzen. Mehrere Zustellungen in Z können jedoch über die **Anzahl der Z-Stufen** festgelegt werden.

Kollisionskontrolle

Wie bisher bei **entlang Kurve Bahnen** wird die Kurve unabhängig von den Flächen gefräst. Bei den **entlang Kurve Offsetbahnen** ist die **Kollisionskontrolle** standardmäßig vollständig aktiviert – **Halter**, **Schaft** und **Schneide** –, um Kollisionen durch **Offsetbahnen** oder **Einfahrradien** zu vermeiden.

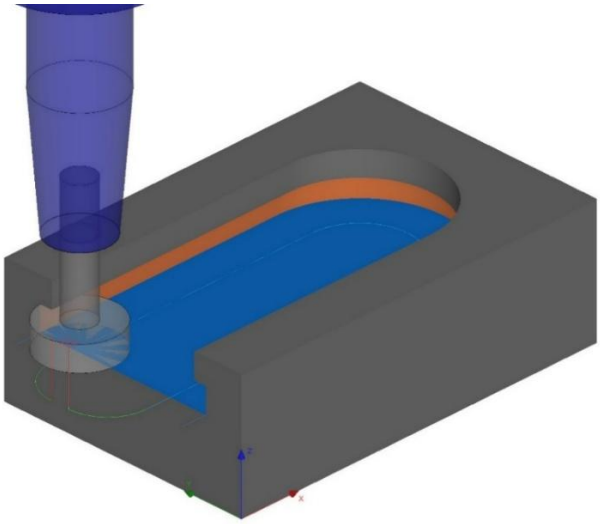


Ist die Radiuskorrektur aktiviert, wird in der Regel **auf der Kurve** gefahren, also halb in den Flächen. Daher ist bei aktivierter Radiuskorrektur die **Kollisionskontrolle für die Schneide** deaktiviert. Mit aktivierter Radiuskorrektur können mehrere **Z-Stufen** gefahren werden, jedoch **keine seitlichen Zustellungen**, da es hierbei auf der Maschine zu **Überlappungen** kommen kann.

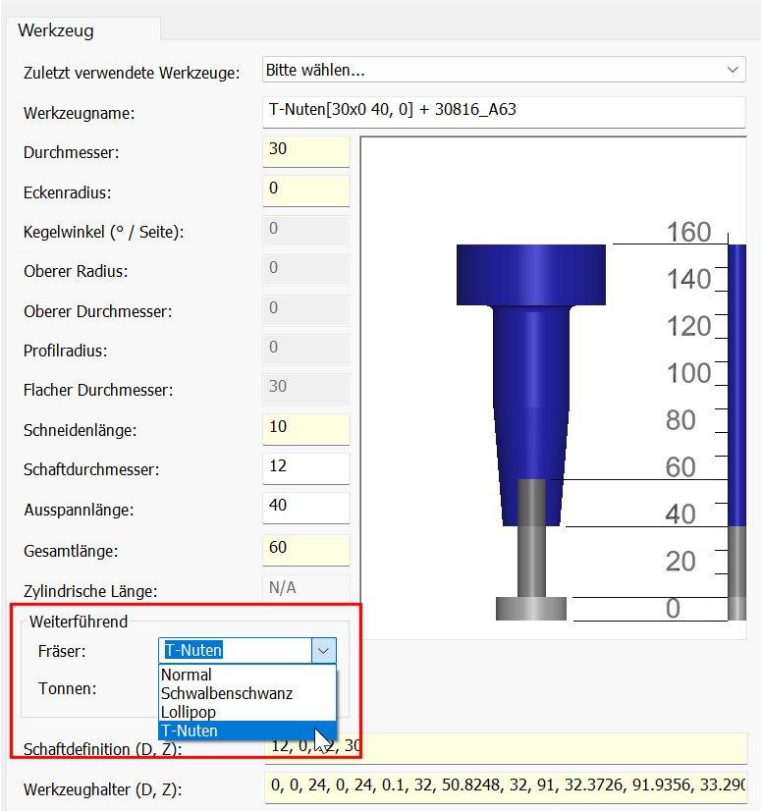
4.2 Entlang Kurve mit Sonderfräser

10136: Bei den **Bahnen entlang Kurven** können nun auch **Lollipop-, Schwalbenschwanz-** und **T-Nuten-Fräser** definiert werden. Wie bei den anderen Werkzeugtypen folgen diese Fräser der Kurve.

Durch die Möglichkeit, diese **Sonderfräser** zu definieren, kann das Ergebnis in der **Werkzeugwegsimulation** nun **genauer überprüft** werden.



Im **Dialog** auf der **Werkzeugseite** kann die gewünschte Fräserart ausgewählt werden.

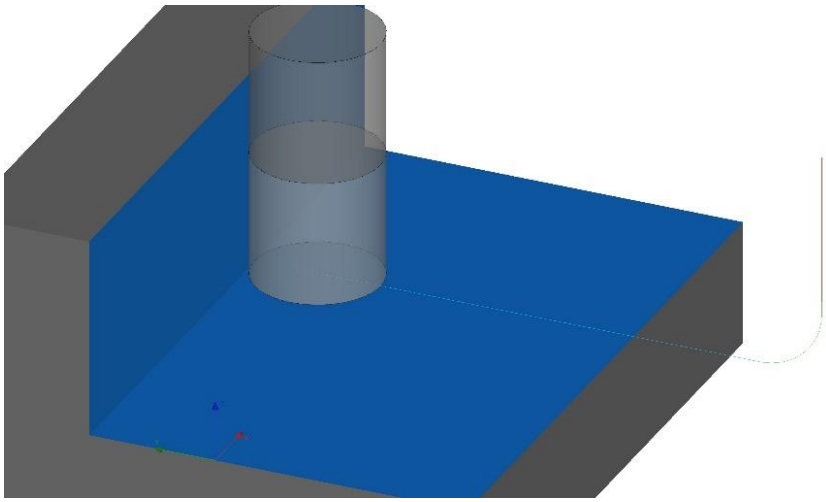


4.3 Entlang Kurve Kollisionskontrolle

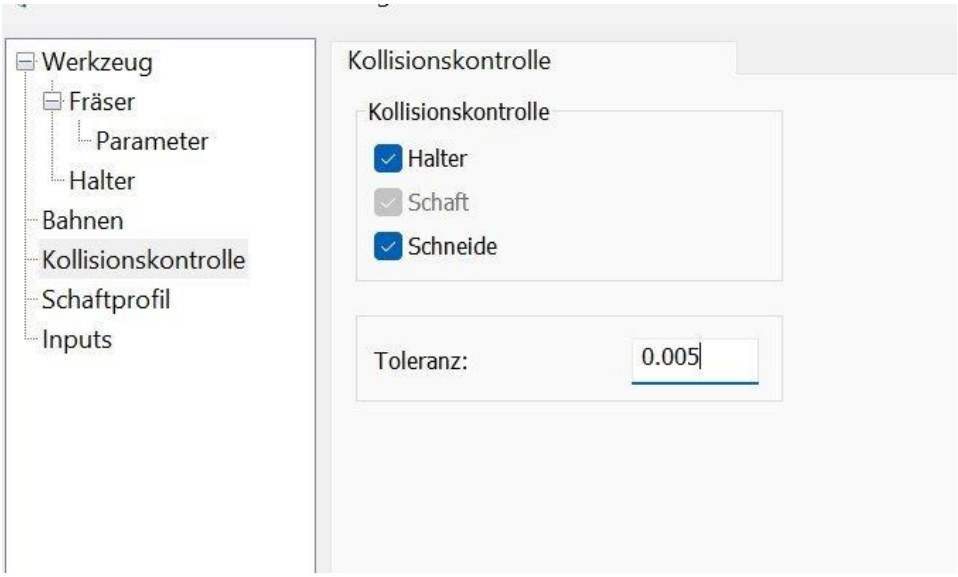
10283, 10302: Die Genauigkeit der **Kollisionskontrolle** bei den **Bahnen entlang Kurve** wurde verbessert.

Wenn beim Fräsen entlang einer Kurve die **Kollisionskontrolle für die Schneide** aktiv ist, wird der **Abstand zwischen Werkzeug und Fläche** jetzt exakt überprüft. Zuvor konnte ein unkontrollierter Abstand bestehen bleiben; nun fährt das Werkzeug **bis an die Fläche heran**.

Auch der eingegebene **Sicherheitsabstand** für **Halter** und **Schaft** wird jetzt **präzise eingehalten**. Früher blieb das Werkzeug teilweise zu weit von den Flächen entfernt.



Soll – wie im oberen Bild – entlang einer Kurve **mit der Schneide gegen eine Fläche** gefahren werden, muss die **Kollisionskontrolle für die Schneide** aktiviert sein.



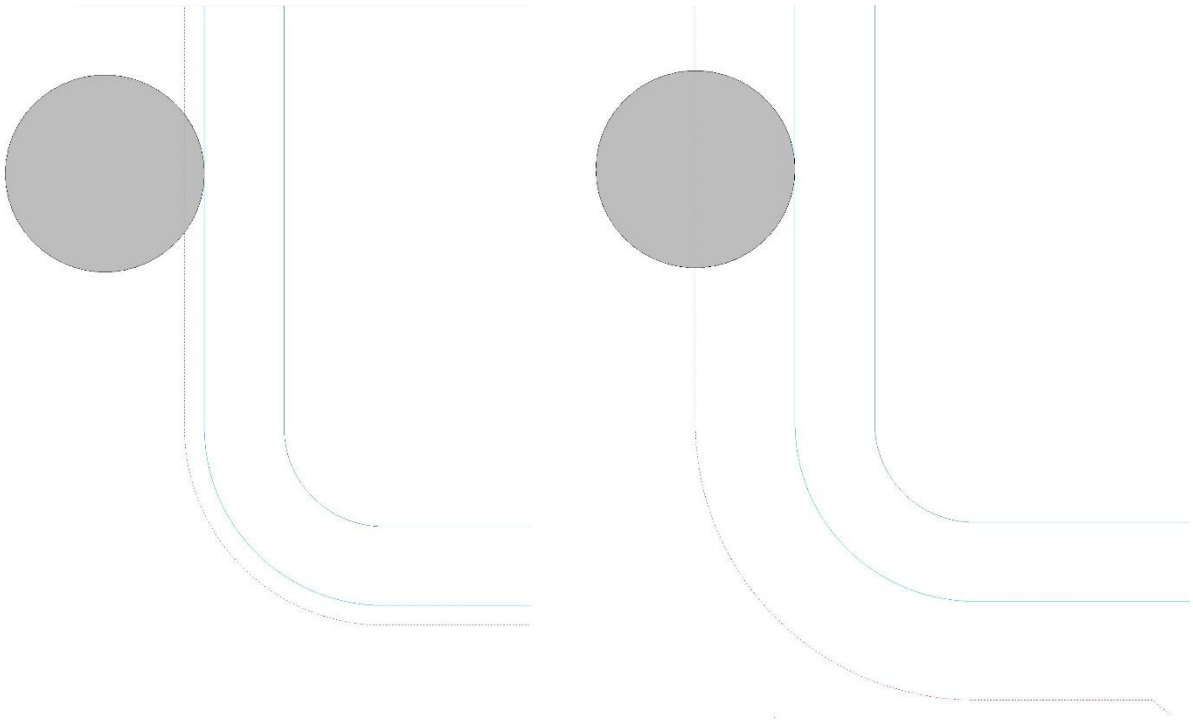
Zudem sollte eine **kleinere Toleranz** bei der Kollisionskontrolle eingestellt werden. Die **Standardtoleranz** ist für das **Fräsen entlang von Flächen** vorgesehen und daher für diese Art der Anwendung zu groß.

4.4 Entlang Kurve Radiuskorrekturanzeige

10252: Wird die **Bearbeitung entlang Kurve** mit **Radiuskorrektur** ausgeführt, erfolgt die Bearbeitung **auf der Kurve**. Zusätzlich kann ein **XY-Aufmaß** definiert werden.

In früheren Versionen wurde das **Aufmaß** bei Radiuskorrekturanzeige **nicht berücksichtigt**, und die gestrichelte Linie wurde immer **relativ zur Kurve** dargestellt.

Ab **Version 20** wird das Aufmaß nun korrekt einbezogen. Im linken Teil des unten gezeigten Bildes ist die Darstellung aus **v19** ohne einbezogenes Aufmaß zu sehen, rechts die **korrekte Position der gestrichelten Linie** in **v20**.



4.5 Berechnung von Z-Konstant Bahnen

7101: Bei der Berechnung von **Z-Konstant-, Kern-** und **Ebenenschruppbahnen** kann es vereinzelt zu Fehlermeldungen kommen, wenn Bahnen auf bestimmten Z-Höhen nicht berechnet werden können, z. B.:

Fehler: Bearbeitungsbahnen konnten auf -13.407377 nicht erzeugt werden.

Der Algorithmus für die Berechnung dieser Bahntypen wurde überarbeitet, um die Anzahl der Fälle zu reduzieren, in denen die **Bahnen auf bestimmten Z-Höhen** nicht erzeugt werden können.

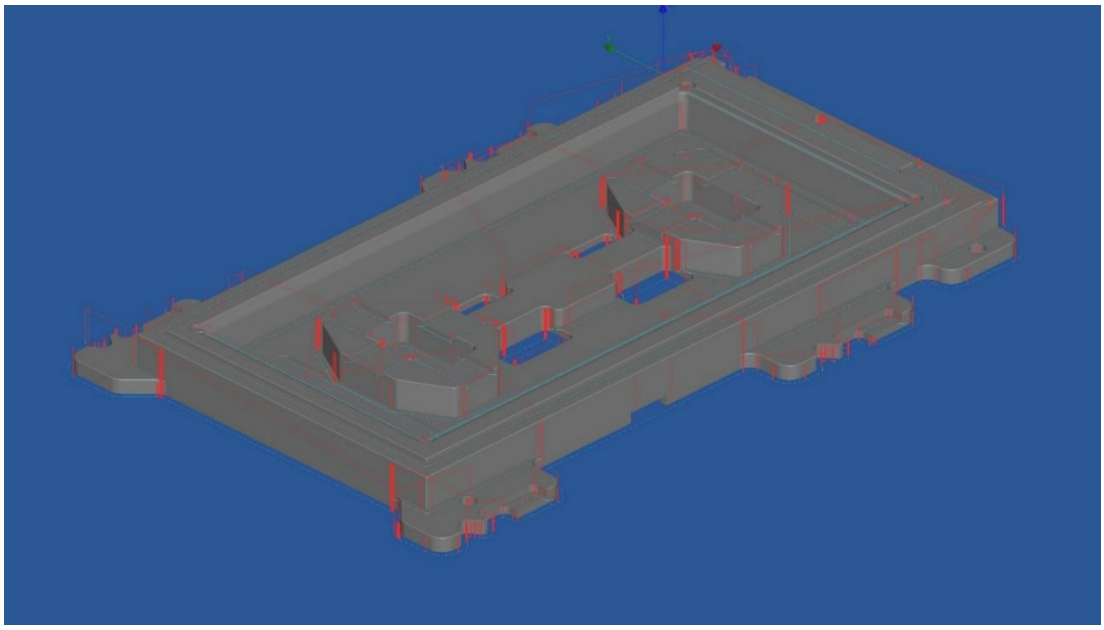
4.6 Überarbeitung der Bitangentenbahnen

9434: Die **Qualität** und **Berechnungsgeschwindigkeit** der **Bitangentenbahnen** wurde deutlich verbessert.

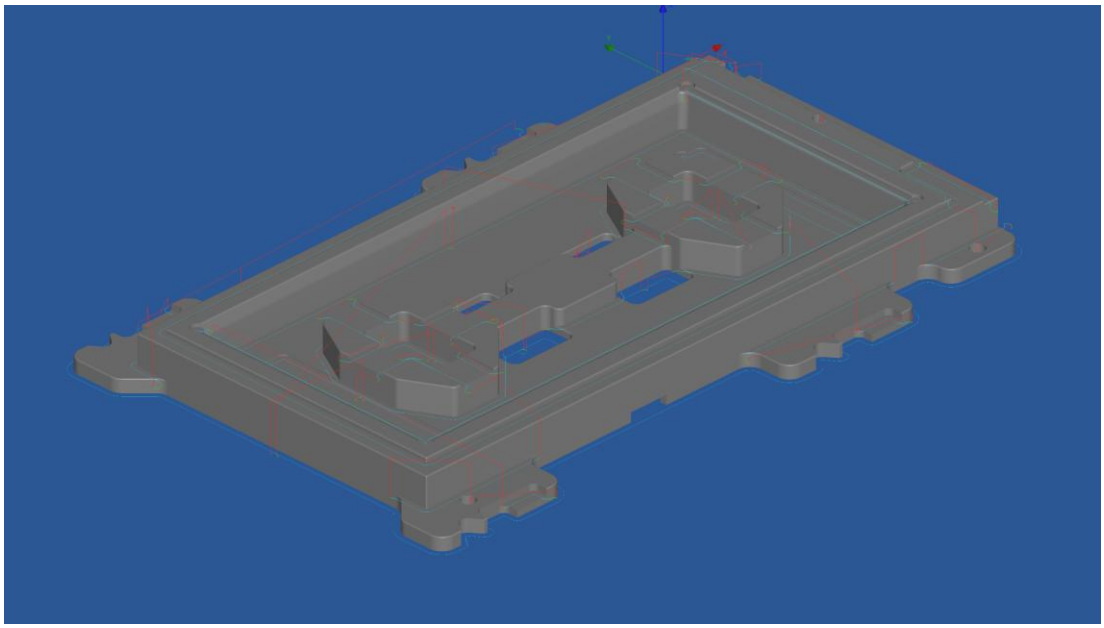
Die Optimierung betrifft vor allem kleine **Lücken in den Bahnen**, die zuvor zu **unterbrochenen Werkzeugwegen** führten.

Die folgenden Bilder zeigen die Bearbeitung eines Bauteils mit senkrechten Flächen unter Verwendung eines **Schaftfräsers**.

In **v19** entstehen zahlreiche **Lücken in den Bahnen**, wodurch viele **Rückzüge** erforderlich sind. Das Ergebnis ist **nicht praxistauglich**.



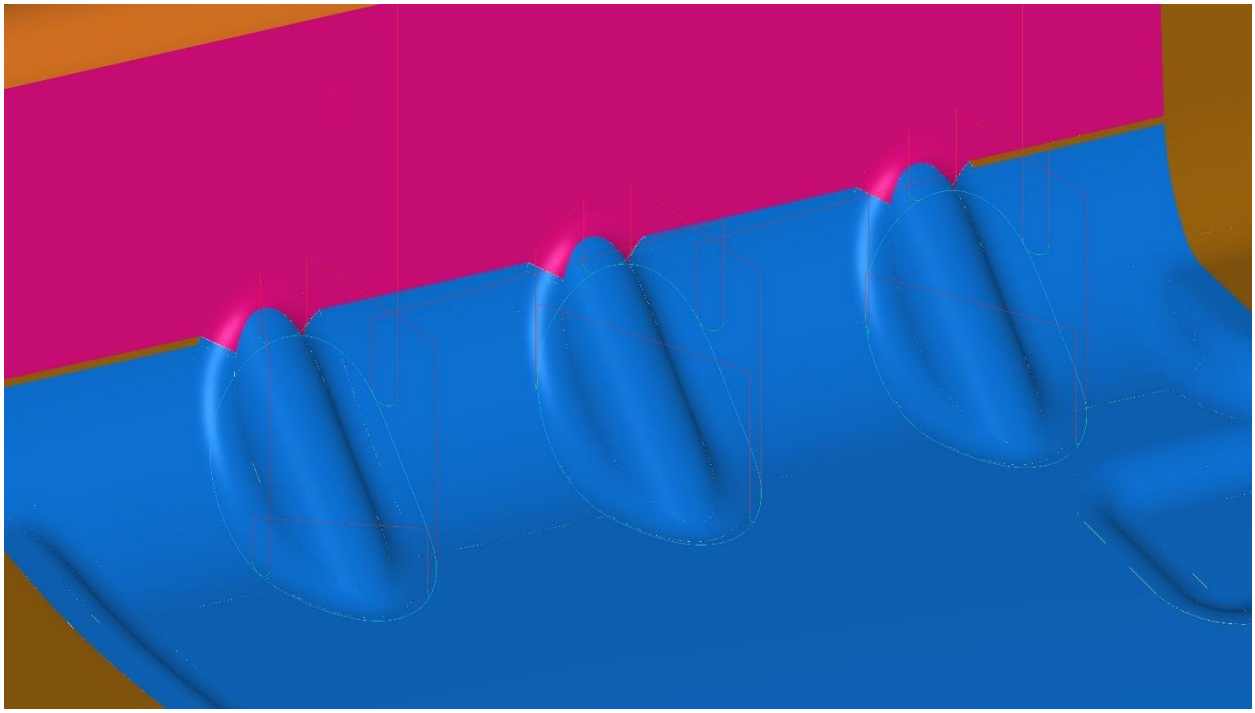
In **v20** hingegen sind die **Bahnen zusammenhängend** und verlaufen ohne Unterbrechungen.



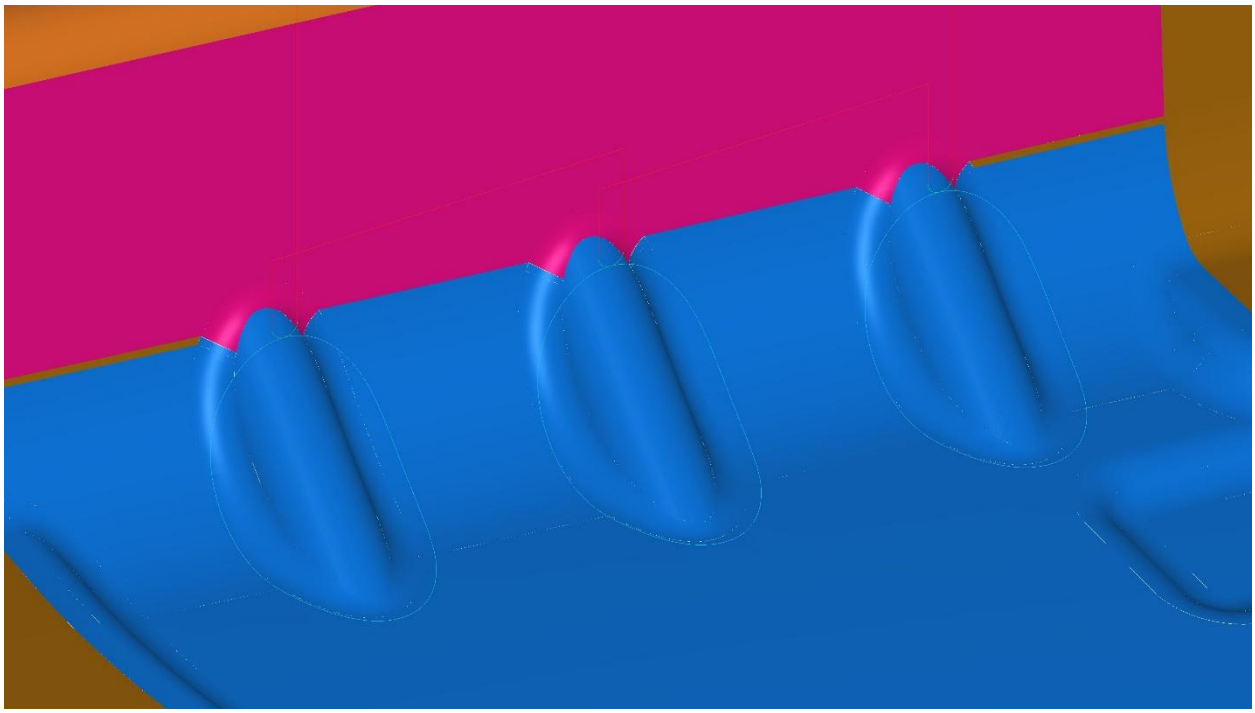
Die **Berechnungszeit** für die Bitangentenbahnen im obigen Beispiel beträgt in **v19 2 min 58 s**, in **v20** lediglich **21 s**.

Bitangentenbahnen mit Kugelfräser

Die nächsten Bilder zeigen eine **Bitangentenbearbeitung mit einem Kugelfräser**. In **v19** entstehen erneut **Lücken bei der Berechnung**, wodurch die Bahnen in **mehrere Segmente** aufgeteilt werden.



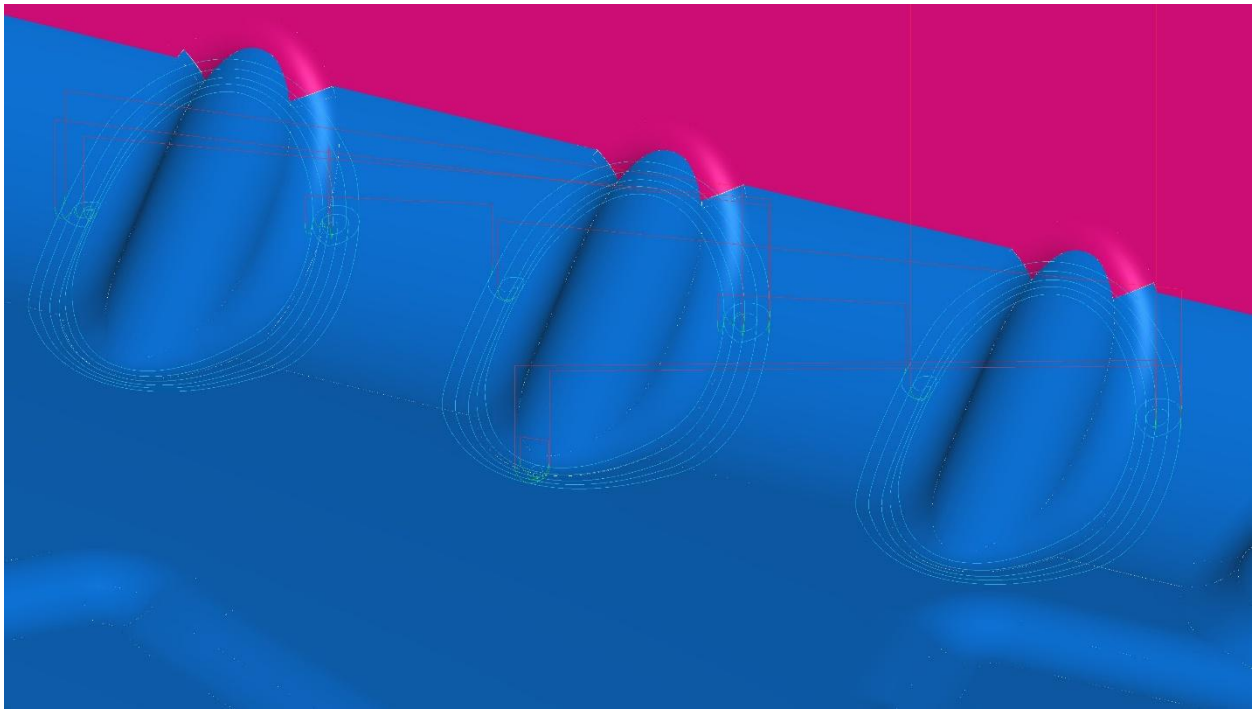
In **v20** sind die Bahnen geschlossen, und es gibt **nur einem Anfahrpunkt pro Bereich**.



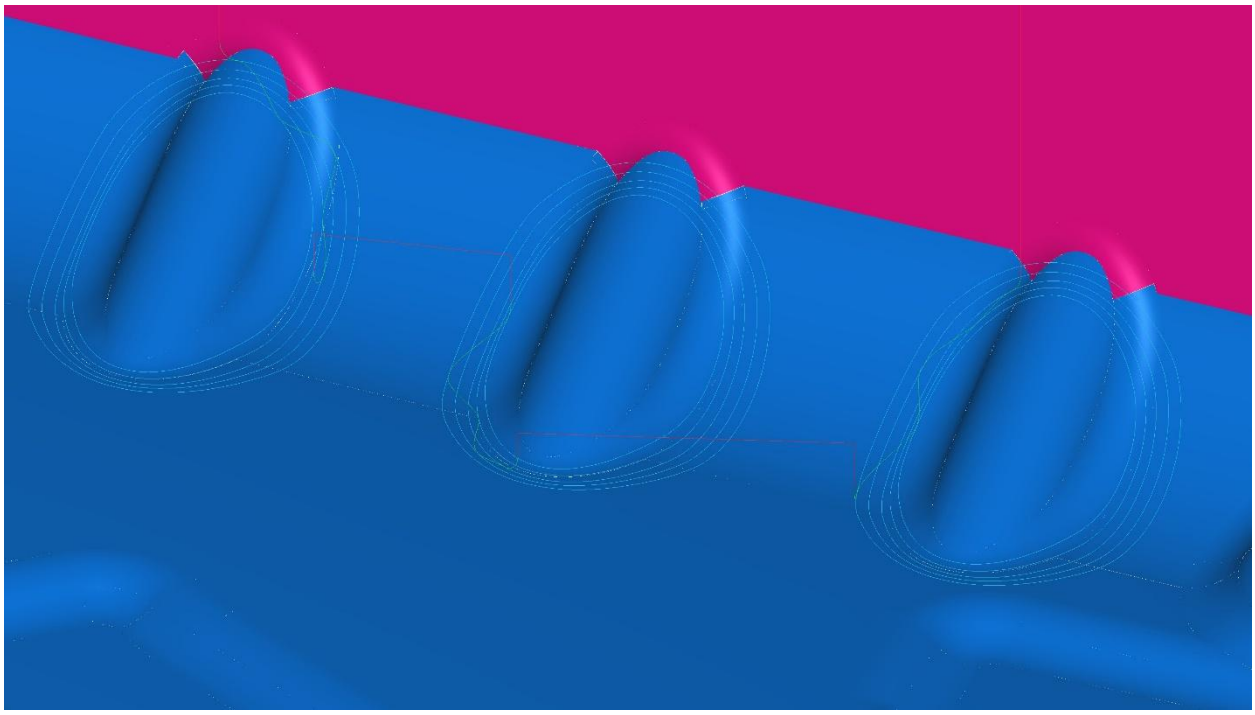
Auswirkungen auf Restmaterialbahnen

Da **Bitangentenbahnen** auch bei der **Berechnung von Restmaterialbahnen** im Hintergrund verwendet werden, verbessert sich durch die Überarbeitung auch das Ergebnis dieser Bearbeitungsstrategie.

Das folgende Bild zeigt die **Restmaterialbahnen in v19**. Durch die **Lücken in den zugrunde liegenden Bitangentenbahnen** entstehen **Spiralen** in den Restmaterialbahnen.



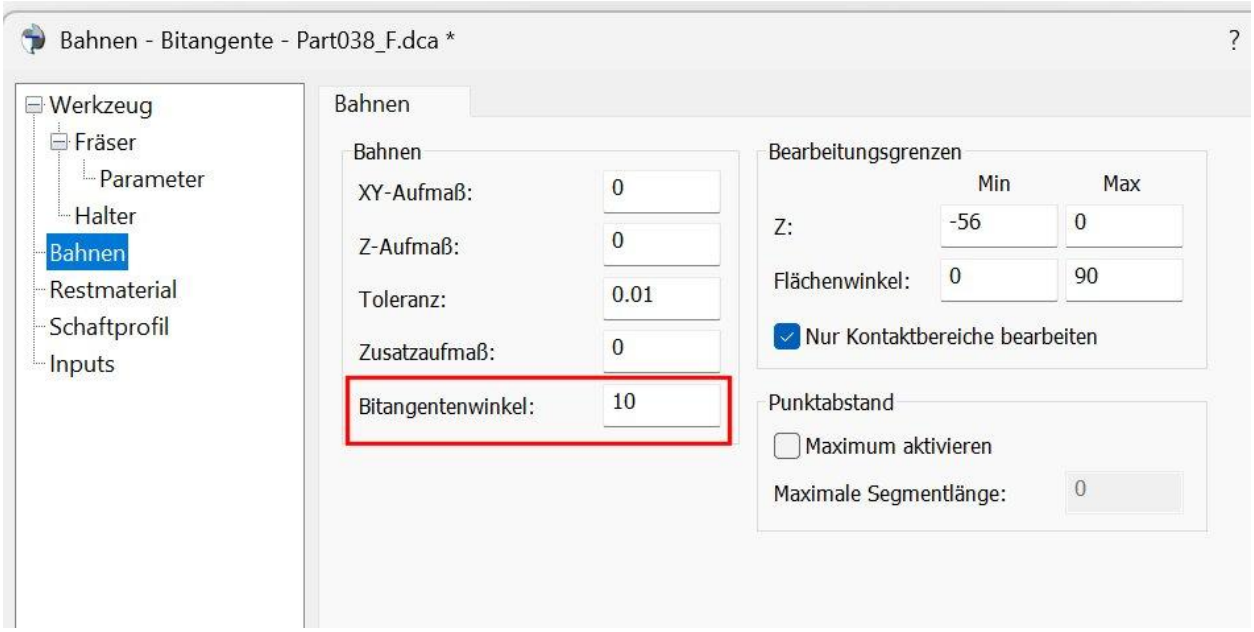
In **v20**, bei Verwendung derselben Parameter, sind die Bahnen **sauber verbunden** und das Ergebnis deutlich verbessert.

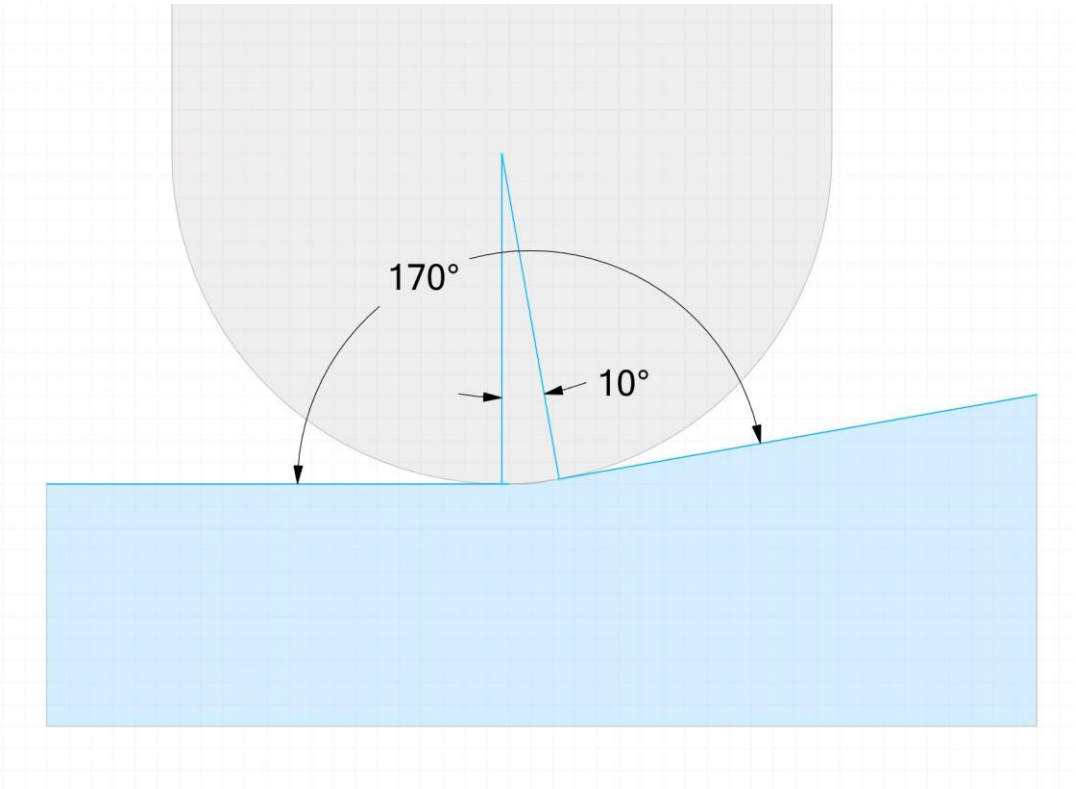


4.7 Bitangentenwinkel in der Grundeinstellung

10286: Zur Verbesserung der Ergebnisse bei den **Bitangentenbahnen** wurde die **Grundeinstellung des Bitangentenwinkels** angepasst.

Bisher war der **Bitangentenwinkel** für **alle Fräserarten** standardmäßig auf **10°** eingestellt. Ab **v20** ist die Grundeinstellung **abhängig von der Fräserart**.





Erklärung des Bitangentenwinkels

Bitangentenbahnen werden in **Kehlen** erzeugt, in denen der Fräser mindestens **zwei Berührpunkte** mit den Flächen hat.

Im oben gezeigten Bild stehen die Flächen unter einem Winkel von **170°** zueinander. Die beiden **Berührpunkte auf der Kugel** des **Kugelfräsers**, an denen der Fräser die Flächen berührt, liegen somit **10° auseinander** – das ist der **Bitangentenwinkel**.

Mit einem **Bitangentenwinkel** von **10°** werden Bahnen in allen Bereichen erzeugt, in denen die Berührpunkte des Fräsers **10° bis 90°** auseinanderliegen. Würden die Flächen im Beispiel **175°** zueinander stehen, wäre der **Bitangentenwinkel** am Fräser **5°**. Bei einer Einstellung von **10°** würden in diesem Fall **keine Bahnen** zwischen den Flächen erzeugt.

Abhängig von der gewählten **Triangulierungstoleranz** und der **Krümmung der Oberfläche** kann es schwierig sein Bahnen zu berechnen, die sehr kleine Bitangentenwinkel erfordern. Daher bleibt der **Standardwert für Kugelfräser** bei **10°.** Er kann jedoch in speziellen Fällen reduziert werden.

Die neuen **Grundeinstellungen** sind:

- **Kugelfräser:** 10°
- **Torische Fräser:** 20°
- **Schaftfräser:** 45°

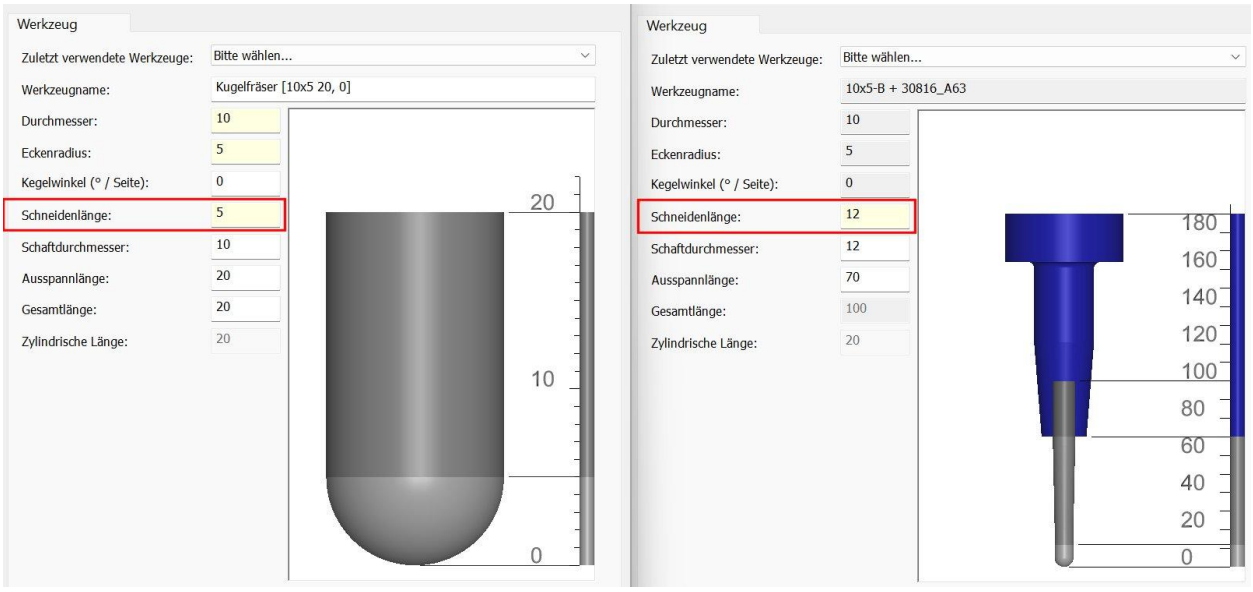
Der größere Winkel bei **Schaftfräsern** berücksichtigt, dass diese häufig zum **Bearbeiten von Taschen mit steilen Wänden** eingesetzt werden.

4.8 Editieren von Bahnen mit einem Werkzeughalter

10274: Beim **Editieren von Bahnen mit Werkzeughalter** kann nun ein Werkzeug verwendet werden, dessen **Schneidenlänge** sich von derjenigen des Werkzeugs unterscheidet, mit dem die Bahnen ursprünglich **berechnet** wurden.

Dadurch ist es möglich, ein **komplettes Werkzeug aus der Werkzeugbibliothek** zu laden, das eine **abweichende Schneidenlänge** besitzt. Diese Funktion steht für **zylindrische Werkzeuge ohne Kegelwinkel** zur Verfügung.

Im unteren Bild ist links der Fräser dargestellt, der für die Bahnberechnung verwendet wurde, und rechts das Werkzeug, mit dem die Bearbeitung editiert wird.



4.9 Entgraten

10280: Eine neue **Strategie zum Entgraten von Bauteilen**, die von **ModuleWorks** entwickelt wurde, steht zur Verfügung.

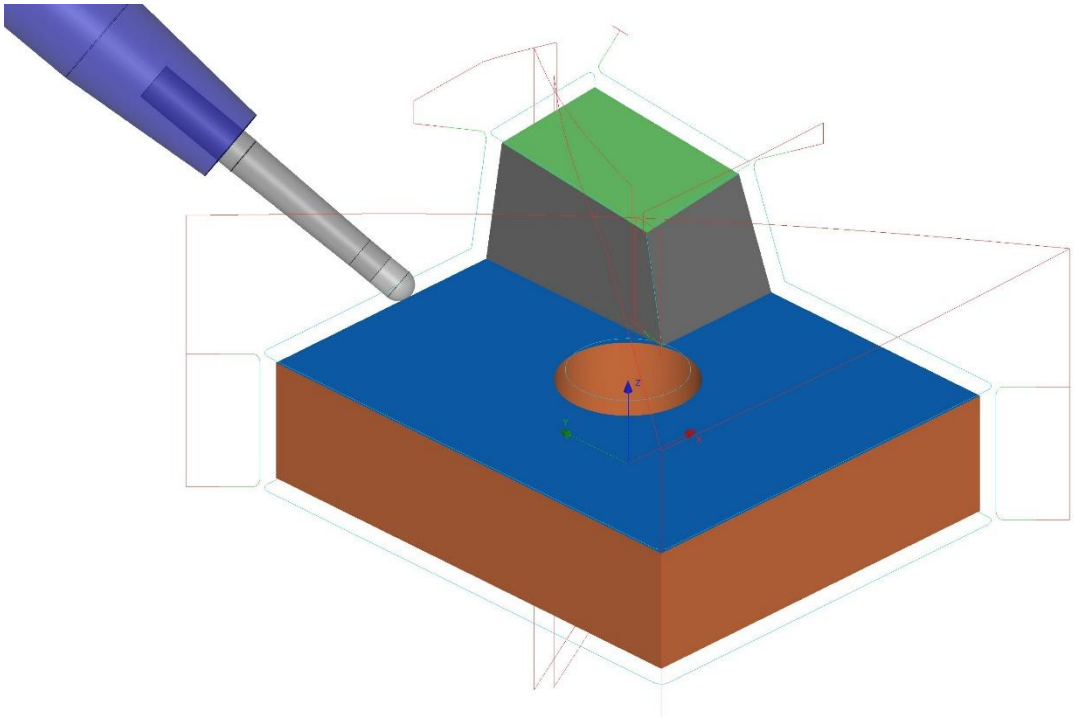
Für alle Kunden mit der **5-Achsen-Option** ist diese Strategie **standardmäßig enthalten**. Für **3-Achsen-Kunden** ist das **Entgraten als separate Option** erhältlich; die Funktionalität ist dabei auf **3- bzw. 3+2-Achsen** beschränkt.

Das **Entgraten** kann direkt über die **Flächen** des Bauteils ausgeführt werden. Alternativ können **Kurven** für die gewünschten Bereiche selektiert werden.

Hinweis: Die Berechnung der Werkzeugwege für das Entgraten liefert die besten Ergebnisse, wenn die **Kanten am Bauteil scharfkantig** sind, d. h. wenn **keine Fasen konstruktiv angebracht** wurden.

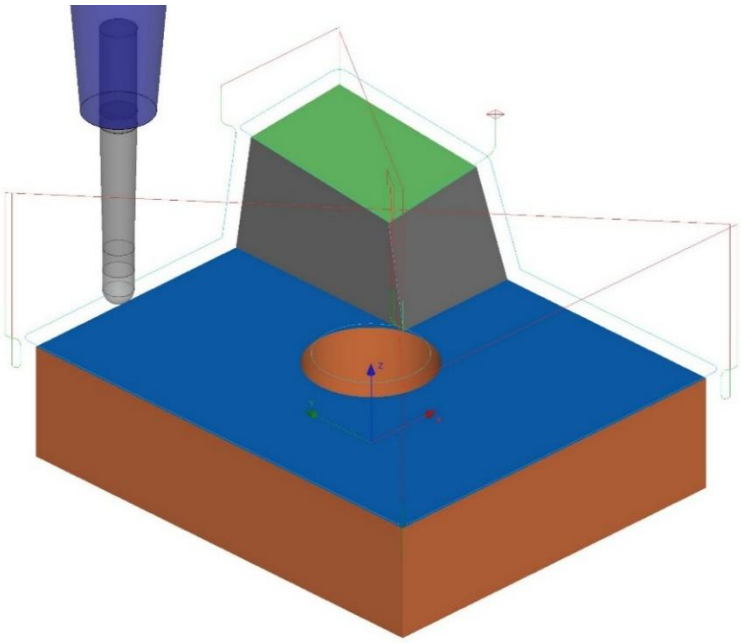
Grundlagen

Wird das Entgraten mit den **Grundeinstellungen** ausgeführt, werden **alle Kanten 5-achsig** entgratet.



Diese Bearbeitung ist nur auf dem Computer möglich, da sie auf der Maschine eine **360°-Rundumbearbeitung** erfordern würde.

Wird derselbe Werkzeugweg auf **3-Achsen** begrenzt, werden nur die Kanten bearbeitet, die das Werkzeug tatsächlich erreichen kann. An **senkrechten Kanten** fährt das Werkzeug nur so weit, wie es die **Schneidenlänge** zulässt.



Auswahl der zu bearbeitenden Flächen

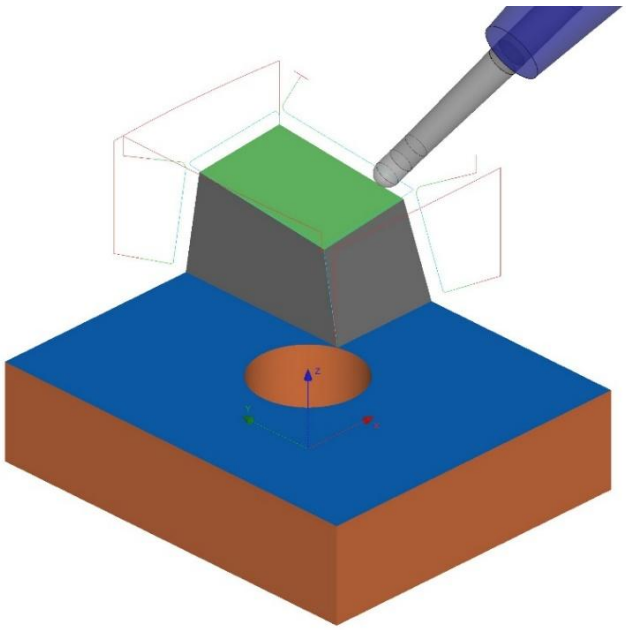
In den obigen Beispielen wurden **alle Flächen** des Bauteils zur Bearbeitung ausgewählt, d. h. ein kompletter **Flächenordner** mit triangulierten Flächen. In der Praxis werden jedoch meist **nur bestimmte Flächen** entgratet.

Dazu arbeitet man mit **zwei Flächenordnern**:

- **Drive-Flächen**: Flächen, die bearbeitet werden sollen.
- **Check-Flächen**: Flächen, die geschützt werden sollen.

Sollen in diesem Beispiel nur die **grauen und grünen Flächen** entgratet werden, werden diese in den **Drive-Flächenordner** gelegt; die übrigen Flächen kommen in den **Check-Flächenordner**.

Am einfachsten erfolgt die Zuordnung über die Funktion **Elemente auswählen** im Kontextmenü – damit können selektierte Flächen in einen separaten Ordner kopiert werden. Beide Ordner werden anschließend ausgewählt und das **Entgraten** ausgeführt. Das Ergebnis ist unten dargestellt.



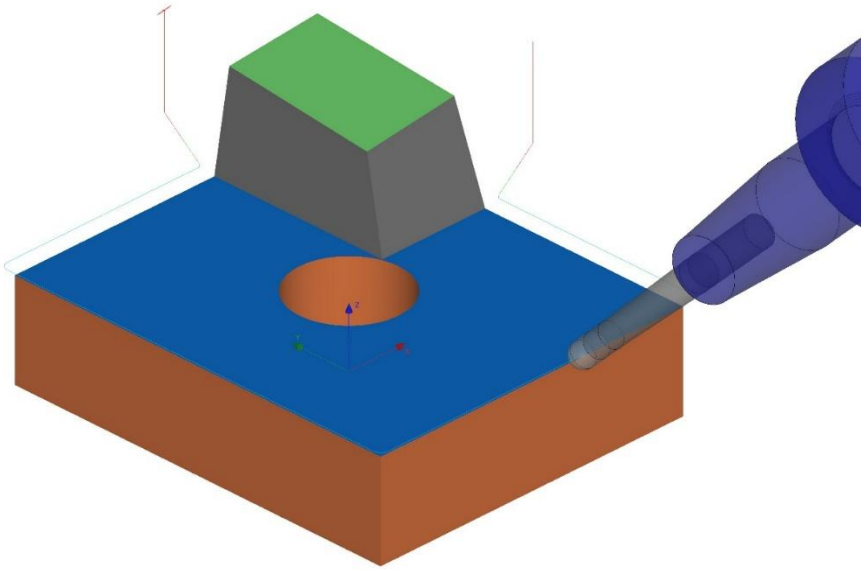
Begrenzung über Z-Werte

Sollen nur die **Außenkanten der blauen Fläche** entgratet werden, reicht es nicht aus, nur diese Fläche zu wählen. Die ausgewählten Flächen müssen stets eine **durchgehende Kante** bilden, die entgratet werden kann.

Deshalb müssen in diesem Fall auch die **orangefarbenen Außenflächen** ausgewählt werden. Dadurch würden jedoch auch die **senkrechten Eckkanten** zwischen den orangefarbenen Flächen bearbeitet.

Dies lässt sich vermeiden, indem:

- **nur 3-achsig** gefräst wird (senkrechte Flächen werden dann nicht erreicht), oder
- der zu fräsende Bereich über **Z-Werte** eingegrenzt wird, wie im Bild unten gezeigt.



Verwendung von Kurven

Für das Entgraten bestimmter Bereiche – wie im Beispiel der blauen Fläche – empfiehlt es sich, **Kurven** zu verwenden. Diese können aus einer **Geometriedatei** stammen oder einfacher direkt in **NCG CAM** extrahiert werden.

Beispiel:

- Blaue Fläche selektieren
- **Kurven extrahieren**
- Die Kurve um die Bohrung löschen (nur die Außenkante soll bearbeitet werden)
- **Flächenordner** und **Kurvenordner** selektieren
- Entgraten ausführen

Das Ergebnis entspricht dem zuvor gezeigten Bild, ist jedoch mit der **Kurvenmethode** einfacher zu erreichen, da die Auswahl der Flächen entfällt und die **Kurve** allein den **Bearbeitungsbereich bestimmt**.

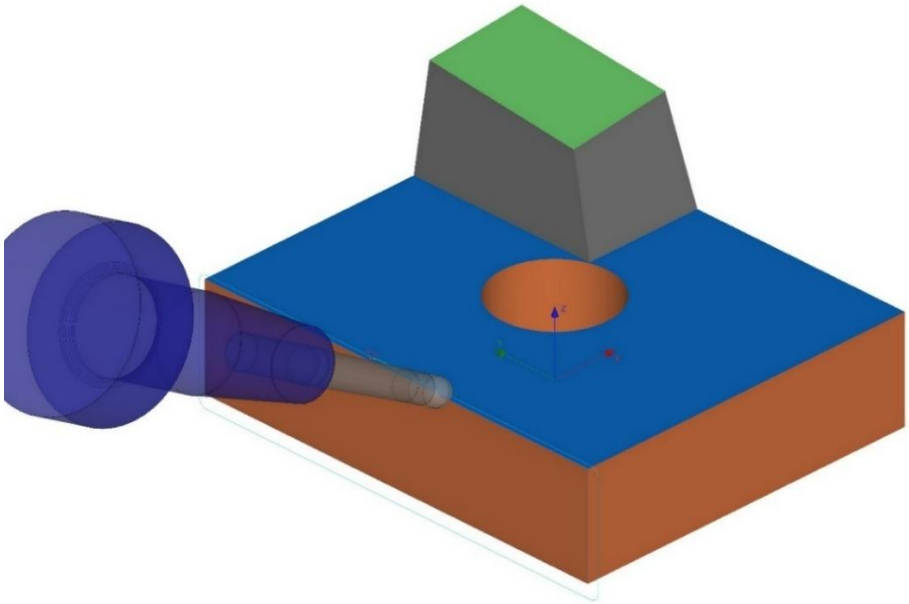
Auch hier gilt: Das Bauteil sollte **scharfe Kanten** aufweisen, da die Kurven beim Entgraten direkt **aus diesen Kanten abgeleitet** werden.

3+2-Bearbeitung mit Begrenzungskurven

Für eine **3+2-Bearbeitung** muss – wie bei anderen Strategien auch – ein **Begrenzungs-kurvenordner mit entsprechender Rotation** erzeugt werden.

Die **orangefarbene Vorderfläche** soll entgratet werden. Dazu wird eine **Kurve um die Fläche** extrahiert und ein **Begrenzungskurvenordner** mit der Rotation **A60 B0 C–90** erzeugt. Dieser Ordner muss **keine Begrenzungen** enthalten.

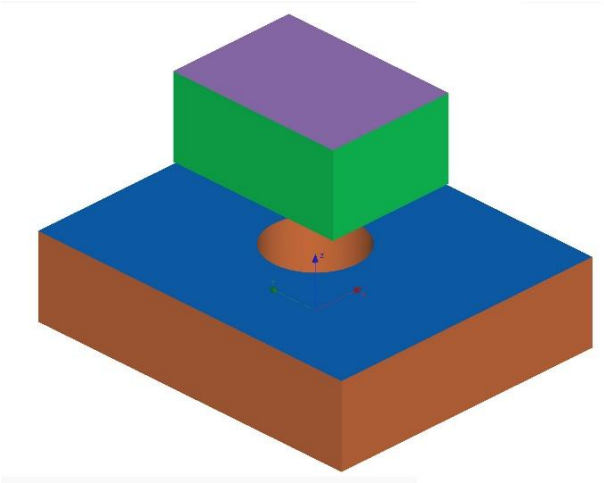
Für die Bearbeitung wird der **Flächenordner**, der **Begrenzungskurvenordner** und der **Kurvenordner** selektiert.

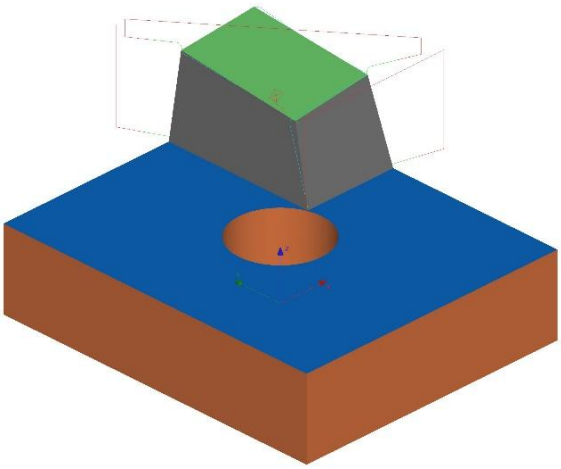


Wird beim Entgraten ein **Begrenzungskurvenordner** ausgewählt, schaltet die Software automatisch auf **3-Achsen-Bearbeitung** um. Die **Werkzeugachse** orientiert sich an der im Begrenzungskurvenordner definierten **Rotation**.

Hinweis: Begrenzungskurvenordner dienen beim Entgraten ausschließlich zur **Bestimmung der Werkzeugachse**. Der **Werkzeugweg selbst** kann damit **nicht begrenzt** werden.

Der **Bearbeitungsbereich** lässt sich auch dreidimensional durch ein **prismatisches Rohteil** eingrenzen. Im unteren linken Bild ist das Bauteil mit dem Rohteil dargestellt, rechts der Werkzeugweg, der nur **innerhalb des Rohteils** erzeugt wurde.





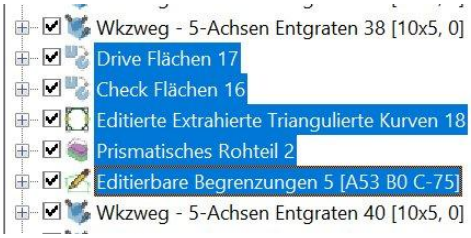
Dazu einfach beim Erzeugen des Werkzeugweges den Ordner mit dem Prismatischen Bearbeitungsmodell anwählen.

Mögliche Eingabeordner beim Entgraten

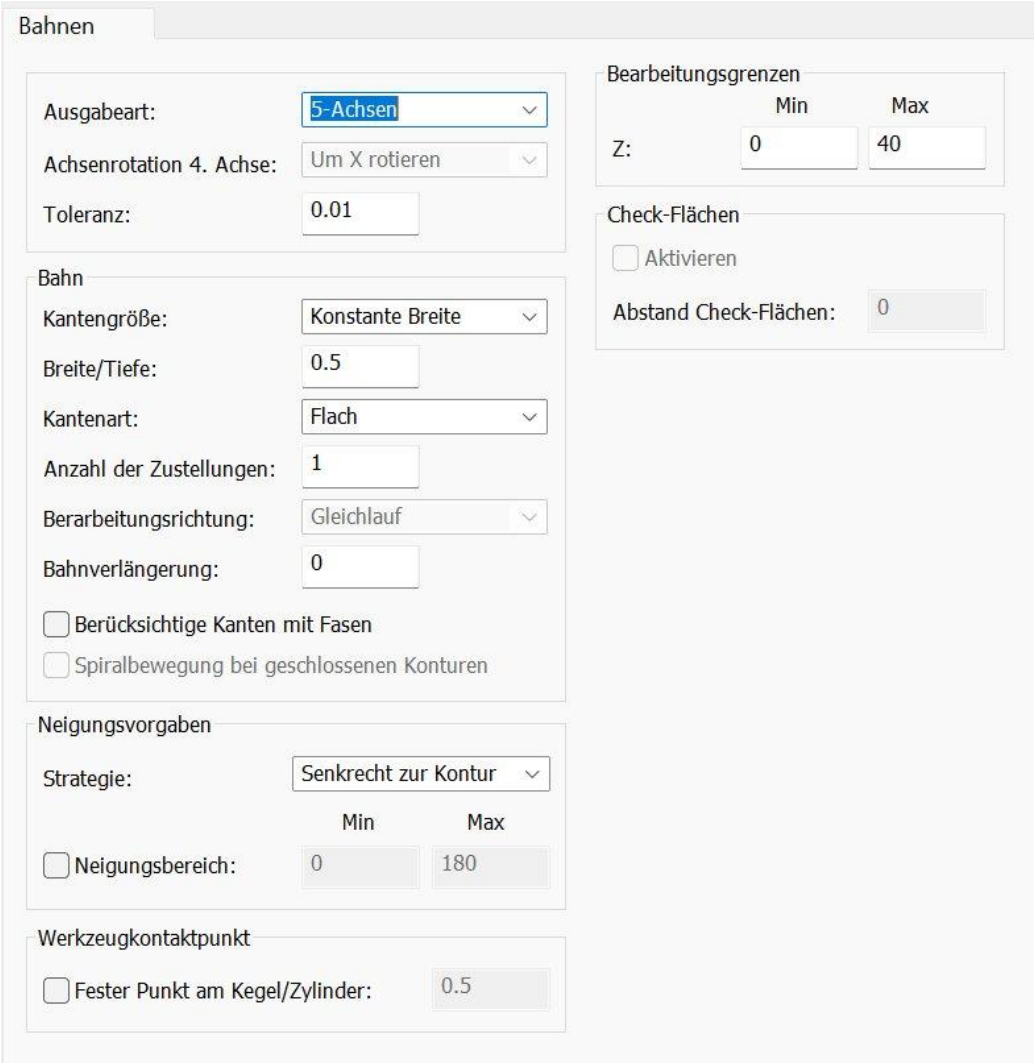
Für das Erzeugen eines Entgrat-Werkzeugwegs können **bis zu fünf Ordner** als Input verwendet werden.

Mindestens erforderlich ist ein Ordner mit den zu bearbeitenden **Drive-Flächen**.

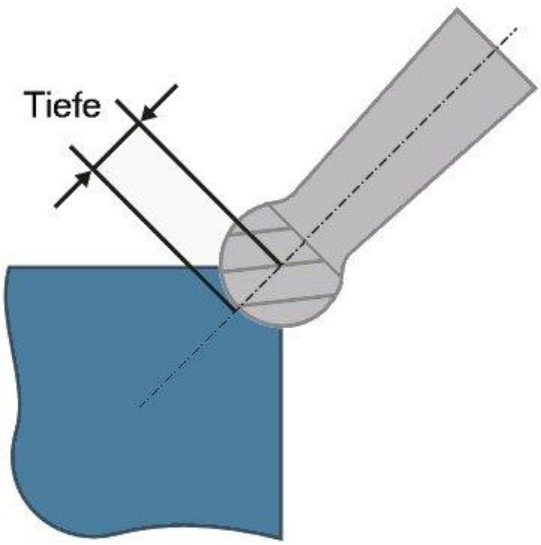
- **Drive-Flächen** - zu bearbeitende Flächen
- **Check-Flächen** - zu schützende Flächen
- **Kurvenordner** - Kanten, entlang derer entgratet wird
- **Prismatisches Rohteil** - Begrenzung des Bearbeitungsbereichs
- **Begrenzungskurvenordner** - Definition der Werkzeugachse für 3+2-Bearbeitungen

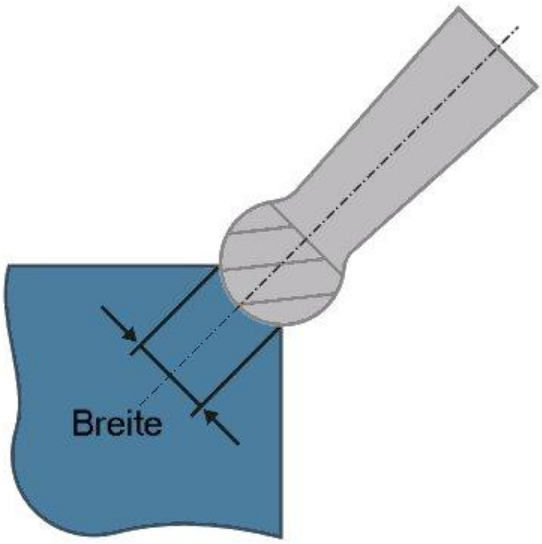


Optionen im Dialog:

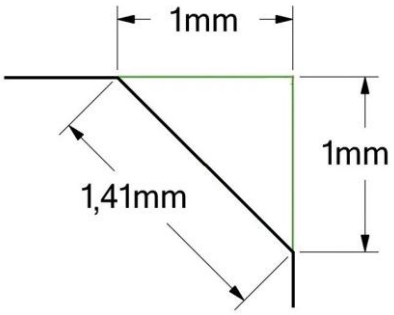


- **Kantengröße:** Größe der Fase – wahlweise über **Konstante Breite** oder **Konstante Tiefe**



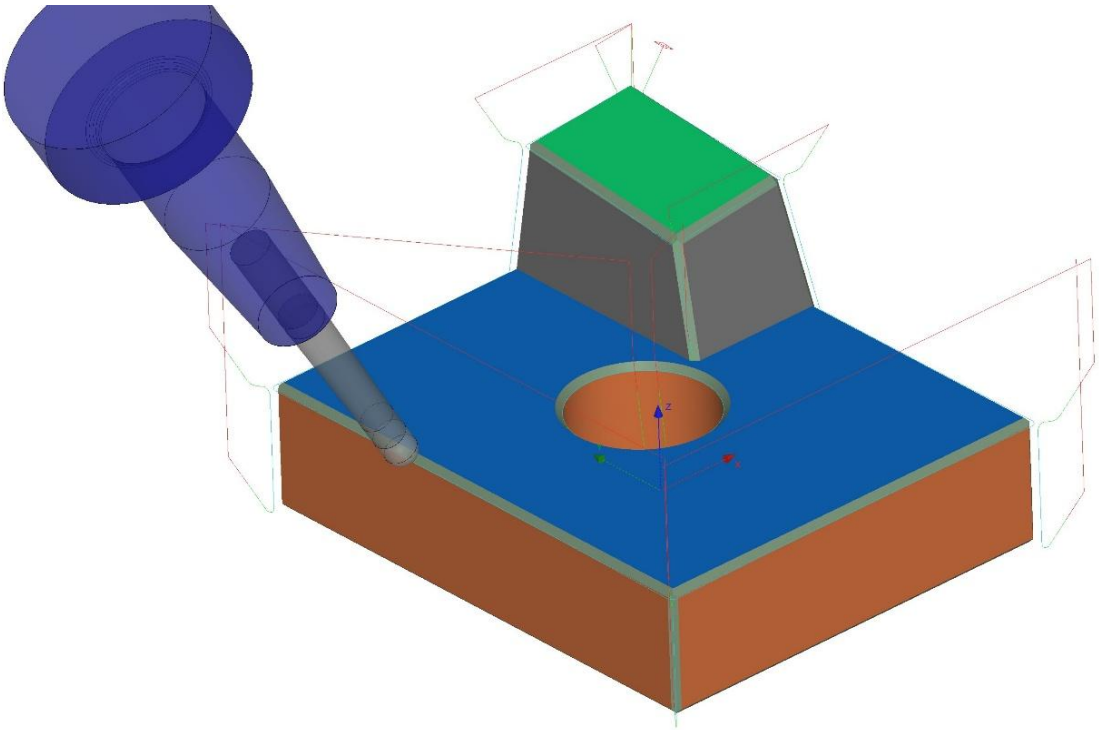


Um z.B. eine 1mm Fase zu erzeugen, muss als **Breite** 1,41 angegeben werden.



- **Kantenart:** Auswahl zwischen **Fase** oder **Rundung**
- **Anzahl der Zustellungen:** Seitliche Zustellungen zur Erzeugung der Fase
- **Bahnverlängerung:** Verlängert die Fräsbahn in beide Richtungen
- **Berücksichtige Kanten mit Fasen:** Wird diese Option aktiviert, können bereits **konstruktive Fasen** bearbeitet werden. Dabei wird aus der vorhandenen Fase eine **Kante ermittelt**, die anschließend entgratet wird. Wichtig ist, die **Größe der Fase korrekt** anzugeben, damit sie richtig erkannt wird. Die Fase wird **nicht automatisch** in ihrer konstruierten Größe gefräst, sondern gemäß den Werten unter **Tiefe/Breite**. Die **Berechnungszeit** verlängert sich, da zuerst die Kante aus den Fasen ermittelt werden muss. Daher ist es effizienter, wenn das **Bauteil keine konstruktiven Fasen** enthält.

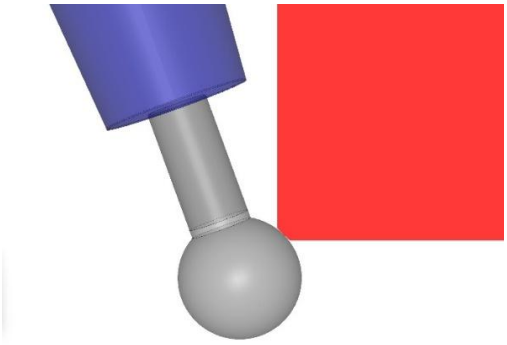
Unten dasselbe Bauteil wie zuvor, diesmal jedoch mit **konstruierten Fasen**.

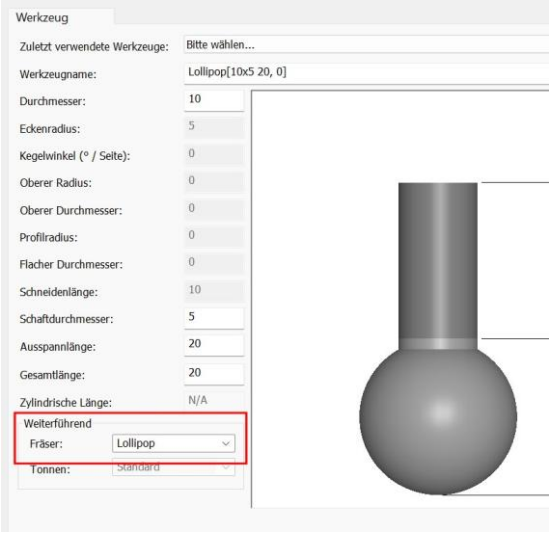


- **Spiralbewegung bei geschlossenen Konturen:** Wenn eine Fase eine **geschlossene Kontur** beschreibt und mehrere Bahnen erzeugt werden, werden diese **spiralförmig und kontinuierlich** berechnet – ohne seitliche Zustellung.

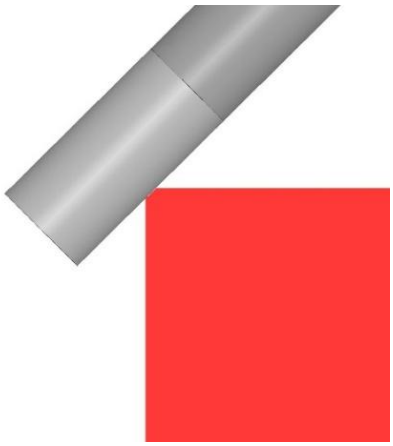
Verwendbare Werkzeuge

- **3- oder 5-achsig** mit speziellen **Entgratwerkzeugen**, ähnlich einem **Lollipop-Fräser**, für das **vorder- und rückseitige Entgraten** von Kanten auf **3D-gekrümmten Oberflächen**

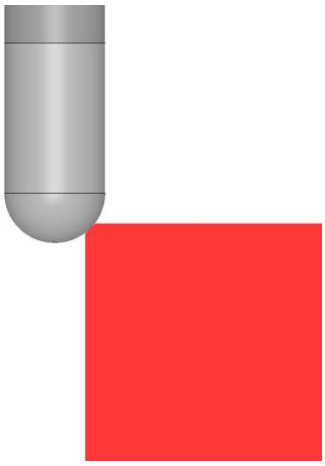




- **5-achsig** an der **seitlichen Schneide** von **Schaft-, Radius-** oder **Kugelfräsern** (auch kegelig).

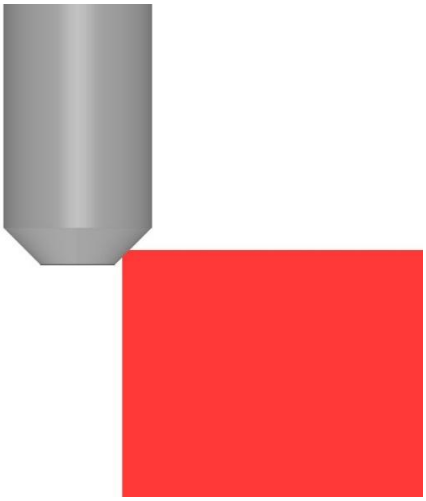


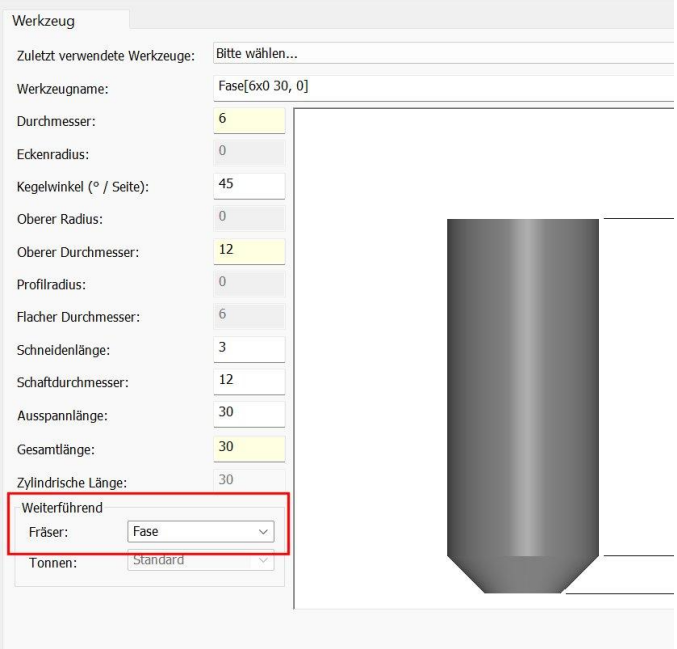
- **3- oder 5-achsig** an der **Kugel** von **Kugelfräsern**



- **3- oder 5-achsig** mit **Fasenfräsern**.

  Soll ein **kegliger Fasenfräser** verwendet werden, muss dieser über die **weiterführenden Fräser** definiert werden. Einen Kegelwinkel bei einem normalen Fräser zu definieren, ist **nicht möglich**.

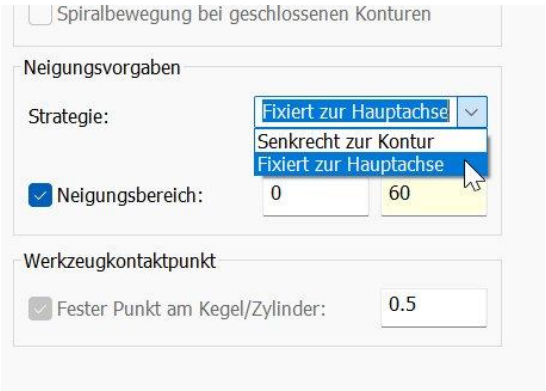




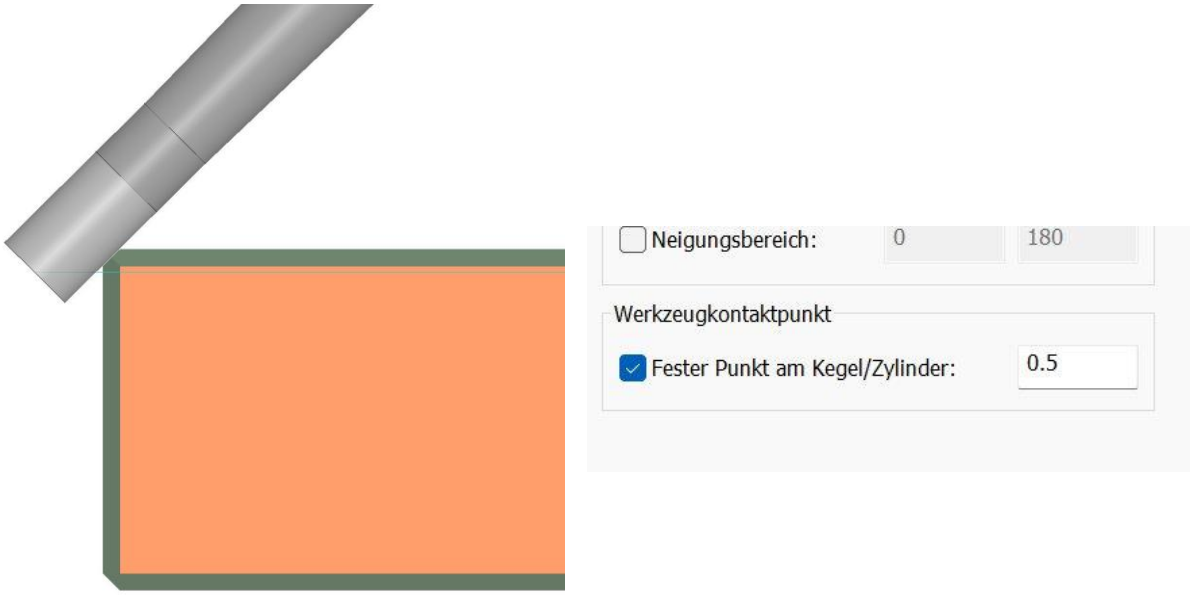
Werkzeugachse und Kontaktpunkt

Bei der **5-Achsen-Bearbeitung** kann sich die **Werkzeugachse** an der **Hauptachse (Z)** orientieren (**Fixiert zur Hauptachse**) oder **senkrecht zur Kontur** ausgerichtet werden.

Wird ein **Neigungsbereich** definiert, bleibt die Achse möglichst nahe am minimalen Winkel. Im Beispiel unten wurde **Fixiert zur Hauptachse** mit einem **Neigungsbereich von 0–60°** gewählt. Das Werkzeug bleibt überwiegend in **Z-Richtung** ausgerichtet und schwenkt nur, wo erforderlich.



Soll – wie im unteren Bild – **seitlich mit dem zylindrischen Teil der Schneide** entgratet werden, muss die Option **Werkzeugkontaktpunkt: Fester Punkt am Kegel/Zylinder** aktiviert werden.



Ein Wert von **0,5** bedeutet, dass auf **halber Schneidenlänge** angesetzt wird (siehe Bild oben). **Schaftfräser** und **Radiusfräser** können nur auf diese Weise eingesetzt werden, daher ist bei diesen Werkzeugen die Option **nicht deaktivierbar**.

Bei **Kugelfräsern** besteht die Wahl zwischen einer Bearbeitung **an der Kugelspitze** oder **seitlich am zylindrischen Teil der Schneide**.

Die Optionen auf der Dialogseite **Verketten** entsprechen denen der übrigen **5-Achsen-Strategien**.

4.10 NCG CAM AddOn – 3-Achsen Plus

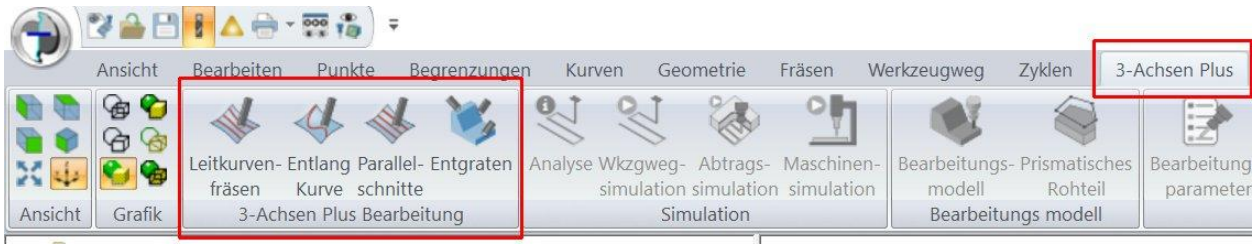
10531: Wie oben beschreiben, steht die neue Strategie **Entgraten** allen Kunden mit der **5-Achsen-Option** zur Verfügung. Für **3-Achsen-Kunden** ist das neue AddOn **3-Achsen Plus** erhältlich.

Es umfasst folgende Strategien aus dem 5-Achsen-Paket, limitiert auf **3-Achsen bzw. 3+2-Achsen**:

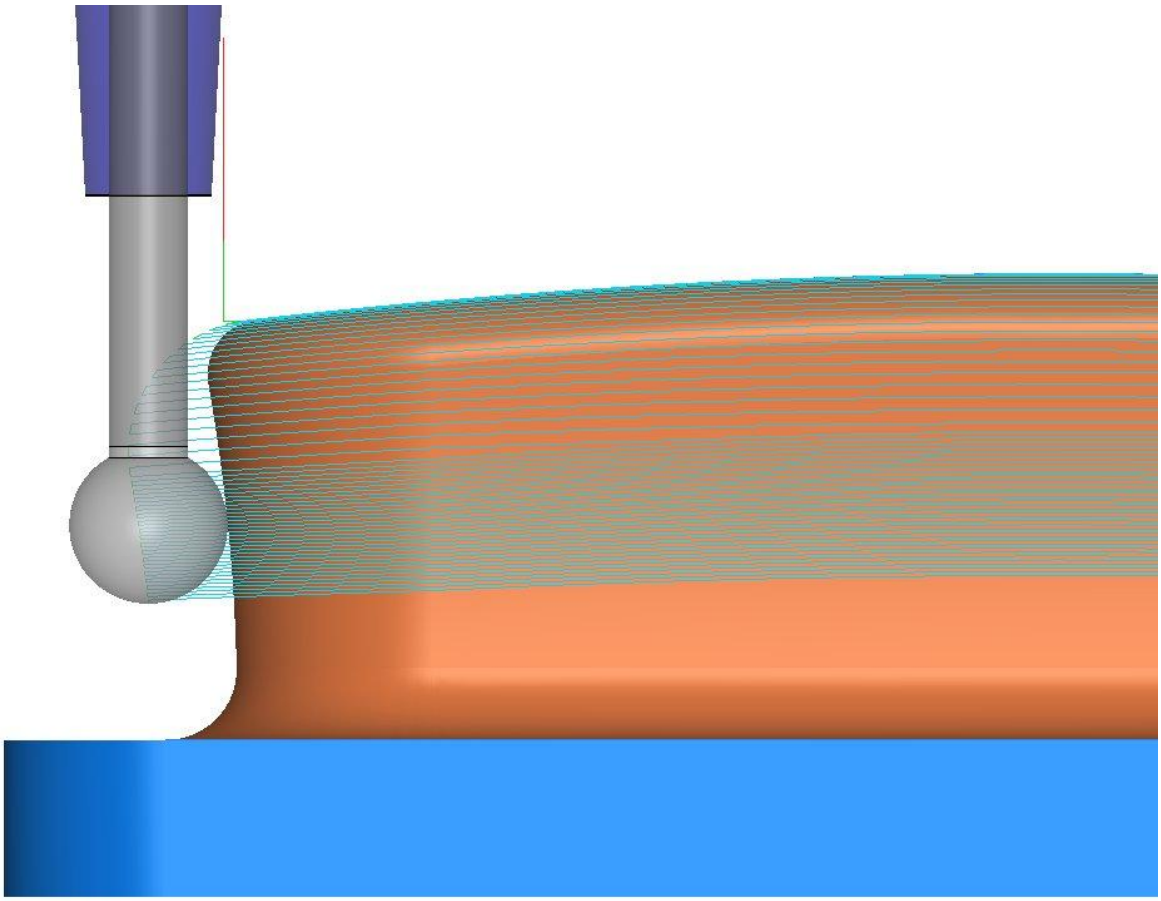
- **Leitkurvenfräsen**
- **Entlang Kurve**
- **Parallelschnitte**
- **Entgraten**

Damit lassen sich beispielsweise auch **Hinterschnitte mit Lollipopfräsern** bearbeiten.

3-Achsen Plus ist ein **kostenpflichtiges Zusatzpaket** und wird **separat lizenziert**.



Das folgende Beispiel zeigt eine **3-achsige Hinterschnittbearbeitung** mit einem **Lollipopfräser** unter Verwendung des AddOns **3-Achsen Plus**.



4.11 Standardtoleranz beim Schruppen

10065: Bei **Ebenenschrupp-** und **Kernschruppbahnen** wird die **Toleranz abhängig vom gewählten Aufmaß** berechnet. Die **Toleranz** beträgt dabei **ein Drittel des Aufmaßes**.

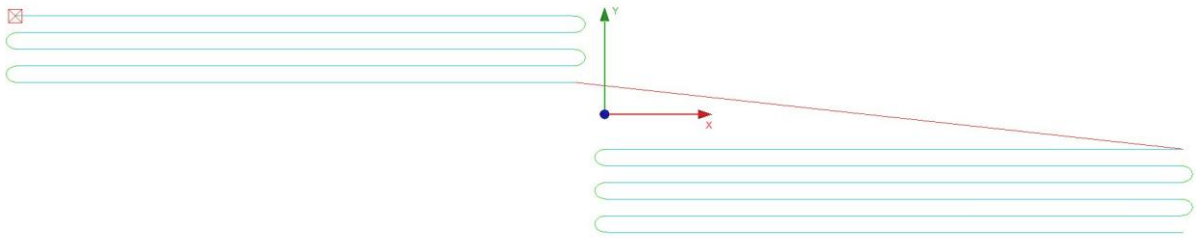
Bisher war der **Maximalwert der Toleranz** auf **0.5** begrenzt. Dieser wurde nun auf **0.3** reduziert, um eine **geringere Abweichung** und damit eine **präzisere Bearbeitung** zu gewährleisten.

5 Verketten

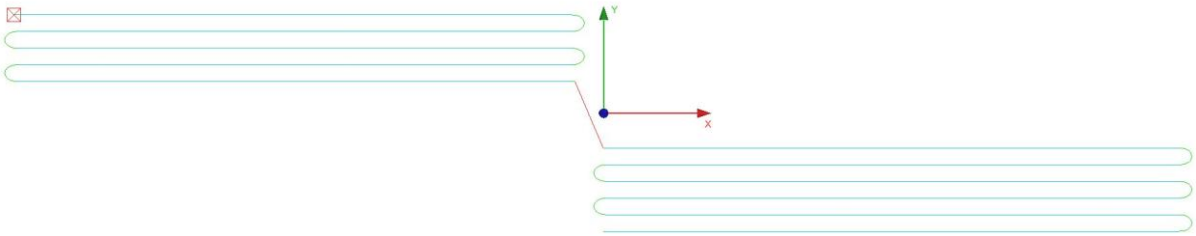
5.1 Intelligentes Verketten beim Kopierschlichten

1857: Beim **Verketten von Kopierschlichtbahnen**, die mit der Option **Pendeln** verkettet wurden, wurde bislang der **Wechsel der Bearbeitungsrichtung** konsequent eingehalten.

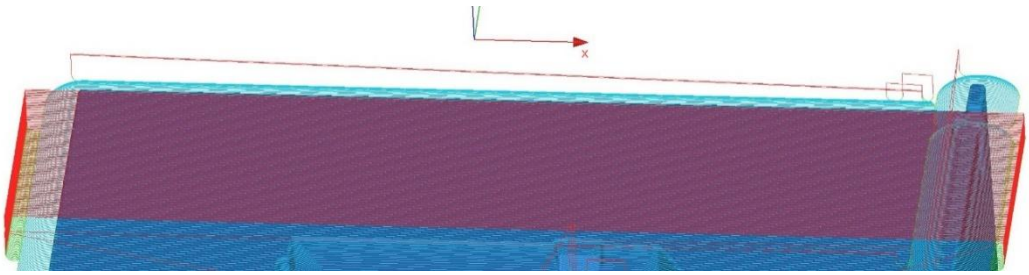
Im folgenden Beispiel wird in **zwei Bereichen** gearbeitet. Im **zweiten Bereich** verläuft die Bahn in **Gegenrichtung** zur letzten Bahn des **ersten Bereichs**, da beim Pendeln grundsätzlich die Richtung gewechselt wird.



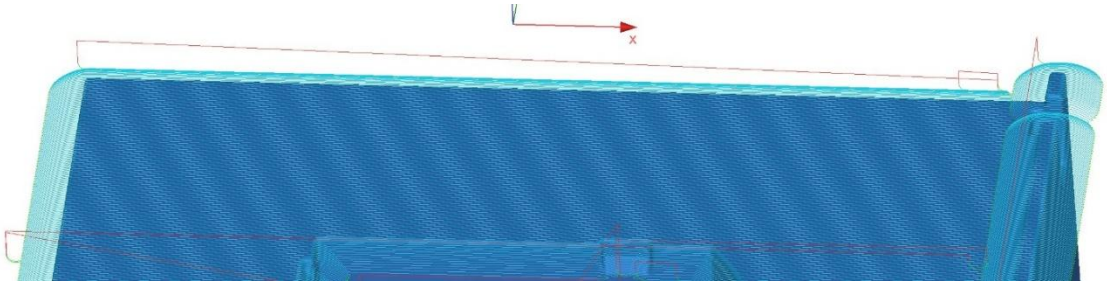
Wenn durch eine **Umkehr der Bahnrichtung** die **Eilgang-Positionierungsbewegungen** verkürzt werden können, wird die Richtung nun **automatisch angepasst**. Das bedeutet: Die **erste Bahn des zweiten Bereichs** und die **letzte Bahn des ersten Bereichs** verlaufen in **derselben Richtung**, wodurch sich die **Eilgangbewegung** zwischen den Bereichen deutlich verkürzt.



Im nachfolgenden Beispiel sind die **Kopierschlichtbahnen** durch eine **Winkelbegrenzung** unterbrochen. Beim konsequenten Pendeln entstehen dabei **zahlreiche Eilgangbewegungen**.

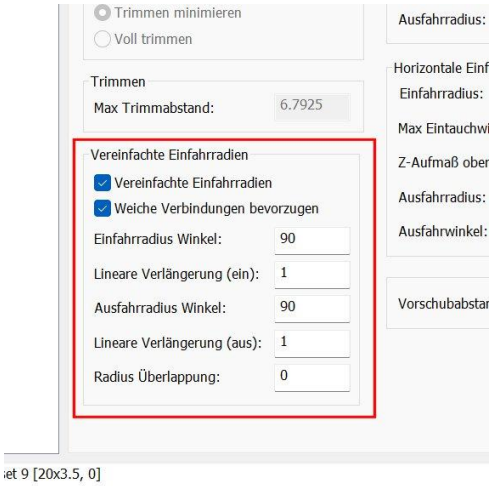


In **v20** werden mit **identischen Einstellungen** die Bahnen **intelligent verkettet**. Durch dieses Verfahren entfallen nahezu **alle überflüssigen Eilgangbewegungen**.

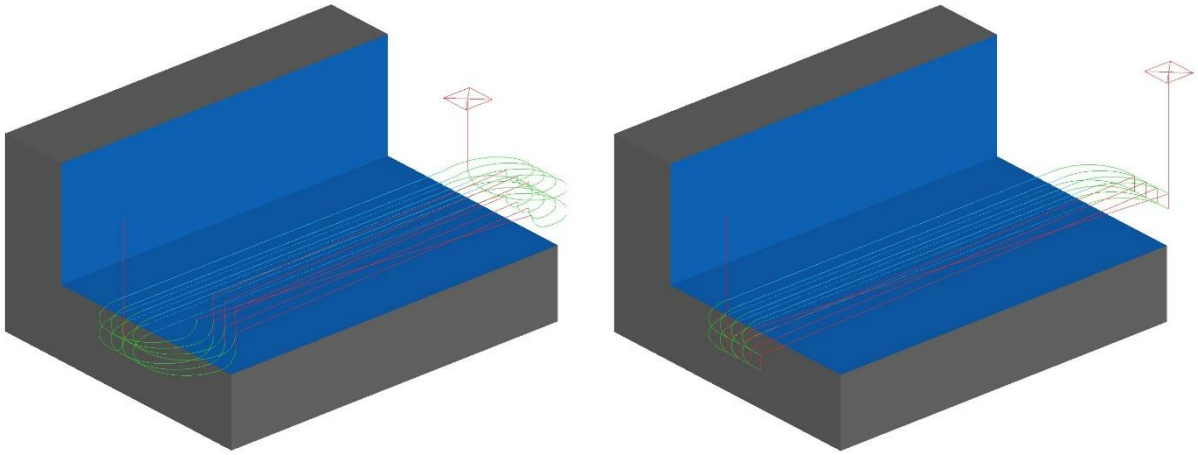


5.2 Vereinfachte Einfahrradien für Z-Konstant Offset

10307: Beim **Verketten von Z-Konstant Offset Bahnen** können nun auch **vereinfachte Einfahrradien** verwendet werden. Dies ermöglicht eine **bessere Kontrolle** der Einfahrbewegungen in **speziellen Bearbeitungssituationen**.



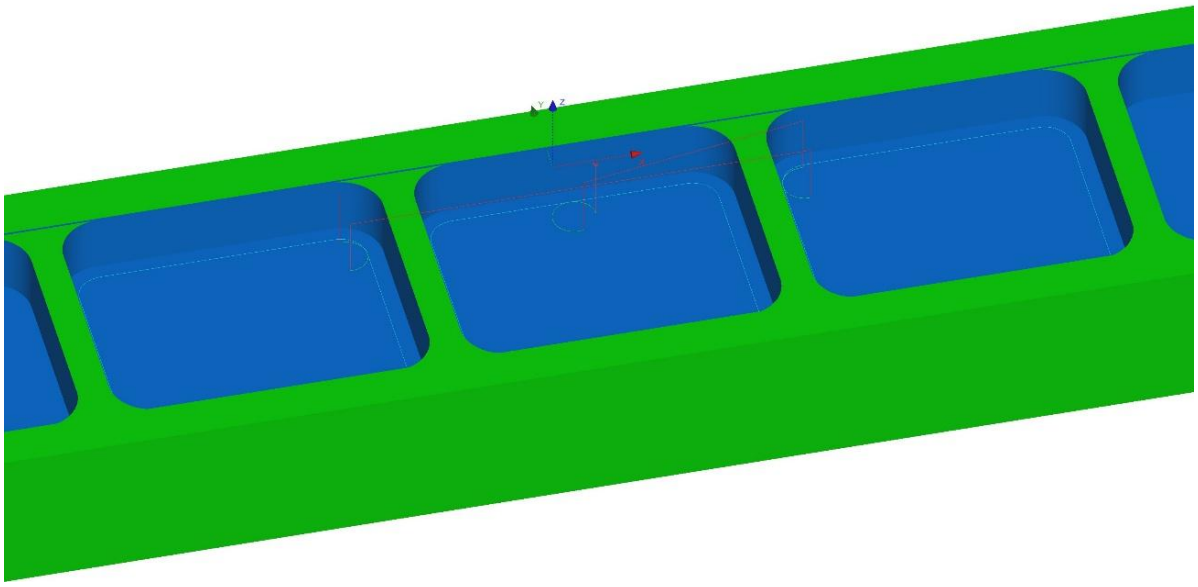
Im folgenden Beispiel sind **Z-Konstant Offset Werkzeugwege** dargestellt. **Links** mit **normalen**, **rechts** mit **vereinfachten Einfahrradien**.



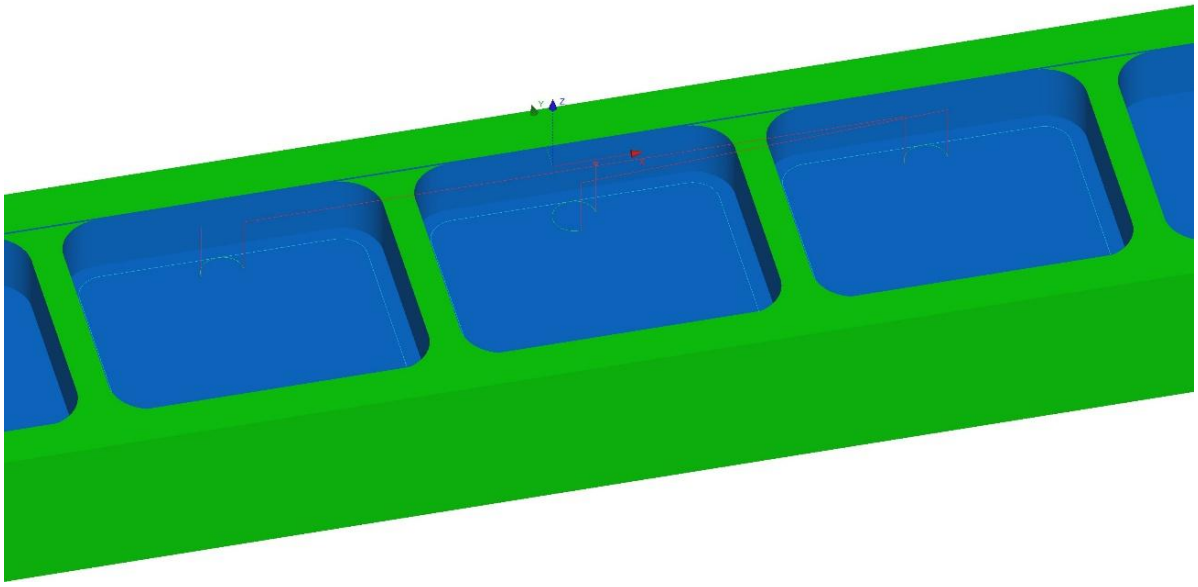
5.3 Geschlossene Bitangentenbahnen

10282: Beim **Verketten von Bitangentenbahnen** steht nun – wie bei den **Bahnen entlang Kurven** – die Option **Start am längsten geraden Segment** zur Verfügung, wenn die Bahnen **geschlossen** sind.

Im folgenden Beispiel ist die Option **nicht aktiviert**. Das **Einfahren** beginnt jeweils an der **nächstgelegenen Position** zur vorherigen Bahn – hier zweimal in einer Ecke.



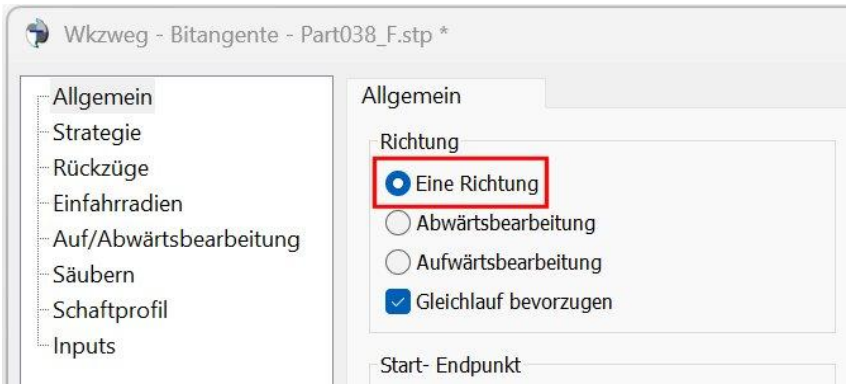
Im nächsten Beispiel ist die Option **aktiviert**. Das **Einfahren** erfolgt nun automatisch **in der Mitte der längsten geraden Seite** der Taschen.



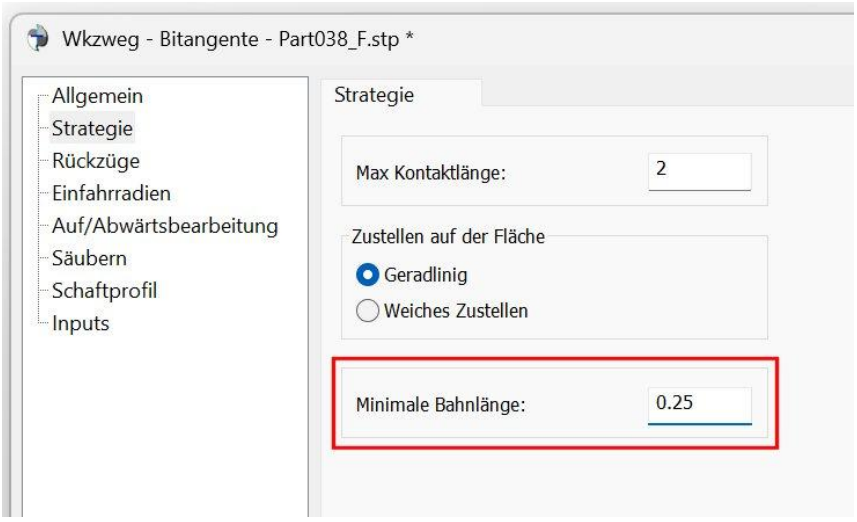
5.4 Grundeinstellung bei Bitangentenbahnen

10287, 10288: Bei der **Verkettung von Bitangentenbahnen** wurden zwei **Grundeinstellungen** angepasst.

Die Fräsrichtung ist jetzt in der Grundeinstellung **Eine Richtung** anstatt **Abwärtsbearbeitung**, da diese Einstellung in der Praxis häufiger verwendet wird.



Bei der Verwendung von **Schaftfräsern** wurde zudem die **minimale Bahnlänge** von **0.02** auf **0.25** erhöht, um **sehr kleine Bahnfragmente** herauszufiltern.

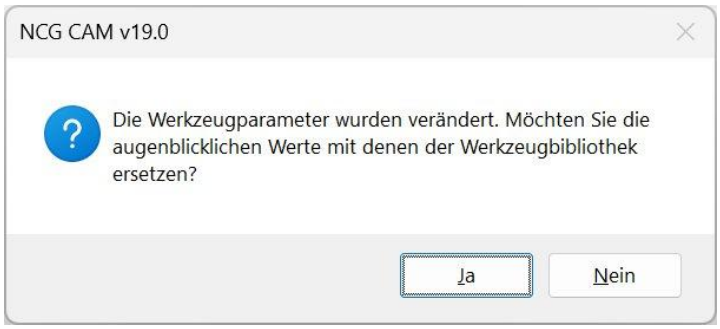


6 Werkzeugbibliothek

6.1 Geänderte Werkzeugparameter

10122, 10133: Wurde bei einem **Werkzeugweg**, der mit einem Werkzeug aus der **Werkzeugbibliothek** erstellt wurde, der **Dialog** über **Eigenschaften** erneut geöffnet, konnte fälschlicherweise eine **Meldung** erscheinen, dass das Werkzeug **verändert** wurde.

Dasselbe Verhalten trat auch auf, wenn mit einem **Werkzeug aus der Bibliothek** ein **Schaftprofil** erzeugt wurde.



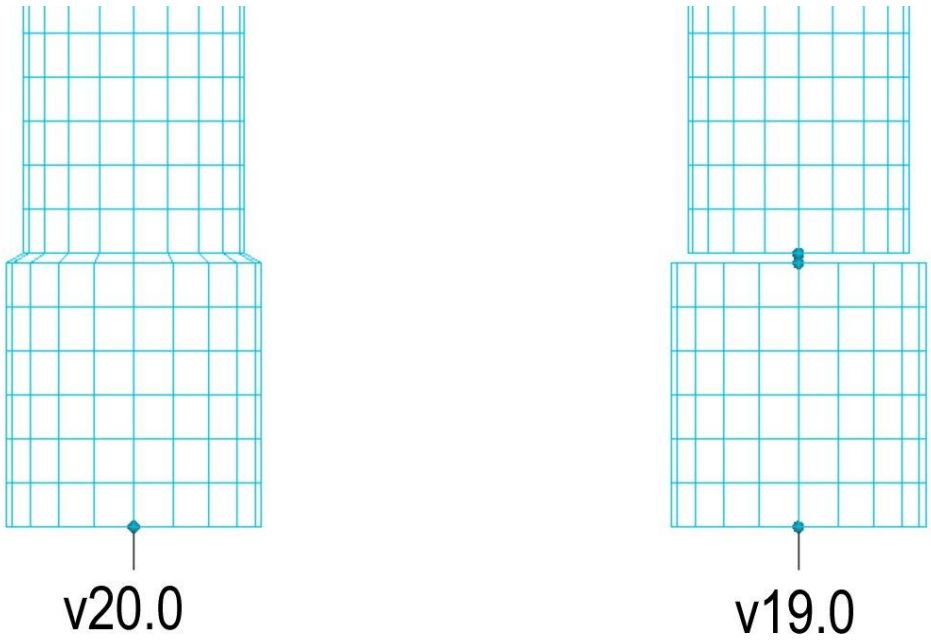
Der Dialog erscheint nun nicht mehr, wenn das Werkzeug nicht verändert wurde.

7 Bohrungserkennung

7.1 Bohrungen mit Fasen

10380: Die **Erkennung von Bohrungen mit Fasen**, wie sie häufig bei **Wasserkühlungen** vorkommen, wurde verbessert – insbesondere, wenn die **Flächen mit kleineren Toleranzen trianguliert** wurden.

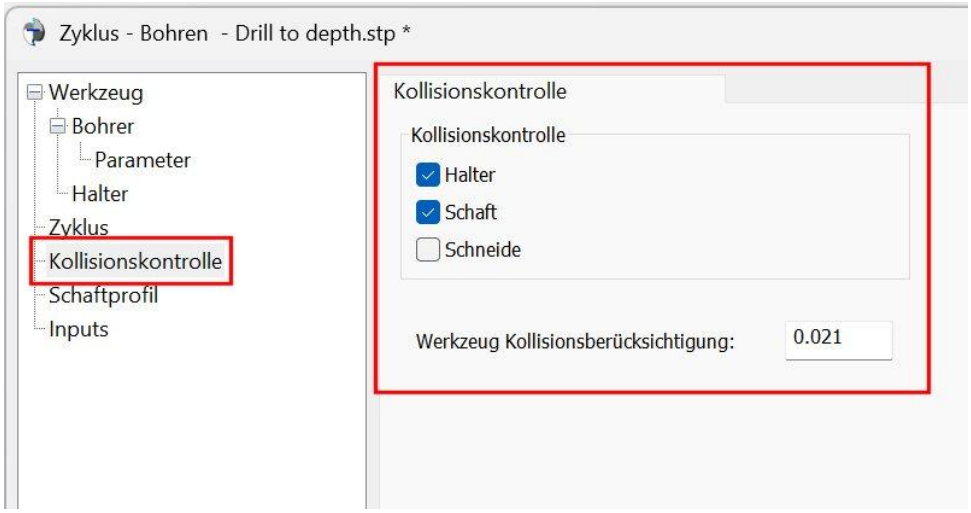
Links v20, die Fase wird erkannt. Rechts v19 mit einer Lücke zwischen den zwei Durchmessern.



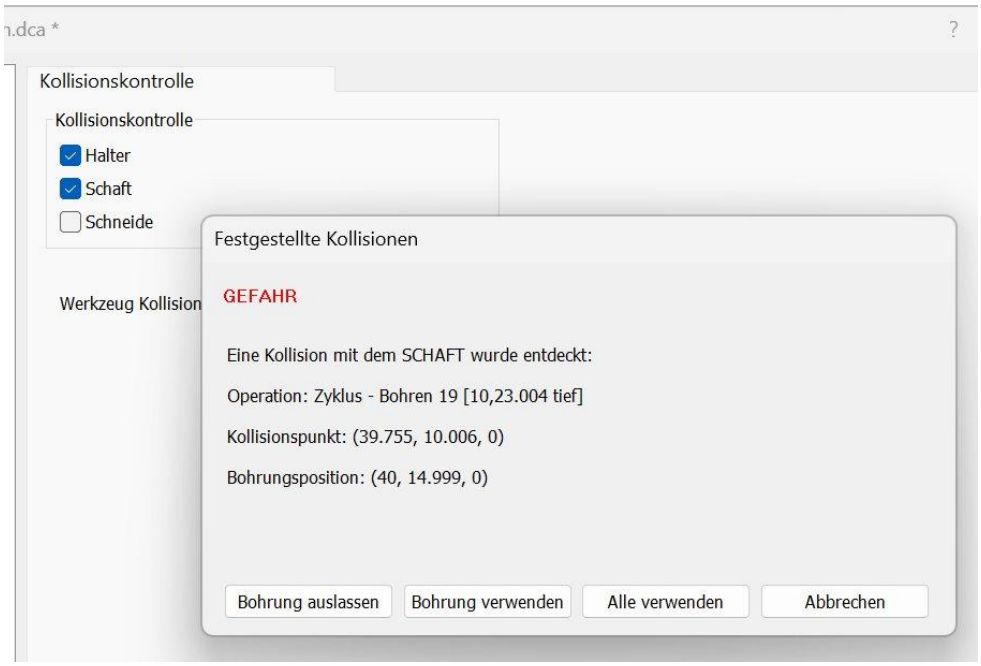
8 Bohren

8.1 Kollisionskontrolle beim Bohren

9637: Beim **Bohren** konnte bisher nur die **Kollisionskontrolle** für den **Halter** oder das **gesamte Werkzeug** aktiviert werden. Jetzt lässt sich die Kollisionskontrolle **individuell für Halter, Schaft und Schneide** aktivieren.



Wie oben gezeigt, kann die **Kollisionskontrolle** beispielsweise für die **Schneide deaktiviert**, aber für den **Schaft aktiviert** werden. In den **Warnmeldungen** wird nun außerdem angezeigt, **welcher Teil des Werkzeugs** die **Kollision verursacht** hat.

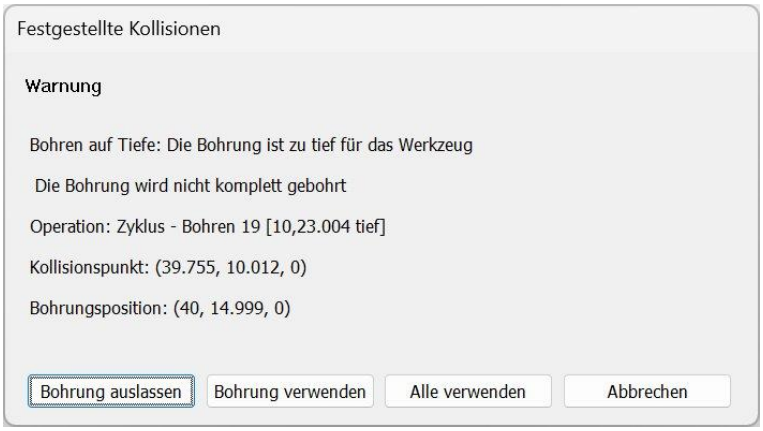


8.2 Bohren auf Tiefe

9637, 10359: Mit der Funktion **Bohren auf Tiefe** können **Bohrungen** bis zum **Grund** gebohrt werden – also auch Bohrungen mit **unterschiedlichen Tiefen**. Die Bearbeitung wird dabei so lange fortgesetzt, bis der **Bohrer den Grund der Bohrung erreicht** oder eine **Kollision mit Schaft oder Halter** droht.

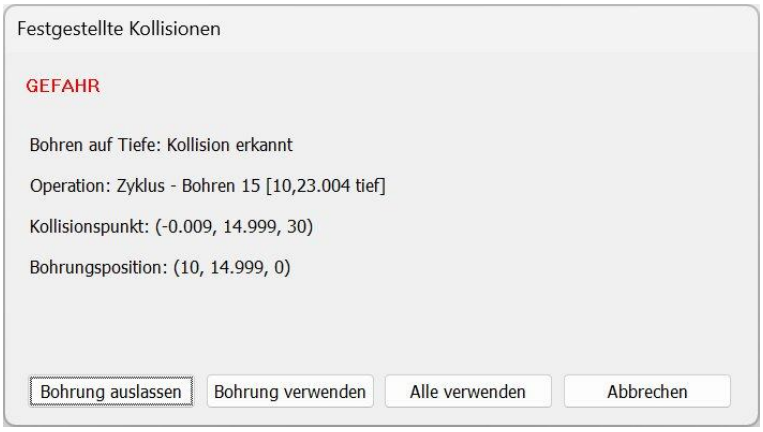
Die **Meldungen beim Bohren auf Tiefe** wurden überarbeitet.

Kann der Bohrer den **Grund jeder Bohrung** erreichen, wird **keine Meldung** ausgegeben. Wird der Grund **nicht vollständig erreicht**, die Bohrung aber **teilweise** ausgeführt – z. B. weil der **Schaft** kollidieren würde –, erscheint eine Meldung, dass die **Bohrung zu tief** für das Werkzeug ist.



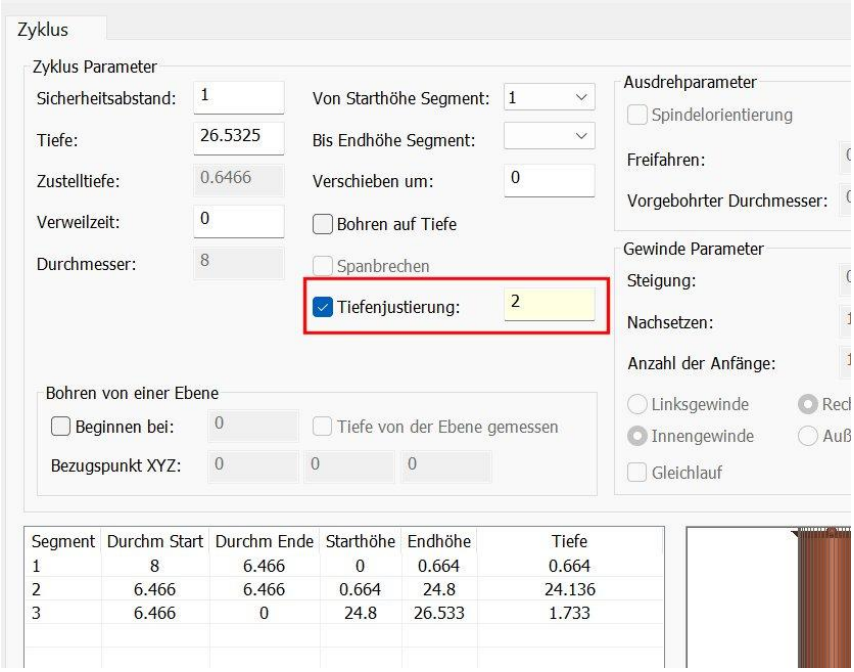
In diesem Fall kann man **Bohrung verwenden** oder **Alle verwenden** wählen. Die Bohrung wird dann **bis zur maximal möglichen Tiefe** gebohrt, ohne dass eine Kollision auftritt.

Kann der Bohrer eine Bohrung aufgrund einer **Kollision mit Schaft oder Halter gar nicht erreichen**, erscheint im Dialog nun die **Meldung GEFAHR**. In diesem Fall sollte die Bohrung **nicht verwendet** werden, da sonst eine **Kollision zwischen Werkzeug und Bauteil** auftreten würde.



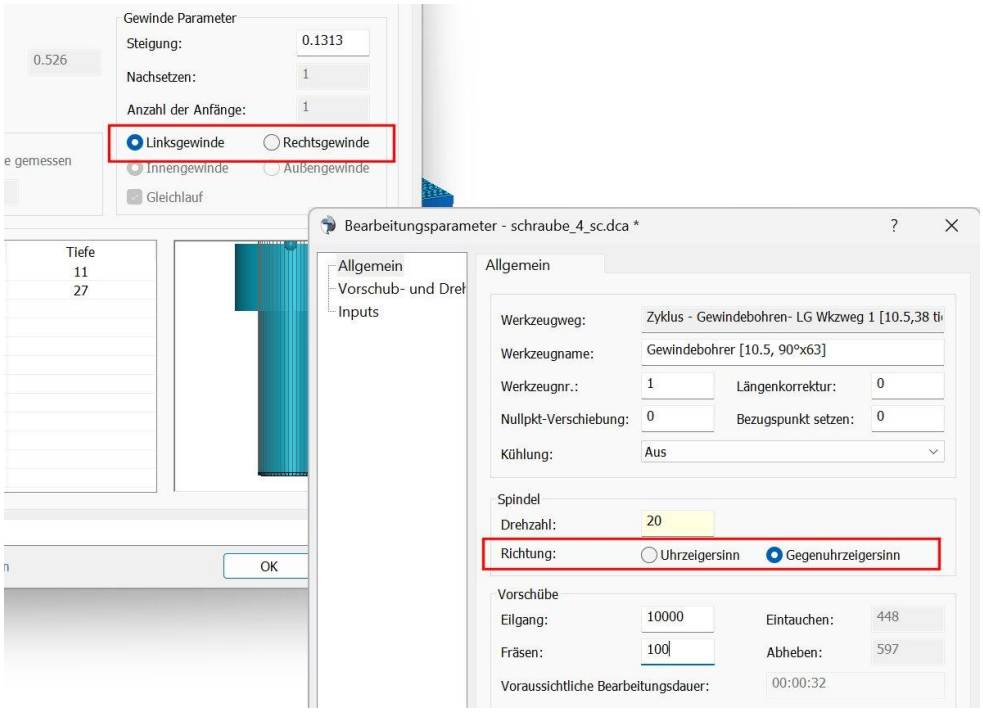
8.3 Tiefenjustierung

10010: Die **Tiefenjustierung** für **Bohrzyklen** wurde im Dialog von der **Werkzeugseite** auf die **Zyklusseite** verschoben, da sie **nicht Bestandteil der Werkzeugdefinition** ist.



8.4 Geweindebohren - Drehrichtung

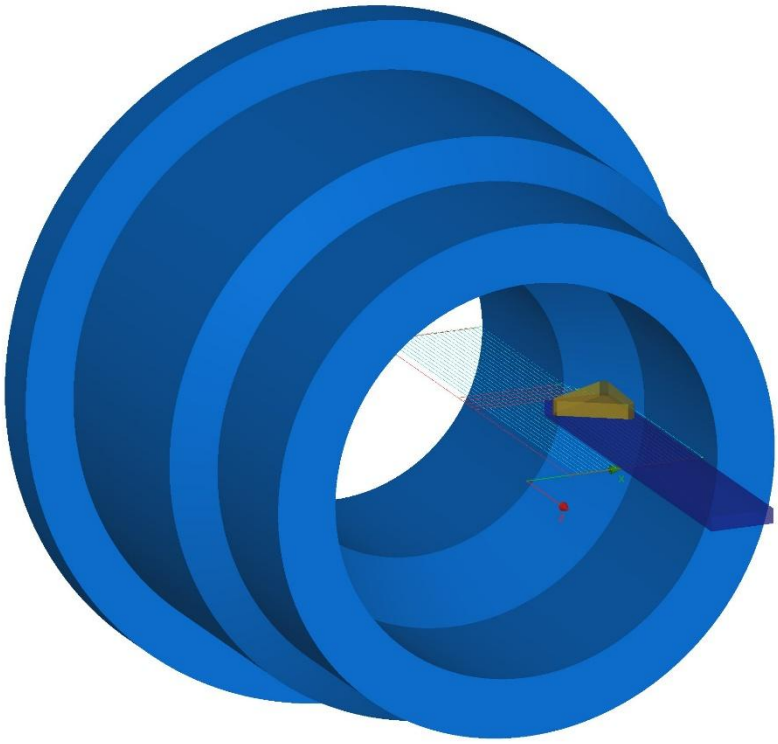
10255: Die **Drehrichtung der Spindel** in den **Bearbeitungsparametern** wird beim **Gewindebohren** nun automatisch an die **Gewinderichtung** (links/rechts) angepasst.

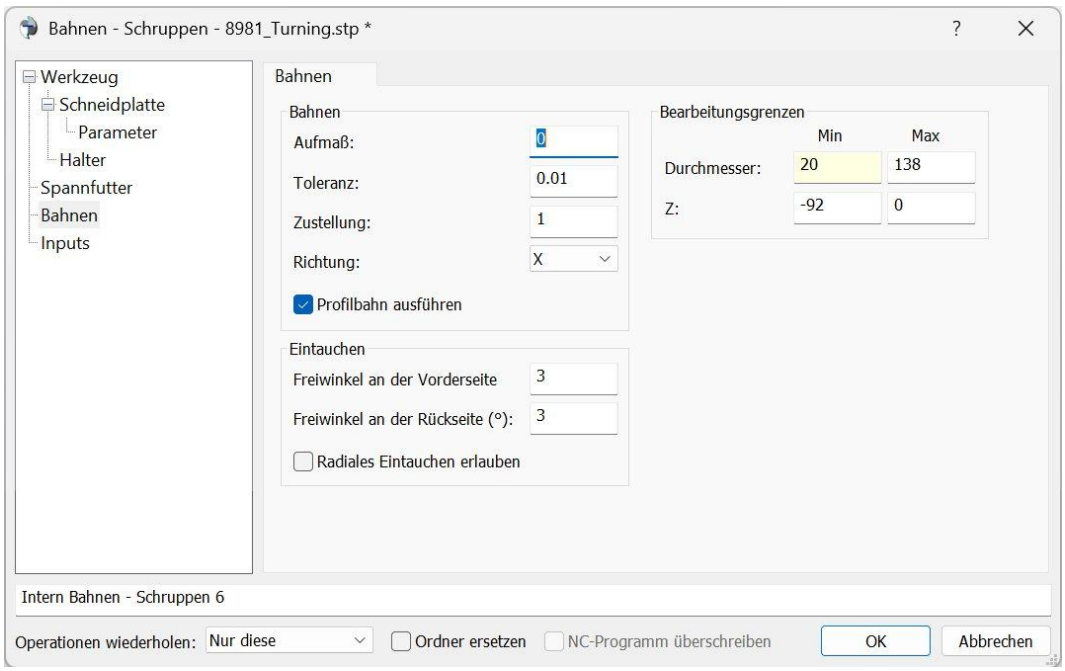


9 Drehen

9.1 Internes Drehen

8981: Zusätzlich zum **externen Drehen** steht nun auch das **interne Drehen** zur Verfügung.

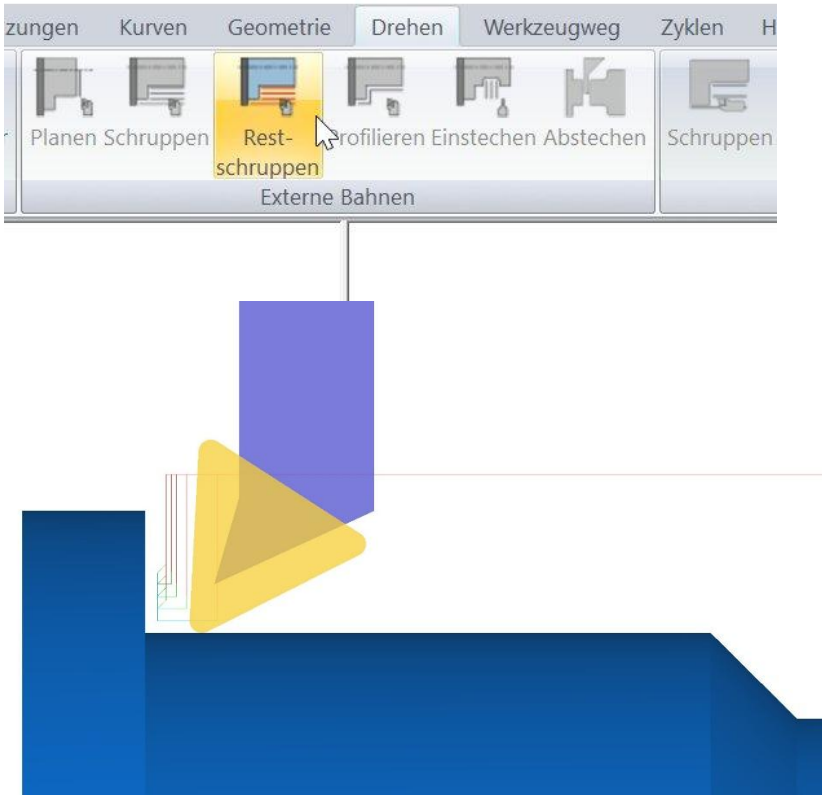




Details finden Sie in dem separaten Dokument für das Drehen, dass Sie von unserer Homepage herunterladen können.

9.2 Drehen - Restmaterialbearbeitung

10244: Die **Restmaterialbearbeitung** wurde nun auch für das **Drehen** hinzugefügt.



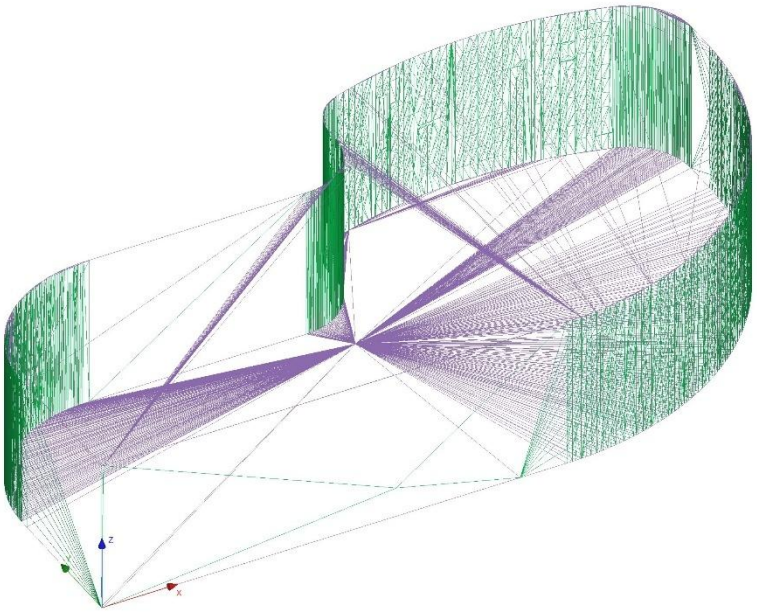
10 Bearbeitungsmodell

10.1 Prismatisches Bearbeitungsmodell

9408: Das **prismatische Bearbeitungsmodell** besteht nun aus **deutlich weniger Dreiecken**. Dies beschleunigt sowohl die **Darstellung** als auch die **Berechnungszeiten**, insbesondere wenn das Modell beispielsweise beim **Restschruppen** verwendet wird. Darüber hinaus wird die **Datenmenge** beim **Speichern der Datenbasis** reduziert, was zu einer effizienteren Dateiverwaltung führt.

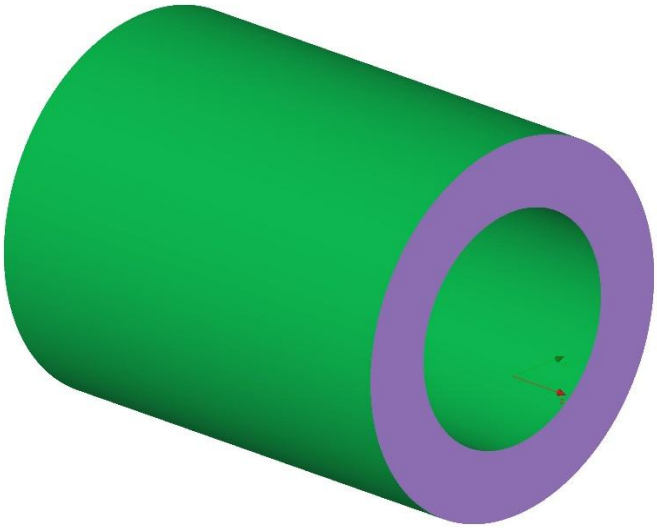
Im folgenden Beispiel wurde ein Bearbeitungsmodell in **v19** erzeugt – es besteht aus **411739 Dreiecken**.

Dasselbe Bearbeitungsmodell in **v20** besteht nur noch aus **6426 Dreiecken**, bei gleicher Geometrie und Funktionalität.



10.2 Zylindrisches Bearbeitungsmodell

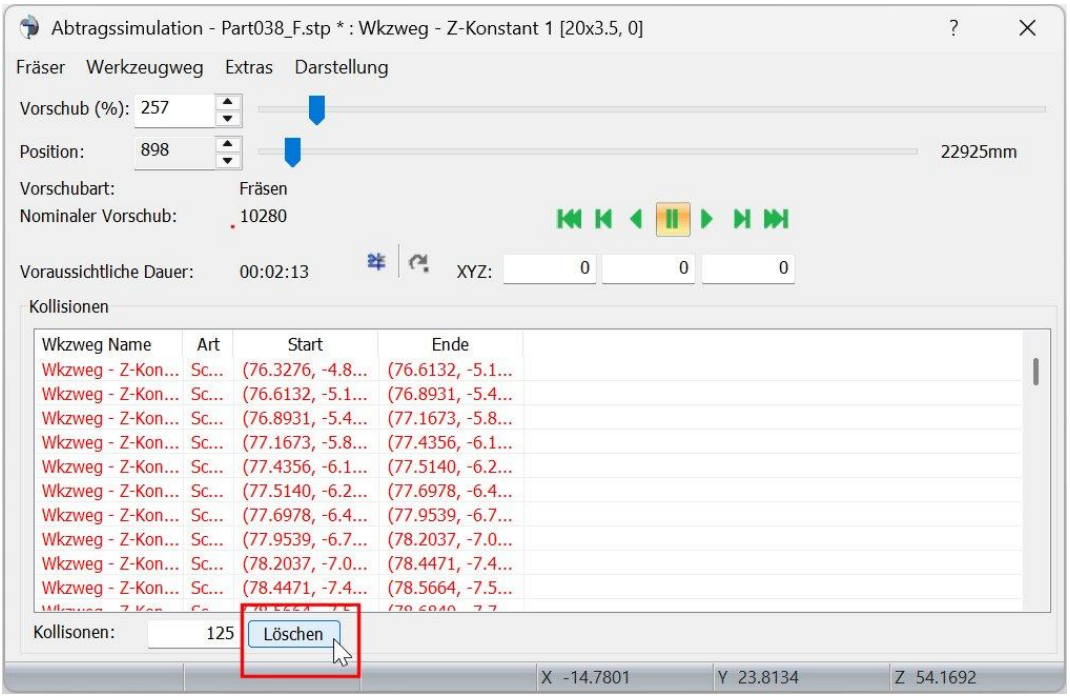
10188: Bei den **zylindrischen Bearbeitungsmodellen** für das **Drehen** kann nun ein **Durchmesser für eine innere Bohrung** angegeben werden. Dies erleichtert das **Erzeugen eines Bearbeitungsmodells** für die **Abtragssimulation beim internen Drehen**, insbesondere bei Werkstücken mit Innenbearbeitung.



11 Abtragssimulation

11.1 Löschen der erkannten Kollisionen

10471: Dem **Dialog der Abtragssimulation** wurde die Schaltfläche **Löschen** hinzugefügt. Damit kann während der laufenden **Simulation** die **aktuelle Liste erkannter Kollisionen** gelöscht werden, ohne die Simulation zu unterbrechen.



11.2 Auf XYZ-Position springen

10551: Wie bei der **Werkzeugwegsimulation**, kann nun auch bei der **Abtragssimulation** zu einer **bestimmten XYZ-Position** gesprungen werden. Dazu wird die Simulation **angehalten**, die **Koordinaten** werden eingetragen und anschließend die Schaltfläche **Springe zu XYZ-Position** gewählt.

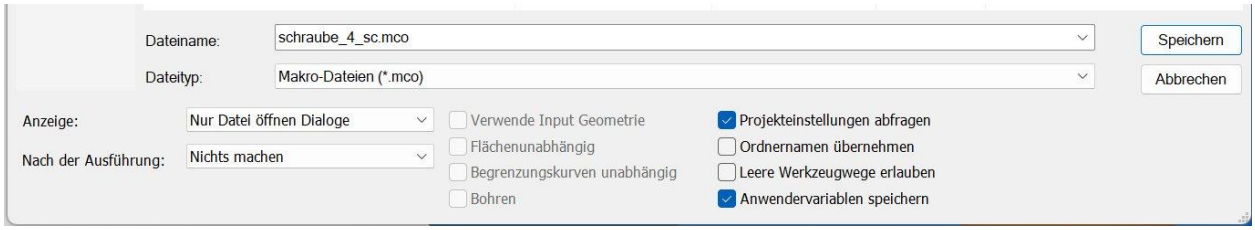
12 Makros

12.1 Makros und Bohrbearbeitungen

7111: Makros können jetzt für **komplette Bohrbearbeitungen** erstellt werden – von der **Bohrungserkennung** bis zum **Postprozessorlauf**. Dies war bisher nicht möglich.

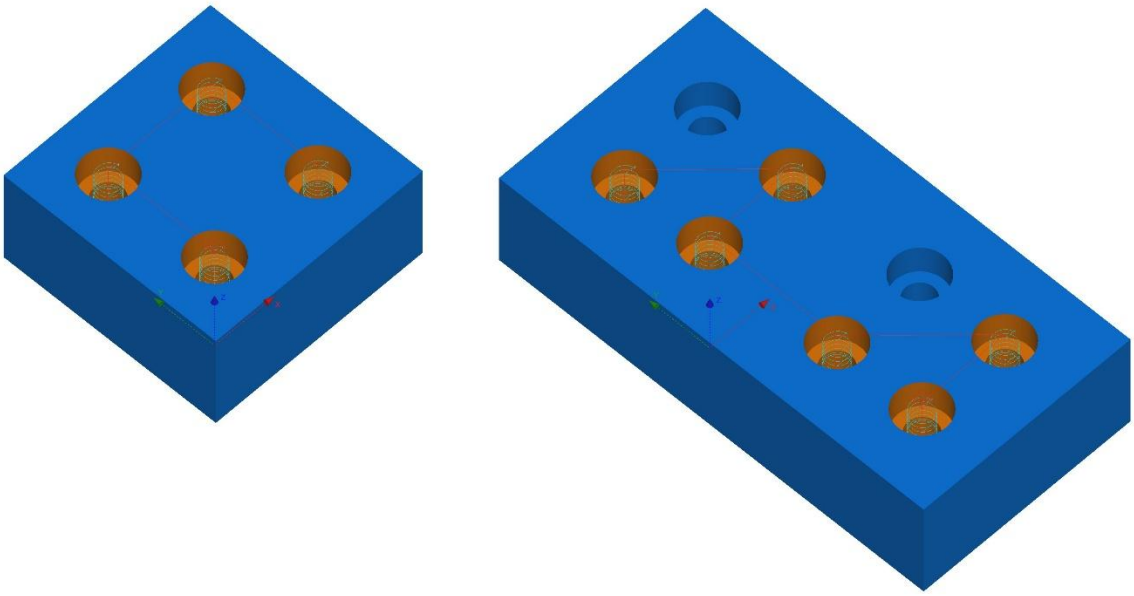
Voraussetzung ist, dass die **Formen der Bohrungen identisch** sind, also **Durchmesser**, **Tiefe** und **Anzahl der Segmente** übereinstimmen. Die Positionen der Bohrungen dürfen sich unterscheiden. Ebenfalls entscheidend ist die **Farbe der Bohrung** – es werden nur Bohrungen berücksichtigt, die in Form und Farbe gleich sind.

Das **Makro** wird wie gewohnt aufgezeichnet, also **ohne** dass die Option **Bohren** aktiviert ist.



Wie bisher kann die **Geometriedatei** entweder beim **Ablaufen des Makros** ausgewählt werden (**Nur Datei öffnen Dialoge**) oder bereits **vor dem Start** des Makros in die **Datenbasis** geladen werden (**Flächenunabhängig**).

Im folgenden Beispiel wurde dasselbe Makro auf **zwei Bauteilen** ausgeführt. Das Makro umfasst die **Bohrungserkennung**, das **Bohren der Bohrungen** und das **Bohrfräsen der Senkung**.



Die unterschiedlichen Positionen der Bohrungen werden berücksichtigt. Im rechten Bauteil werden die blauen Bohrungen ausgelassen, da sie nicht dieselbe Farbe besitzen wie die Bohrungen, mit denen das Makro ursprünglich erstellt wurde.

13 Postprozessor

13.1 Alle Postprozessoren

13.1.1 Aufmaßkommentar beim Bohren

10410: Für **Bohr-, Reib-, Gewindeschneid-** und **Ausdrehzyklen** wurde bisher das **Aufmaß als Kommentar im NC-Programm** ausgegeben. Da diese Zyklen jedoch kein Aufmaß verwenden, wird für diese Operationen kein Aufmaßkommentar mehr erzeugt.

13.1.2 Vericut Ausgabe

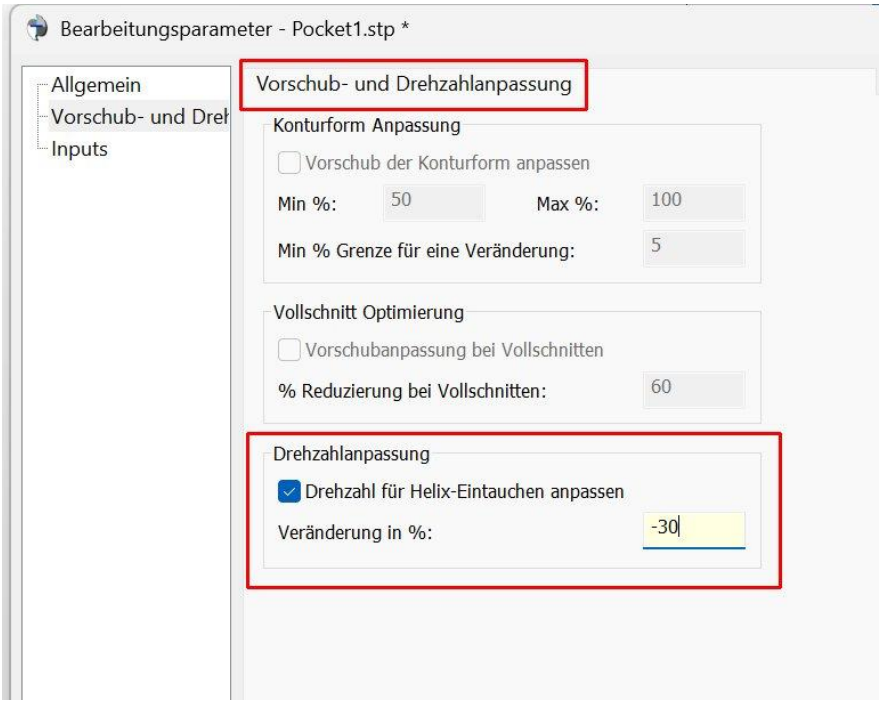
10347: In der **Vericut-Ausgabedatei** wurde **Y0** im Abschnitt des **Halterursprungs** ergänzt. Diese Anpassung ist erforderlich seit **Vericut 9.6**.

13.2 Heidenhain Postprozessor

13.2.1 Drehzahlanpassung beim adaptiven Schruppen

9867: Beim **adaptiven Schruppen** kann die **Spindeldrehzahl beim Helix-Eintauchen** nun direkt im **Heidenhain Postprozessor** angepasst werden. Dazu wird in den **Bearbeitungsparametern** auf der Seite **Vorschub- und Drehzahlanpassung** die Option **Drehzahl für Helix-Eintauchen anpassen** aktiviert.

Über den Wert **Veränderung in %** wird festgelegt, um wie viel Prozent sich die Drehzahl beim Eintauchen **verringern** (negativer Wert) oder **erhöhen** (positiver Wert) soll. Die entsprechend angepasste **Spindeldrehzahl** wird beim Eintauchen im **NC-Programm** ausgegeben.



13.2.2 BLKFRM aus Bearbeitungsmodell

10405: Eine neue Option **BLKFRM Größe aus dem Bearbeitungsmodell des ersten Werkzeugwegs** wurde hinzugefügt. Ist diese Option auf **false** gesetzt, wird die BLKFRM-Größe wie bisher aus den zu bearbeitenden triangulierten Flächen übernommen. Bei **true** wird die Größe für die BLKFRM aus dem **verwendeten Bearbeitungsmodell** ermittelt. Ist kein Bearbeitungsmodell vorhanden, erfolgt die Bestimmung wie bisher über die triangulierten Flächen.

13.2.3 Außengewindefräsen – Parameter

10309: Beim **Außengewindefräsen** wurden zwei Parameter entfernt:

- **Zyklus 267 – Koord. Werkstück-Oberfläche: Q203 Voranstellung**
- **Zyklus 267 – Vorschub Fräsen: Q207 Voranstellung**

Sie wurden durch drei neue Parameter im NC-Programm ersetzt:

- **Q358 TIEFE STIRNSEITIG**
- **Q359 VERSATZ STIRNSEITE**
- **Q254 VORSCHUB SENKEN** (hier wird der Fräsvorschub eingetragen)

Es ist **unwahrscheinlich**, dass ein bestehender Postprozessor von dieser Änderung betroffen ist. Wenn Sie jedoch **Außengewinde fräsen**, überprüfen Sie bitte das entsprechende **NC-Programm**.

13.2.4 Aufmaßkommentare

10410: Der **Heidenhain-Postprozessor** gab bisher die **Aufmaßkommentare in XY und Z** in **separaten Zeilen** aus. Nun ist es möglich, **beide Werte in einer Zeile** auszugeben. Dazu kann im Heidenhain-Postprozessor der Parameter 50 **Ausgabe des XY- und Z-Aufmaßes in einer Zeile** auf **true** gesetzt werden. Standardmäßig bleibt er auf **false**, sodass bestehende Postprozessoren unverändert bleiben.

13.3 Master Postprozessor

13.3.1 Werkzeugübersichtsliste

10090: Es wurden **Optionen für eine Werkzeugübersichtsliste** hinzugefügt. Damit ist es möglich, eine **Übersicht der in der Masterdatei verwendeten Werkzeuge** auszugeben.

Die zusätzlichen Optionen für die Werkzeugübersicht sind:

- **Ausgabe aller verwendeten Werkzeuge**
- **Text vor den verwendeten Werkzeugen**
- **Überschrift der Auflistung der Werkzeuge**
- **Voranstellung Werkzeugname der verwendeten Werkzeuge**
- **Auflistung der Werkzeuge: Text für Durchmesser**
- **Auflistung der Werkzeuge: Trennzeichen für Durchmesser und Radius**
- **Auflistung der Werkzeuge: Text für Radius**
- **Ausgabe der Werkzeugdetails mit dem Werkzeugnamen**
- **Text nach den verwendeten Werkzeugen**

Diese Optionen befinden sich im Abschnitt **WERKZEUG EINSTELLUNGEN** der **Postprozessoroptionen**. Standardmäßig ist die **Ausgabe aller verwendeten Werkzeuge** auf **false** gesetzt.

14 Import

14.1 Datakit-Bibliotheken

10469: Die Datakit-Bibliotheken zum einlesen von **STEP**, **Catia**, **NX**, **Solidworks**, **Parasolid** und **Rhino** wurden auf **2025.4** aktualisiert.

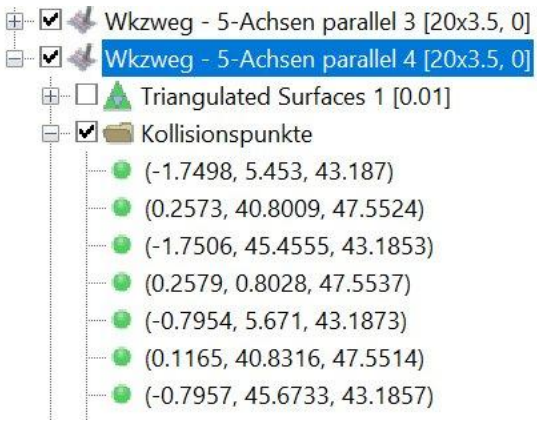
15 5-Achsen Option

15.1 ModuleWorks-Bibliotheken

10033: Die **ModuleWorks-Bibliotheken** wurden auf **MW2024.12** aktualisiert.

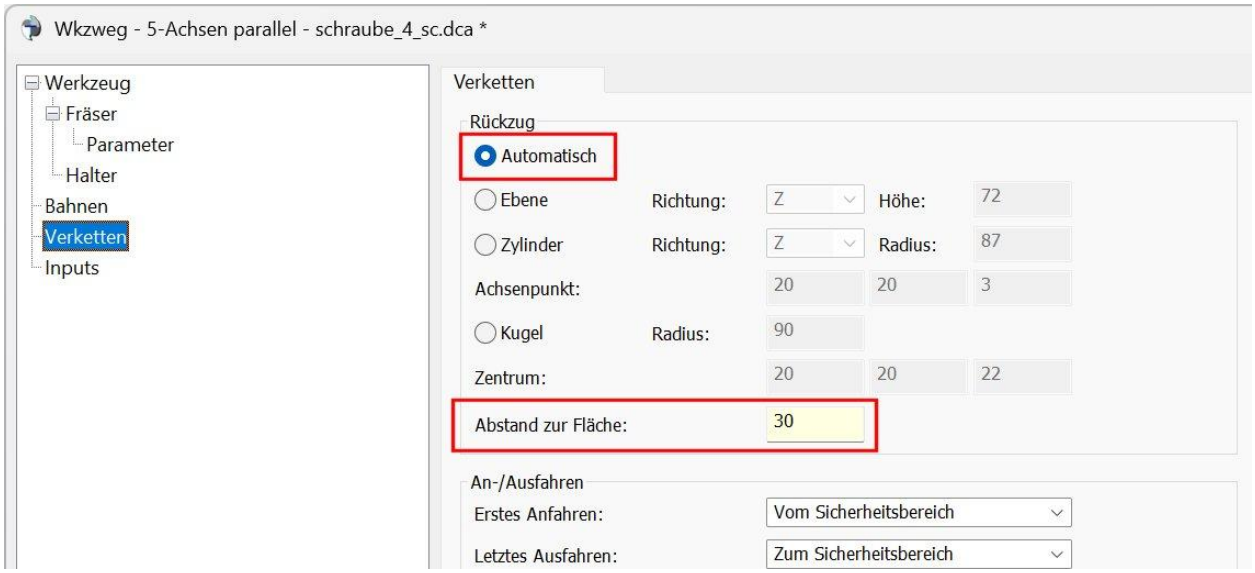
15.2 Kollisionspunkte - Koordinaten

10204: Bei den **Kollisionspunkten im Verzeichnisbaum** werden beim **5-Achsen-Fräsen** jetzt die **Koordinaten der Punkte** angezeigt.



15.3 Rückzug - automatisch

10301: Die Option **Automatisch** wurde beim Rückzug hinzugefügt. Wird sie aktiviert, bestimmt das **System automatisch die optimale Rückzugsart**. Es muss lediglich der **Abstand zur Fläche** angegeben werden.



Bgm.-Neumeyr-Str. 7

D-85391 Allershausen

Fon: +49 (0) 8166 9982840

Fax: +49 (0) 8166 9982842

Ansprechpartner für Fragen zu NCG CAM sind:

Thomas Gehlhaus, Frank Schuberth und Dieter Trinkner

Anfragen per E-Mail richten Sie bitte an: **support@ncgraphics.de**