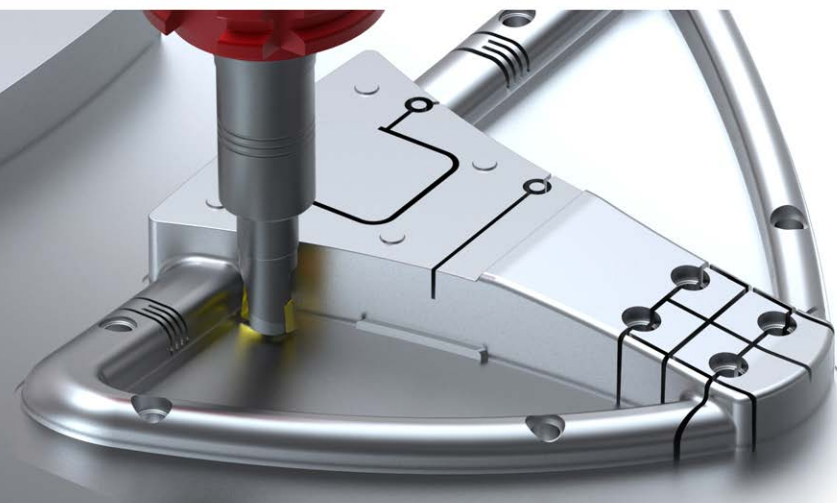


Unterlagen für Updateschulung
CAM VISI 21



Inhaltsverzeichnis

1	CAM Navigator	4
1.1	Undo / Redo Management	4
1.2	Dynamische Iconleisten.....	5
1.2	Menü Organisation	5
1.3	Navigation im CAM-Navigator	6
1.4	Kurztasten CAM	6
1.5	Suche / Filter.....	7
2	Modellmanager	7
2.1	Werkstückverwaltung	7
2.1.1	Modell zufügen	8
2.1.2	Referenzname	8
2.2	Fläche erweitern	9
2.3	Editieren von Namen	9
2.4	Smart – Profil.....	10
2.5	Manuelles Feature.....	11
2.5.1	Bohrungsfeature	11
2.5.2	Standard Feature.....	12
2.5.3	Komplexes Feature	12
2.6	Automatische Erkennung	13
2.6.1	Allgemein.....	13
2.6.2	Komplexe Feature	13
2.6.3	Optionen AFR (Erzeuge Flächenfeatures auf allen Inselflächen)	14
2.7	Feature transformieren	15
2.7	Feature sortieren	15
2.7.1	Manuelles Sortieren (Drag & Drop)	16
2.7.2	Sortiere Features nach Z.....	16
2.7.3	Sortiere Features	16
2.8	Benutzerordner (Verwaltung Benutzerordner)	17
2.8.1	Ordner zufügen.....	18
2.8.2	Erstelle Ordner über Featuretyp	18
2.8.3	Erstelle Ordner bereichsweise.....	19
2.9	Features editieren.....	19
2.9.1	Generelle Neuerungen	20
2.9.2	Verschieben des Feature-Applikationspunktes	21
2.9.3	Editieren der Abmessungen	21
2.9.4	Toleranzen (Feature Toleranzen).....	22
2.9.5	Erweitere bis Rohteil.....	22
3	Fräsen.....	23
3.1	Projekt.....	23
3.1.1	Referenzwerkstück	24
3.1.2	Optionale Modelle.....	24
3.1.3	Referenzrohteil	24
3.1.4	Referenzhindernis.....	24
3.1.5	Mesh-Toleranz.....	25
3.1.6	Faktor für Qualität	25
3.2	Flächenlisten.....	25
3.3	Flächengruppen.....	26
3.3.1	Eigenschaften der Flächenlisten in der Flächengruppe	26
3.3.2	Leitfaden zum Erstellen eine Flächengruppe	27
3.4	Werkzeugweg simulieren	28
3.5	Transformiere Operation	29
3.5.1	Trimme mit Rohteil.....	29
3.6	Kinematische Simulation (VVM)	31
3.6.1	Haltepunkte / Breakpoints	33
3.6.2	Maschinenparameter.....	34

4 Operationen	35
4.6 2D CAM Strategien.....	35
4.1.1 Bohrzyklus	35
4.1.2 Taschenfräsen	37
4.1.3 Planfräsen.....	41
4.1.4 Konturfräsen	43
4.7 3D CAM Strategien.....	48
4.2.1 Schruppen	49
4.2.2 Parallele Schnitte.....	54
4.2.3 Spiral / Radial	56
4.2.4 Leitkurvenfräsen	56
4.2.5 Projektion.....	57
4.2.6 Konstant Z-Schichten	58
4.2.7 Schichten Kombi.....	60
4.2.8 Ebene Bereiche Bearbeitung.....	61
4.2.9 3D Konstanter Bahnabstand	63
4.2.10 Restmaterial Parallele Schnitte	65
4.2.11 Restmaterial Konstant Z.....	65

Autoren: Sebastian Krause, Ali Gül

1 CAM Navigator

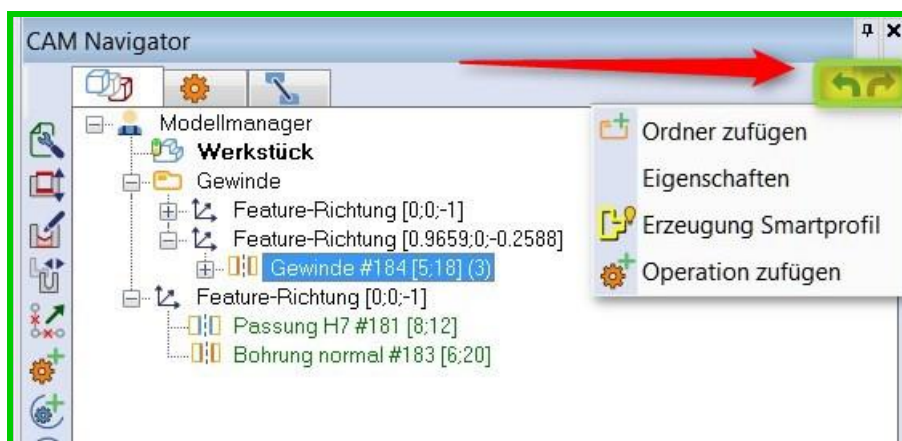
Verbesserungen im CAM Navigator:

- „Undo / Redo“ Management
- Dynamische Iconleisten
- Menü Organisation
- Navigation im CAM Navigator
- Kurztasten
- Suche / Filter

1.1 Undo / Redo Management

Für VISI 21 wurde ein neues **Undo / Redo** Management eigens für den CAM-Navigator entwickelt. Mit dieser Funktion kann der Anwender einzelne Schritte vorwärts oder rückwärts machen.

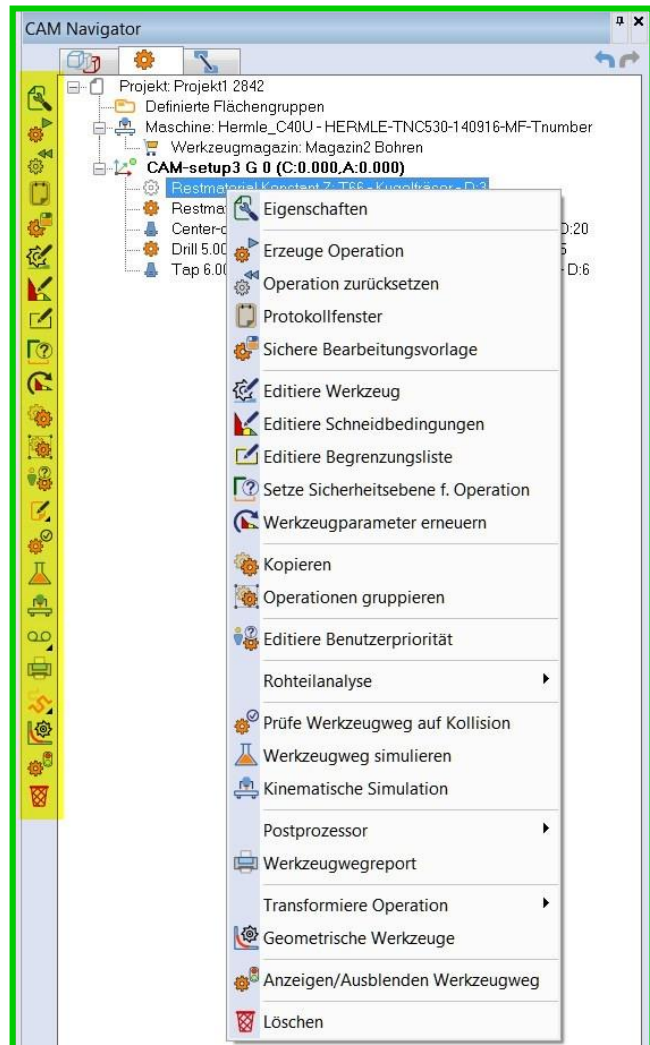
Alternativ kann mit **M2** auf das „**Undo / Redo**“ Feld geklickt werden. Hier kann dynamisch aus einer Liste der zuletzt ausgeführten Befehle gewählt werden.



1.2 Dynamische Iconleisten

Der **[CAM-Navigator]** wurde um **dynamische Iconleisten** erweitert. Diese Iconleisten stehen im Einklang mit dem Kontextmenü, welches mit **M2** aufgerufen werden kann.

Die Iconleiste wechselt dynamisch. Je nach Auswahl mit der Maus wird dem Anwender ein schneller Zugriff auf die gewünschten Befehle gegeben.



1.2 Menü Organisation

Durch die Entwicklung in den letzten Jahren hat sich die Anzahl der Funktionen erhöht und somit sind auch die Menüs länger geworden. Deshalb wurden für VISI 21 die Befehle neu angeordnet und zum Teil zusammengefasst. Das gilt für alle Menüs im CAM-Navigator. Die Befehle wurden alle nach dem gleichen Schema sortiert, um die Navigation einfacher zu gestalten.

Man kann die 4 Bereiche wie folgt zusammenfassen:

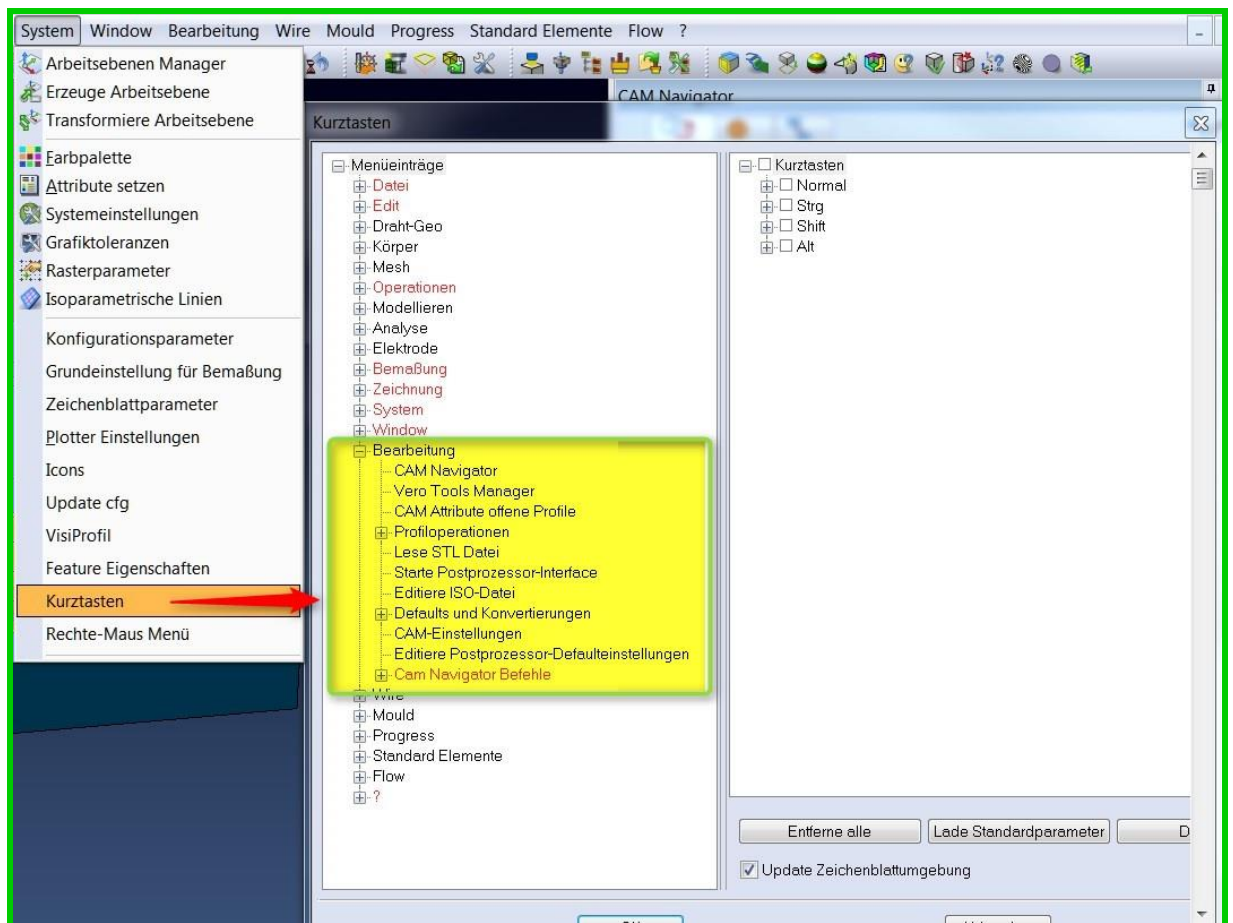
- Eigenschaften
- Zufügen / Editieren
- Visualisierung
- Löschen

1.3 Navigation im CAM-Navigator

Die Navigation im **[CAM-Navigator]** wurde deutlich verbessert. Speziell in Projekten mit vielen Operationen kam es in der Vergangenheit oft zu einem unerwünschten automatischen Scrollen. Dabei verlor der Anwender sehr schnell die Übersicht.

1.4 Kurztasten CAM

Die **[Kurztasten]** im **CAM-Navigator** wurden jetzt den System-Kurztasten zugeordnet und sind nicht mehr eigenständig. Der Vorteil ist, dass deutlich mehr Befehle auf Kurztasten zugewiesen werden können.



Achtung: Bitte jede Kurztaste nur einmal vergeben.

1.5 Suche / Filter

In VISI 21 wurde der **[Visualisierungsfilter]** mit einer neuen Such-Funktion kombiniert. Die Suche kann bei geöffnetem CAM-Navigator mit „**Strg + F**“ aufgerufen werden.

Es öffnet sich nun, wie im Bild zu sehen ist, der Dialog für die Suche.

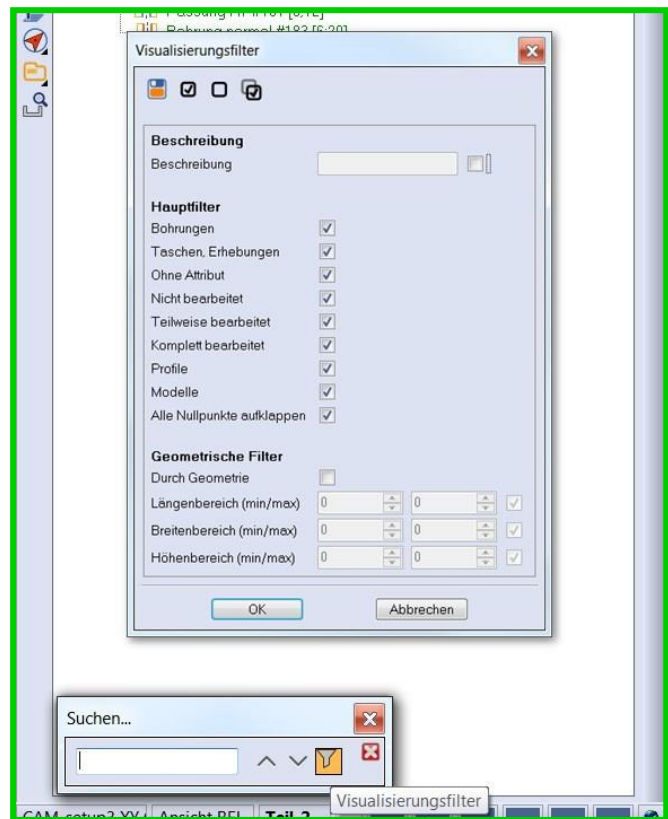
Hier ist jetzt auch der **[Visualisierungsfilter]** zu finden, an dem orange hinterlegten Icon zu sehen.

Die Suche funktioniert sowohl im Bereich **Features** als auch im Bereich **Fräsen**.

Der Anwender kann ein Suchwort eingeben, wie z.B. „**Gewinde**“, dann wird im Menü **Features** nach Gewindefeatures gesucht.

Als weiteres Beispiel kann der Anwender im Bereich **Fräsen** eine Eingabe tätigen, wie „**14**“ oder „**T14**“, dann wird entweder nach 14 oder T14 gesucht werden.

Mit den Pfeilen neben dem Eingabebereich kann jeweils auf- oder abwärts gesucht werden.



2 Modellmanager

2.1 Werkstückverwaltung

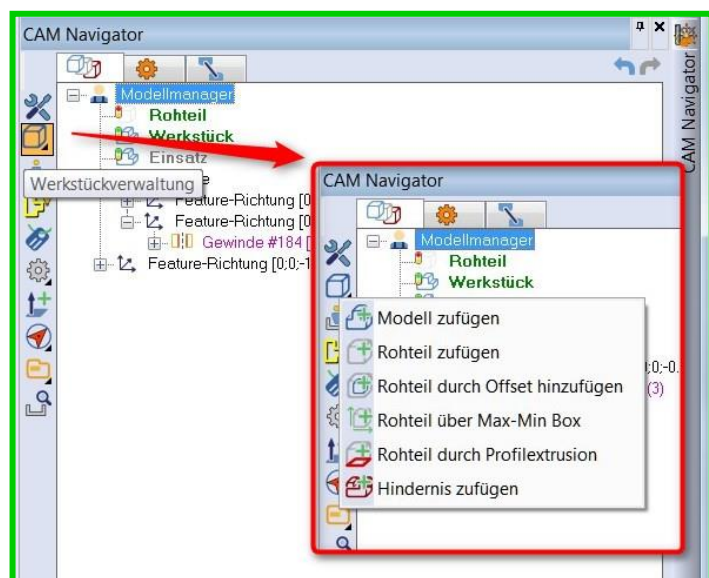
Für die Werkstückverwaltung gibt es in der Version VISI 21 ein eigenes Icon, welches einen schnellen Zugriff auf die gewünschten Optionen bietet.



Achtung:

In VISI 21 gibt es keine Toleranzen mehr am Werkstück.

Durch neue Technologien und eine neue Methode für das interne Handling des Werkstückes werden die Toleranzen jetzt im Projekt definiert (siehe 3.1).



2.1.1 Modell zufügen


Es sollte in VISI 21 immer ein Modell definiert werden. Modelle sind jetzt fest mit den Projekten verknüpft. Das Tauschen einer Modellgeometrie ist in VISI 21 nur im 2D Bereich möglich. Bei 3D Operationen im Projekt ist kein Tauschen des Modells möglich. Hier muss über ein „**Optionales Werkstück**“ gearbeitet werden (siehe 3.1.2.) oder das Werkstück wird über den **[Modellmanager]** getauscht.

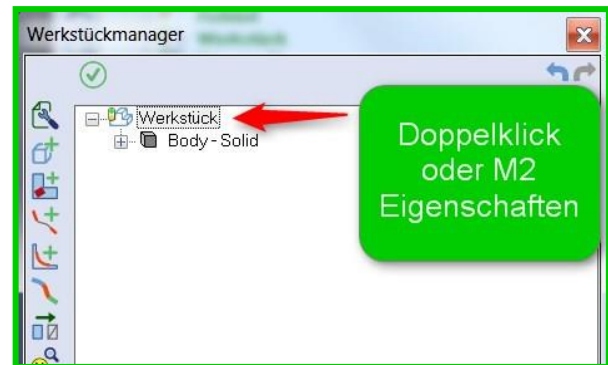
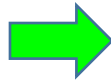


Das Zufügen eines neuen Modells kann wie bisher über **M2** und das **Kontextmenü** erfolgen oder über das neue Icon am Bildschirmrand.

Wird das Werkstück durch **M1** gewählt, so öffnet sich der Werkstückmanager.

Mit Doppelklick oder mit **M2** und Eigenschaften oder dem neuen

Icon  kommt man an die Werkstückparameter.



2.1.2 Referenzname

Der neue Parameter **[Referenzname]** ermöglicht dem Anwender einen definierten Namen für das Werkstück zu hinterlegen, damit beim Anwenden von Vorlagen keine Abfrage mehr erfolgt. Das Werkstück wird dann automatisch zugewiesen.



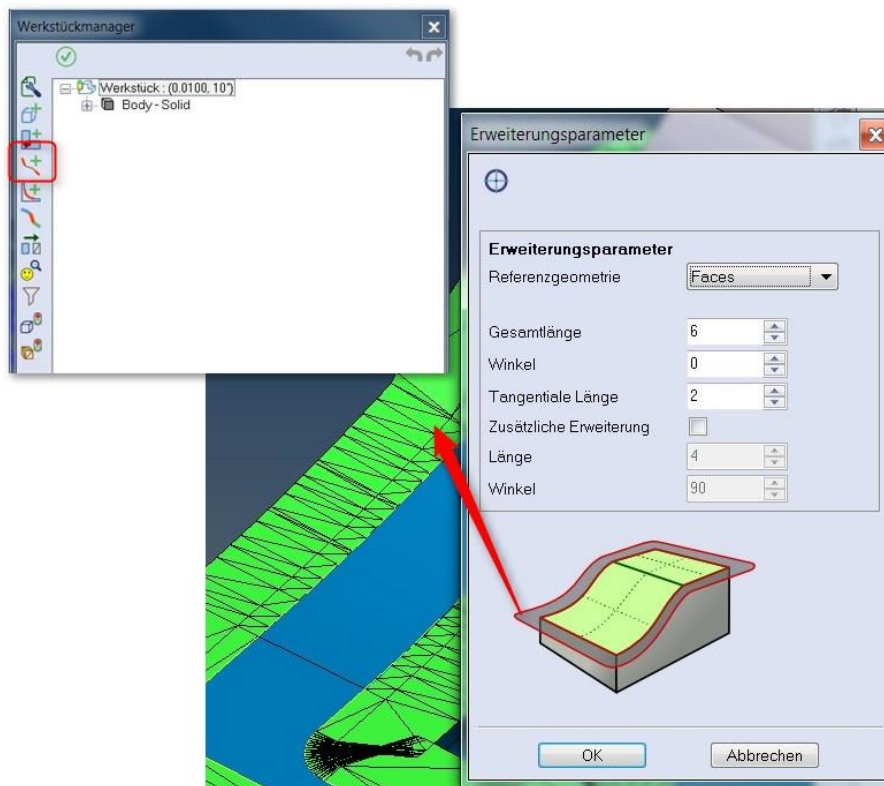
Hinweis:

Bei der Erzeugung der Vorlage muss der Referenzname dementsprechend auch schon vergeben sein.



2.2 Fläche erweitern

Diese neue Funktion dient zum Erzeugen einer Flächenverlängerung. Es können über die Parameter der Referenzgeometrie entweder **Flächen** oder ein **Mesh** gewählt werden.



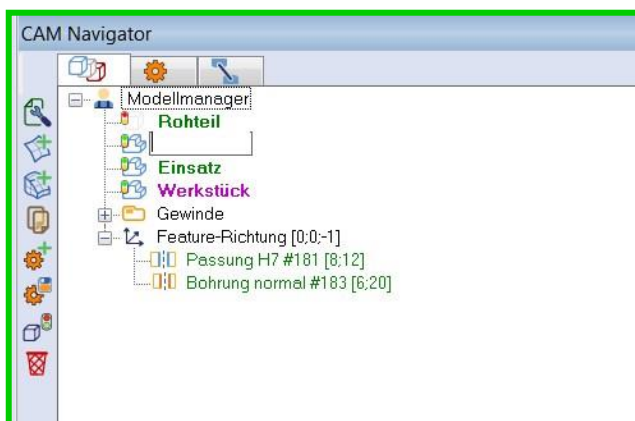
Tipp:

In der V21 sollte der Anwender mehr Zeit in die Bauteilvorbereitung investieren. Durch mehr Möglichkeiten der Vorbereitung, wie Flächenlisten kann im Nachhinein Zeit gespart werden.

2.3 Editieren von Namen

In VISI 21 können sehr einfach Namen von Operationen, Rohteilen, Hindernissen, Werkstücken und auch Ordnern editiert werden.

Die Tasten-Mauskombination **Alt + M2** auf ein Werkstück gibt die Eingabe frei und es kann der Name editiert werden. Anschließend kann die Eingabe mit einem Klick in den Bildschirmbereich oder mit der Enter-Taste bestätigt werden.



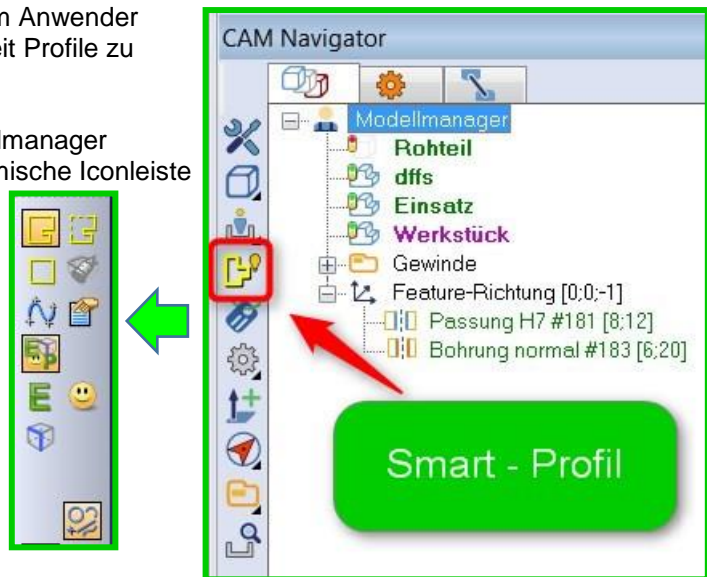
2.4 Smart – Profil

Das **[Smart – Profil]** ermöglicht dem Anwender eine ganz neue, einfache Möglichkeit Profile zu erzeugen.

Als Voraussetzung muss der Modellmanager angewählt sein, dann gibt die dynamische Iconleiste das Icon für das Smart-Profil frei.

Zusätzlich gibt das System links den Filter frei. Hier kann der Anwender die Erzeugung steuern.

Im Standard kann einfach eine Kante gewählt werden und das System sucht umlaufend eine Kante um das Profil zu schließen.

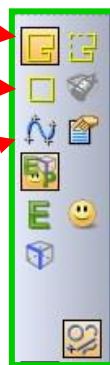


Geschlossenes Profil

Rechteck Profil

Ändere Punkte

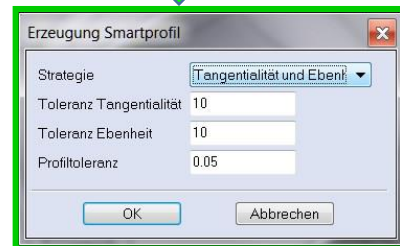
(Diese Option erzeugt durch das Klicken freier Punkte ein Profil. Treffen sich Start- und Endpunkt, wird ein geschlossenes Profil Erzeugt.)



Offenes Profil

Attribute

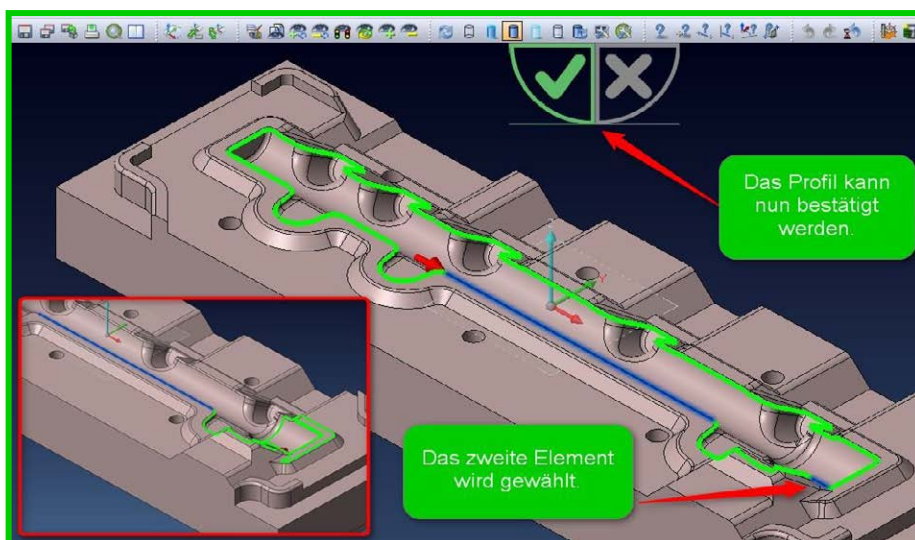
(In den Attributen kann die Strategie für die Erzeugung gewählt werden. Hier wird gewählt, welche Eigenschaft an der Kante bevorzugt wird.)



Hier ein Beispiel:

Als Erstes wurde die blaue Kante mit dem roten Pfeil gewählt. Diese Information hat jedoch nicht gereicht um das Profil zu erzeugen, wie in dem Bild am linken Rand zu sehen ist.

Es besteht nun die Möglichkeit die Erzeugungsrichtung zu beeinflussen. An der Stelle, an der das Profil von der Wunschrichtung abweicht, wird eine weitere Kante gewählt. Jetzt kann das Profil mit dem Icon am oberen Bildschirmrand bestätigt werden.

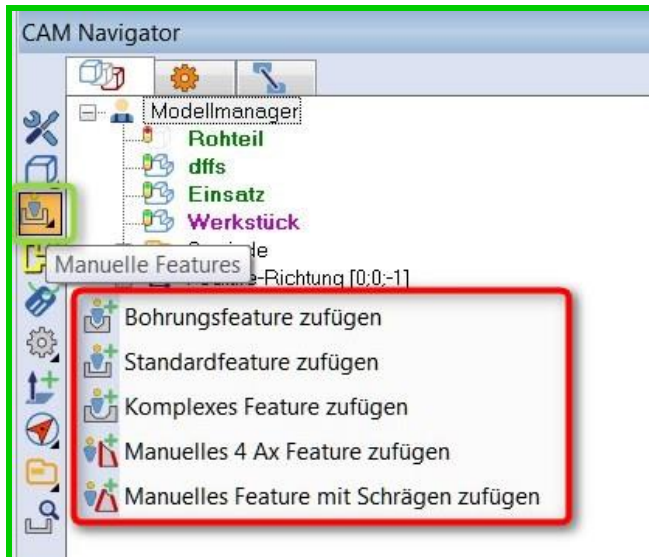


2.5 Manuelles Feature

Das Zufügen von manuellen Features wurde verbessert und an die neue Benutzeroberfläche angepasst. Es steht jetzt für jeden Feature-Typ ein eigenes Icon zur Verfügung.

Der ursprüngliche Befehl „manuelles Feature“ wurde in folgende Befehle aufgeteilt:

- Bohrungsfeature
- Standard Feature (Taschen, Erhebungen, Flächen)
- Das neue „Komplexe Feature“, welches die Erzeugung von 2,5D Features ermöglicht

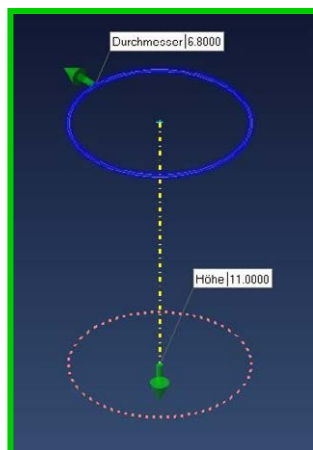


2.5.1 Bohrungsfeature

Eine ganz wichtige Neuerung findet sich bei dem **Bohrungsfeature**. Hier kann jetzt dynamisch, wie im CAD, die Abmessung editiert werden. Auch nachdem es erzeugt wurde.

Neu:

- Dynamische-Grafikcursor ermöglichen hier das Editieren.
- Der **Spitzenwinkel** ist jetzt frei definierbar. Es steht dem Anwender auch frei aus einer Liste mit gespeicherten Winkeln aus den **CAM-Einstellungen (MFR)** zu wählen.



2.5.2 Standard Feature

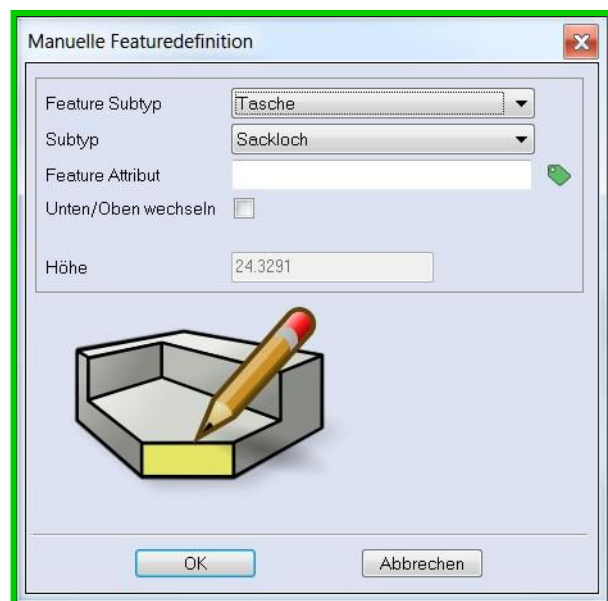
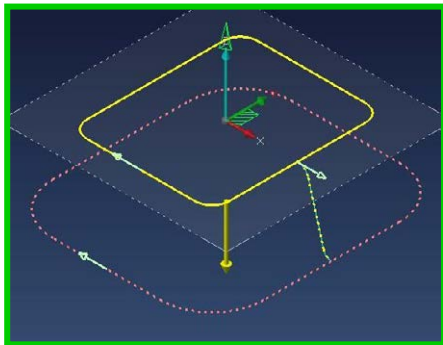
Bei dem **Standard Feature** hat der Anwender nun mehr Möglichkeiten die Erzeugung zu kontrollieren.

Neu:

- Dynamische-Grafikcursor ermöglichen auch hier das Editieren.
- Die Position „**Feature Z-Oben**“ lässt sich jetzt direkt über den Parameter „**Oberer inkrementeller Wert**“ steuern.
- Der **Konikwinkel** lässt sich direkt editieren.
- Mit **Richtung umkehren** kann die Feature-Richtung geändert werden.
- Mit der Option **Editiere offene Seite** lässt sich nach dem Bestätigen mit OK eine offene Seite editieren.
- Mit der Option **An alle Selektionen anfügen** kann bei mehreren ausgewählten Elementen die Konfiguration für alle gewählten Elemente zufügen, ohne diese für jedes Feature einzeln abzufragen. Eine sehr gute Verbesserung im Vergleich zur V20.

2.5.3 Komplexes Feature

Dieser neue Feature-Typ ermöglicht ein manuelles Erzeugen von 2,5D Features. Es muss zuerst das ebene Profil gewählt werden, dann das senkrechte Profil. Nun kann das Feature mit wenigen Einstellungen erzeugt werden.



Hinweis: Damit die Erstellung funktioniert, sollten folgende Regeln eingehalten werden:

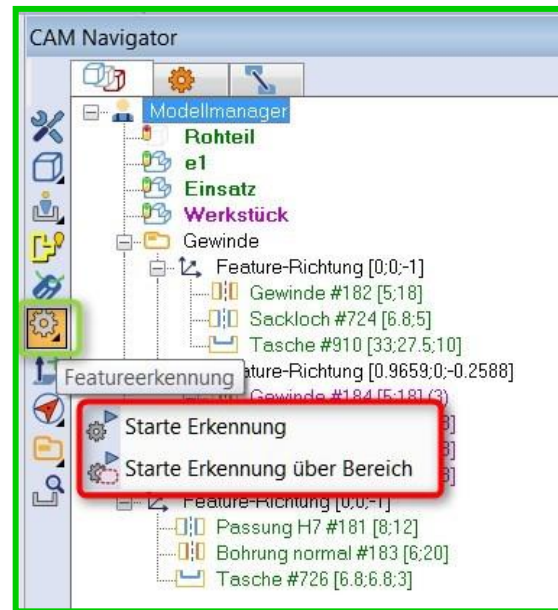
- Das erste Profil muss eben und geschlossen sein.
- Das zweite Profil muss lotrecht zum Ersten sein.
- Das zweite Profil muss offen sein und das Erste berühren.

2.6 Automatische Erkennung

2.6.1 Allgemein

Die **Automatische Erkennung** wurde im Bereich der Taschen-Erkennung deutlich verbessert.

Wird die Feature-Erkennung gestartet, öffnet sich ein neues Fenster, welches die wichtigsten Einstellungen ermöglicht. Damit wird ausgeschlossen, dass die Erkennung mit falschen Einstellungen gestartet wird.



Hinweis: Die Default-Einstellungen für das Fenster kommen aus den CAM-Einstellungen, Automatische Erkennung.

2.6.2 Komplexe Feature

Die Feature-Erkennung ist nun in der Lage auch komplexe Geometrien zu erkennen.



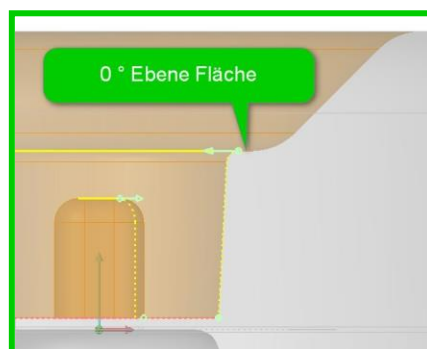
Hinweis:

- Ein komplexes Feature welches von der Feature-Erkennung erzeugt wurde, kann nur eine horizontale Fläche enthalten. Sind mehrere horizontale Flächen enthalten, wird das Feature automatisch aufgetrennt.
- Eine Insel bzw. das Profil der Insel darf max. 3 Elemente enthalten.
- Features mit einer Fase am Boden oder an der Oberkante werden nach der Erkennung zu komplexen Features.

Ohne horizontale Fläche

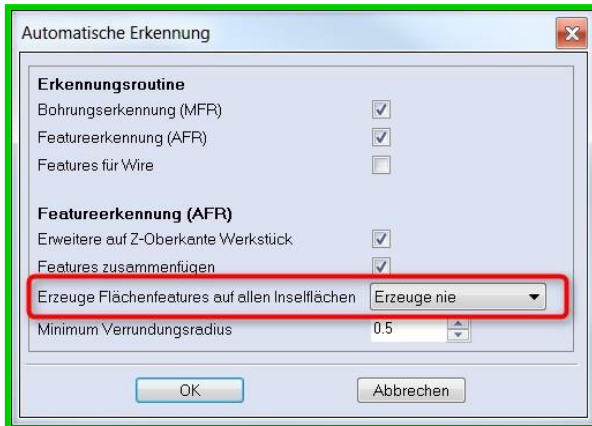


Horizontal Fläche enthalten



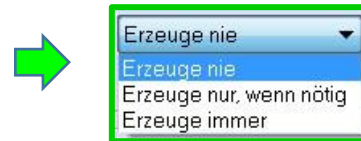
2.6.3 Optionen AFR (Erzeuge Flächenfeatures auf allen Inselflächen)

Die Option **[Erzeuge Flächenfeatures auf allen Inselflächen]** erweitert für den Anwender die Erkennung kompletter Werkstücke. In der Vergangenheit wurden zum Teil wichtige ebene Bereiche nicht erkannt. Diese Bereiche mussten dann manuell angelegt werden. In VISI 21 kann die Erkennung nun diese Bereiche finden und daraus Features erzeugen.



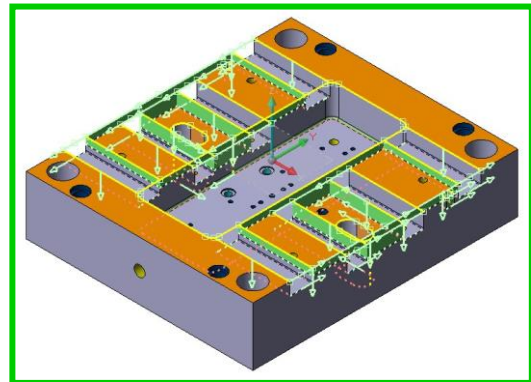
Neu:

Die Bereiche können über die folgenden 3 Optionen gesteuert werden.



Erzeuge nie:

AFR erzeugt nur die innenliegenden Features wie bisher.



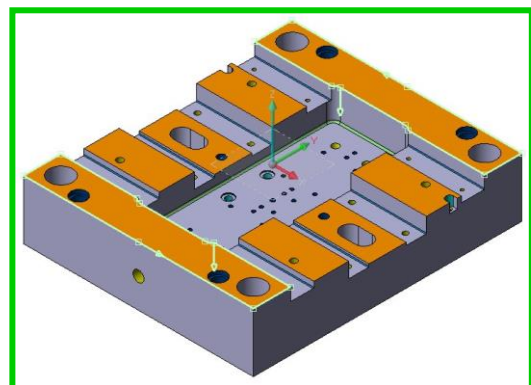
Erzeuge nur, wenn nötig:

Die AFR erzeugt nur in den nicht mit einem Feature abgedeckten Bereichen zusätzliche Flächen.



Hinweis:

Es wird natürlich der gesamte innere Bereich wie im Bild „**Erzeuge nie**“ erkannt. Dieser ist zur besseren Übersicht nicht eingblendet.



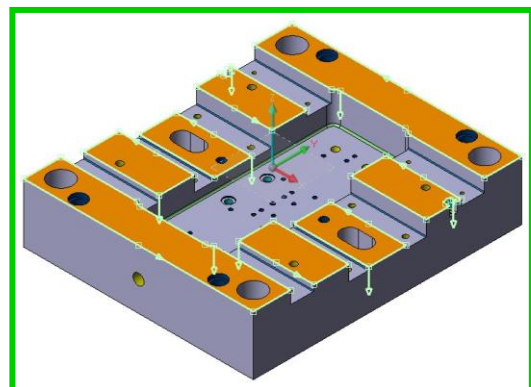
Erzeuge immer:

Das System erzeugt von allen erhabenen Flächen ein zusätzliches Flächen-Feature.



Hinweis:

Es wird natürlich der gesamte innere Bereich wie im Bild „**Erzeuge nie**“ erkannt. Dieser ist zur besseren Übersicht nicht eingblendet.

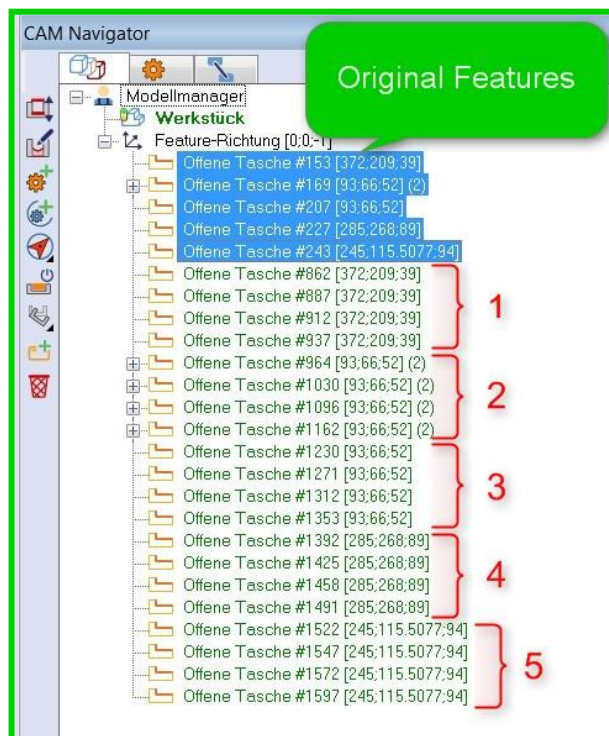
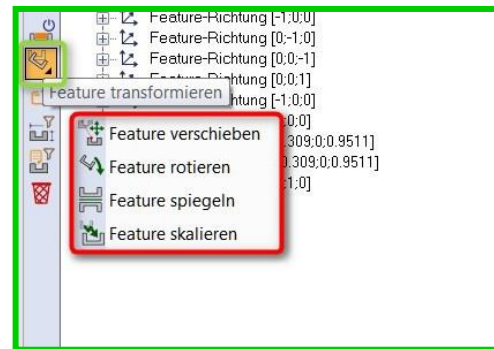


2.7 Feature transformieren

In VISI 21 gibt es für alle Feature-Typen einen neuen Befehl zum Transformieren. Ein Verschieben, Rotieren, Spiegeln und Skalieren wäre möglich.

Der Befehl ist in der vertikalen **Iconleiste** oder mit **M2** über das Kontextmenü verfügbar, wenn ein Feature angewählt ist.

Werden Features mehrfach editiert, so werden diese Features automatisch in der Struktur zusammengefasst.



Neu:

- Die Befehle unterstützen eine Multiselektion.
- Die selektierten Features werden, wie im Bild links zu sehen, in der ursprünglichen Reihenfolge zusammengefasst.
- Es kann durch Spiegeln und Rotieren zu neuen Feature-Richtungen kommen. Wird die Z- Richtung eines Features geändert, erzeugt das System eine neue Feature-Richtung.
- Die Transformations-Befehle sind identisch mit denen im CAD-Bereich.

2.7 Feature sortieren

In VISI 21 sind Features jetzt frei sortierbar. Der Anwender erlangt nun volle Kontrolle über die Reihenfolge der zu bearbeitenden Features. Zusätzlich bieten sich auch noch neue und überarbeitete Befehle zum Sortieren an.

Neuerungen in den Sortierfunktionen:

- **Manuelles Sortieren** (Drag & Drop)
- **Sortiere Features nach Z**
- **Sortiere Features** (nach Anwender Kriterien)

2.7.1 Manuelles Sortieren (Drag & Drop)

Features sind jetzt manuell per „Drag & Drop“, wie eine Operation im Fräsen, verschiebbar bzw. sortierbar.

Die Multiselektion ist mit CTRL und SHIFT möglich und ist damit Windowskonform.



Hinweis:

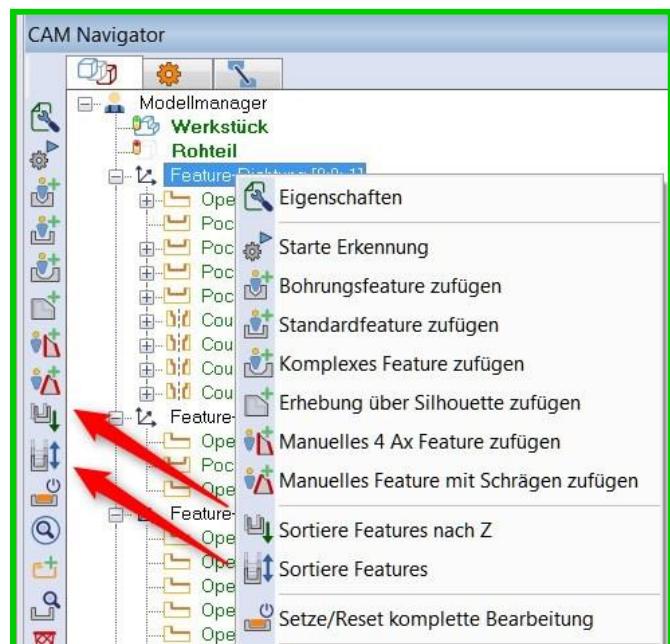
- Ein Verschieben funktioniert nur bei gleichartigen Selektionen. Das bedeutet, es können nur Features angewählt werden. Es sollten Feature und Feature-Richtungen nicht gemischt gewählt werden, sonst funktioniert das Verschieben nicht.
- Features können nur zu gleichen Feature-Richtungen oder kompatiblen Richtungen kopiert werden.

2.7.2 Sortiere Features nach Z

Dieser Befehl sortiert die Features unter einer einzelnen **Feature-Richtung**.

Neu:

- In VISI 21 funktioniert der Befehl auch an Bohrungen.
- Gruppierte Features sortieren sich abhängig von der erkannten Geometrie. Eine Sortierung in Z ist nicht gewährleistet.



2.7.3 Sortiere Features

[Sortiere Features] ist ein neuer Befehl, der wie oben im Bild zusehen, über eine Feature-Richtung anwählbar ist. Er ist sowohl im Kontextmenü mit **M2** als auch in der **vertikalen Iconleiste** zu finden.

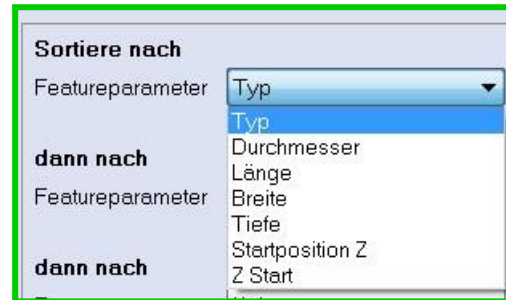
Wird der Befehl ausgeführt, öffnet sich ein Fenster, in dem der Anwender **3 Kriterien** für das Sortieren wählen kann.



Die Sortierung erfolgt nach **3 Kriterien** in der Reihenfolge von oben nach unten. Die Reihenfolge legt auch die Priorität fest.

Verfügbare Parameter:

- Feature Typ
- Durchmesser
- Länge
- Breite
- Tiefe
- Startposition Z
- Z Start



Der Befehl ist auf die folgenden Features anwendbar:

- Bohrungen
- Taschen (offen / geschlossen / komplex)
- Erhebungen (offen / geschlossen / komplex)
- Flächen
- Koniken
- Multistep-Features
- Torus
- Peps-Wire Features



Hinweis:

- Der Befehl ist nur auf einer einzelnen **Feature-Richtung** ausführbar.
- Die 3 Kriterien geben die Priorität von oben nach unten an.

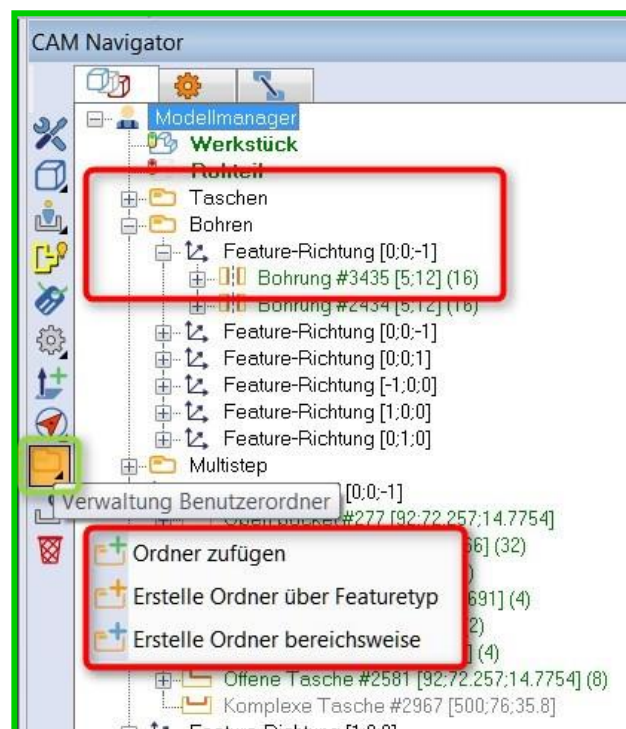
2.8 Benutzerordner (Verwaltung Benutzerordner)

Mit der Version VISI 21 steht dem Anwender nun eine neue Möglichkeit zur Verfügung, um Ordnung in den Feature-Baum zu bringen.

Der **Benutzerordner** ermöglicht dem Anwender Features in Ordner zusammenzufassen.

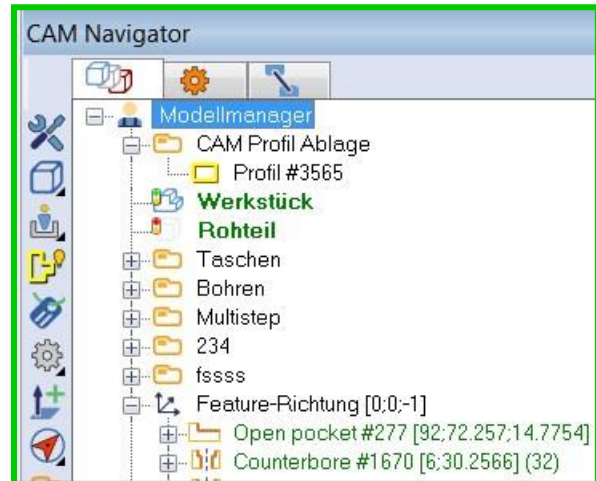
Zufügen von Benutzerordnern:

- Ist der **Modellmanager** angewählt, gibt die **dynamische Iconleiste** oder **M2** auf den Modellmanager diesen Befehl frei.
- Es können auch **leere Ordner** erzeugt werden und die Feature können per **Drag & Drop** einfach dem Ordner zugefügt werden.



Die Reihenfolge im Modellmanager wird nach der folgenden Priorität erzeugt:

- CAM Profile
- Werkstück
- Rohteil
- Hindernis
- Benutzerordner
- Features



2.8.1 Ordner zufügen

Dieser Befehl kann auf dem **Modellmanager** ausgeführt werden, auf **Feature-Richtungen**, einem einzelnen Feature oder auch auf mehreren Features per Multiselektion.



Verhalten des Befehls:

- Steht der Cursor auf dem **Modellmanager** oder den **Feature-Richtungen** wird ein **leerer Ordner** erzeugt.
- Steht der Cursor auf einem oder mehreren Features, werden die Features direkt dem Ordner zugefügt.
- Es ist jeweils eine Namenseingabe erforderlich, ansonsten werden die Ordner ohne Namen erzeugt.

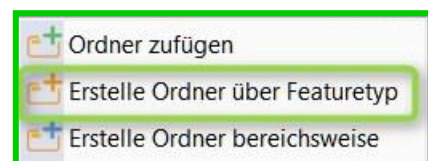


Tip:

Mit der Tasten-Mauskombination **ALT + M2** kann auch hier der Name schnell im **Modellmanager** geändert werden.

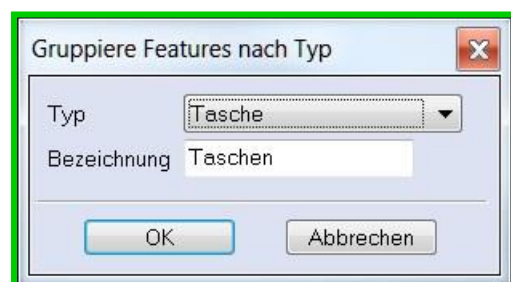
2.8.2 Erstelle Ordner über Featuretyp

Hier kann der Anwender über den Modellmanager alle Features vom gleichen Typ in einem Ordner zusammenfassen und mit einem Namen also einer Bezeichnung versehen.



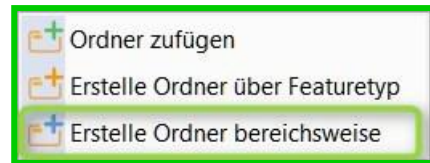
Typen für die Gruppierung:

- Bohrung
- Tasche
- Erhebung
- Offene Taschen
- Fläche
- Senkung
- Flachsenkung
- Multistep

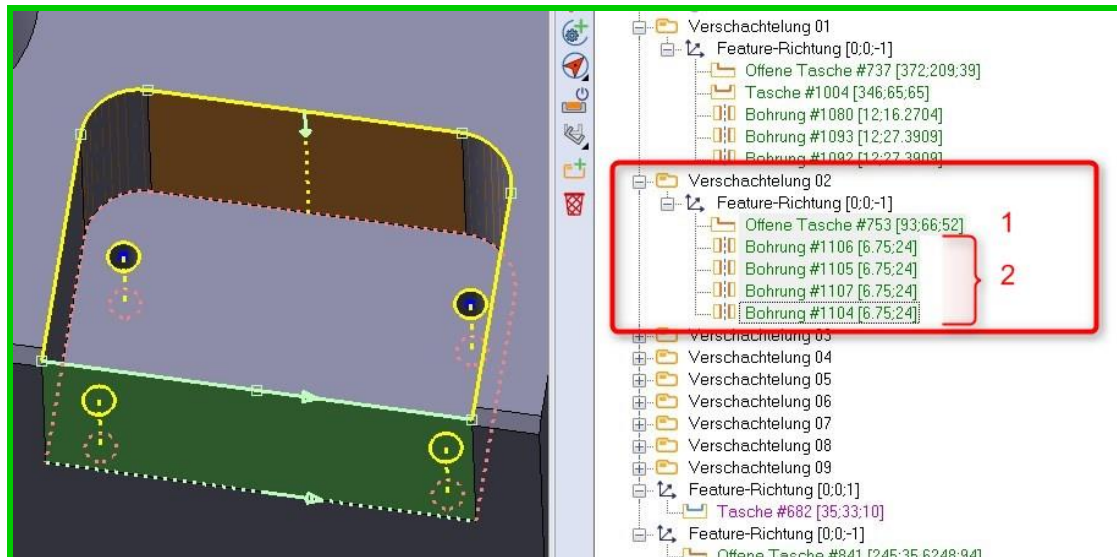


2.8.3 Erstelle Ordner bereichsweise

Beim bereichswisen Gruppieren [**Erstelle Ordner bereichsweise**] werden alle Features, die in einem Bereich liegen, zum Beispiel in einer Tasche, in einem Ordner verschachtelt.



Die Ordner werden, wie hier im Bild ersichtlich, mit dem Namen „**Verschachtelung**“ versehen und fortlaufend nummeriert.



Hinweis:

Kann ein Feature nicht verschachtelt werden, da es zum Beispiel nur eine Bohrung auf einer Fläche ist, werden diese Features unter der Ordnerstruktur einzeln aufgelistet.

2.9 Features editieren

Neuerungen:

- Generelle Neuerungen, Reorganisation und Verbesserungen im „**Editiere Featuregeometrie**“ Menü
- Verschieben des Feature-Applikationspunktes
- Editieren der Abmessungen
- Editiere Eckenradius
- Toleranzen
- Extrahiere Profil
- Erweitere bis Rohteil

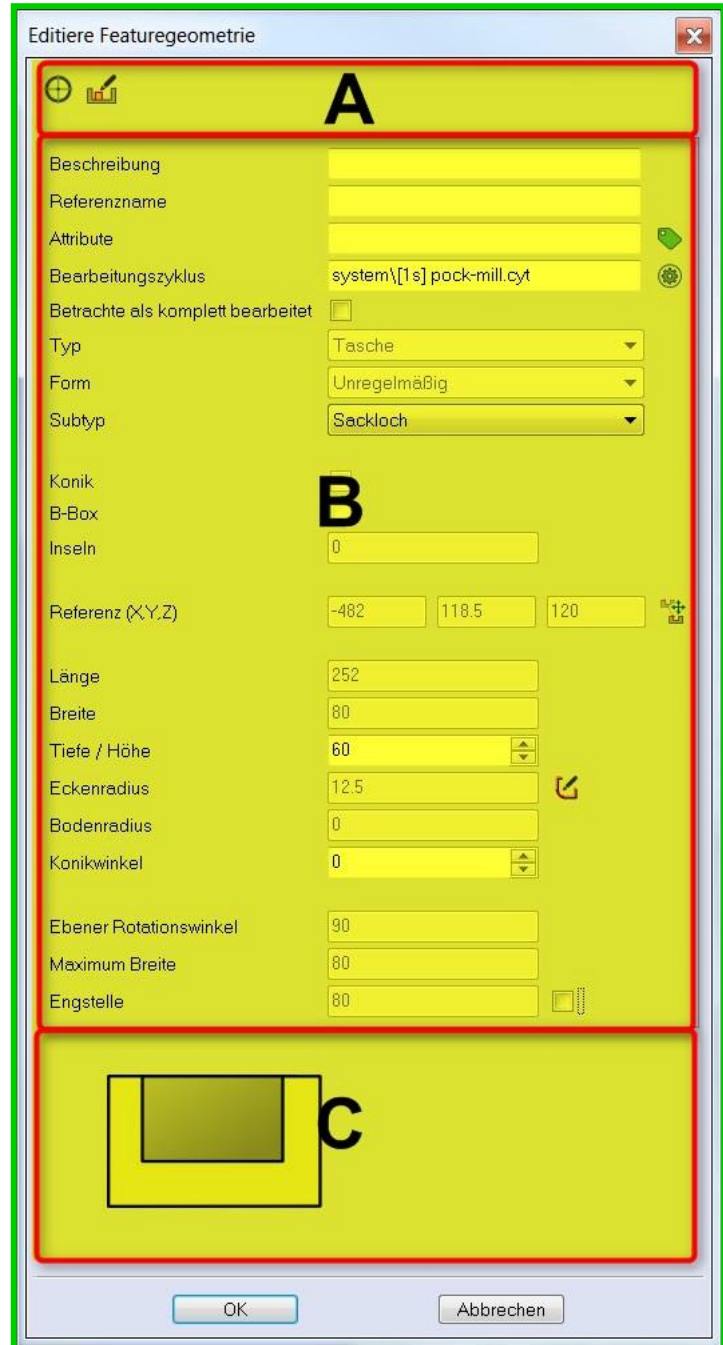
2.9.1 Generelle Neuerungen

Eine neue Benutzeroberfläche bietet dem Anwender neue Möglichkeiten Features zu editieren. Das Menü passt sich dem jeweiligen Feature-Typ an. Es werden nur noch die für den Anwender nützlichen Parameter dargestellt.

A: Iconleiste:
Hier findet man die Toleranzen und das Editieren von Inseln.

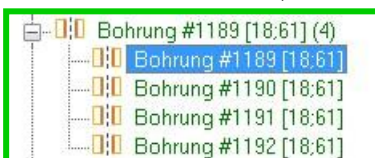
B: Feature Eigenschaften
Hier sind die Feature-Parameter verfügbar.

C: Grafischer Bereich
Hier werden die Grafiken für die einzelnen Eigenschaften angezeigt.



Hinweis:

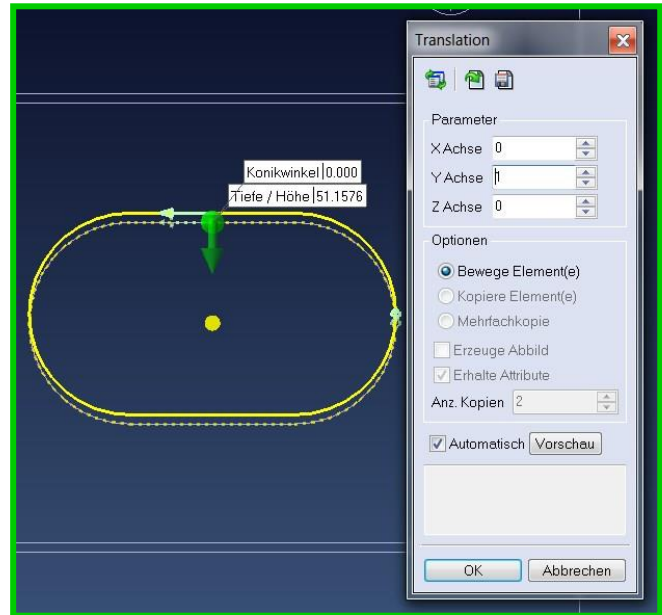
Bei einzelnen Features, die vom System zusammengefasst wurden, können die Eigenschaften nur editiert werden, wenn die Features herausgelöst werden.



2.9.2 Verschieben des Feature-Applikationspunktes



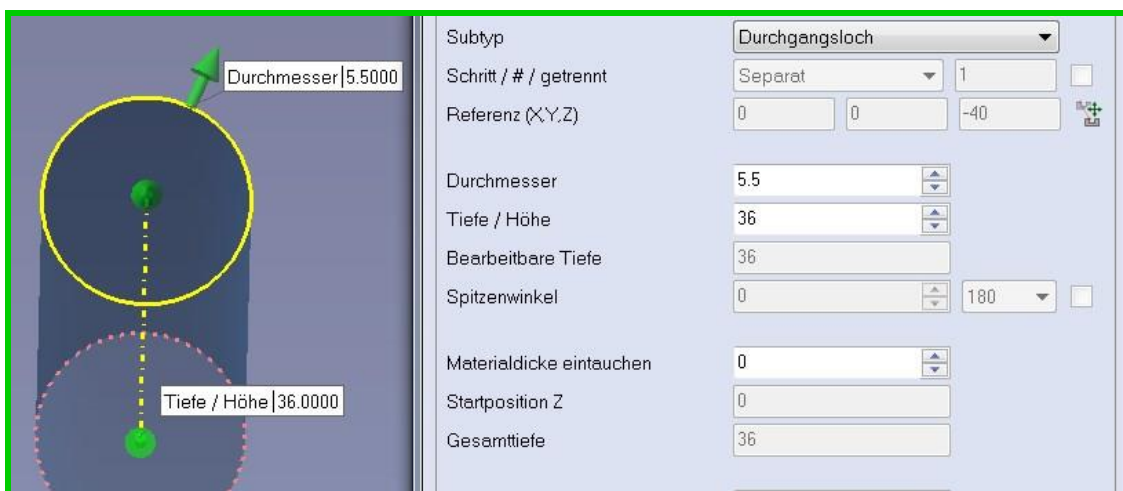
Mit diesem neuen Befehl im **[Editiere Featuregeometrie]** Menü, kann der Anwender die Position eines Features beeinflussen. Betätigt man das Icon, so wird am linken Bildschirmrand das Icon für die **[Inkrementelle Translation]** frei. Hier kann nun die Position wie im CAD geändert werden. Es ist natürlich auch sonst ein Verschieben von Punkt zu Punkt möglich.



2.9.3 Editieren der Abmessungen

Die neuen Möglichkeiten zum Editieren erlauben dem Anwender die folgenden Parameter zu verändern: Beschreibung, Attribute, Bearbeitungszyklus, Betrachte als komplett bearbeitet, Referenzname, Tiefe / Höhe, Bohrungsdurchmesser, Konik und Spitzenwinkel.

Die Parameter können auch über den dynamischen Cursor, wie im Bild, editiert werden.



Werden mehrere Features angewählt, geben die dynamische Iconleiste oder das Kontextmenü den Befehl **Editiere Featurehöhe** frei.

2.9.4 Toleranzen (Feature Toleranzen)

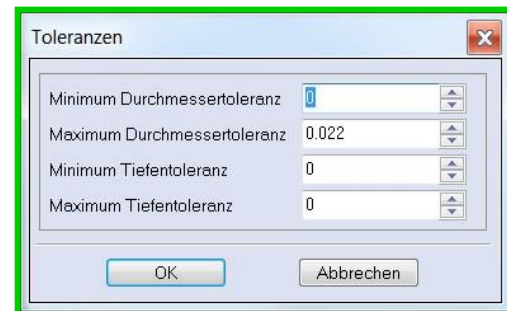
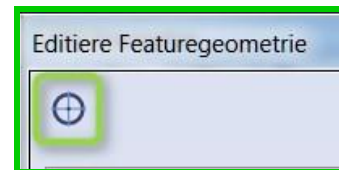
In der Version VISI 21 ist es möglich Toleranzen, die beim Erzeugen eines Features angefügt wurden, zu erkennen. Toleranzen können auch nachträglich über das Pulldown-Menü **Modellieren > Toleranzen zuweisen** angefügt werden.

Diese Toleranzen können dann für die Compass-Technologie genutzt werden.

Hier die Toleranzen im Feature-Manager:

Bohren mittel (DRILL_2)	
Parameter	
Durchmesser	8
Tiefe	20
Spizentiefe	22.309401
Fase	0
Durchgangsbohrung	<input type="checkbox"/>
Spitzenwinkel	120
Toleranzen: Bohrung normal	
Durchm. Tol. außen	0.022
Durchm. Tol. innen	0
Standardtoleranzen	H8
Benutzertoleranzen	Ohne Passungsangabe
Obere Tiefentoleranz	
Untere Tiefentoleranz	

In den Eigenschaften bzw. beim **Editieren Featuregeometrie** steht für Bohrungen nun ein Icon für die Toleranzen zur Verfügung.



Die **[Toleranzen]** hängen somit nun am Feature und können im **Compass** genutzt werden.

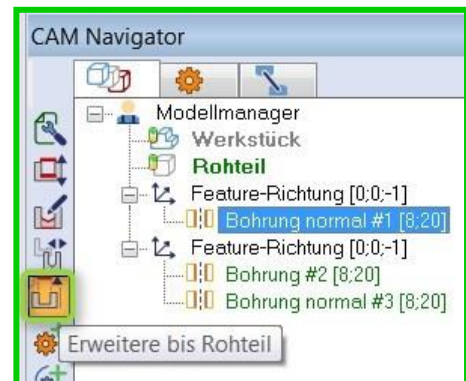
2.9.5 Erweitere bis Rohteil

Mit diesem neuen Befehl ist es in VISI 21 möglich die Position **Feature Z-Oben** an die Oberkante eines **Rohteils** anzupassen. Diese Funktion funktioniert an allen Featuretypen. Komplexe-Features werden jedoch nur vertikal erweitert.

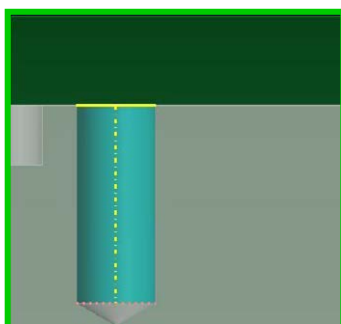


Hinweis:

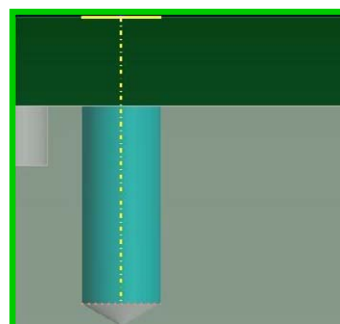
- Es muss ein Projekt mit dem gewünschten Rohteil vorhanden sein, ansonsten ist die Funktion nicht anwählbar.
- Bei einzelnen Features in einer Gruppe funktioniert der Befehl nicht. Er kann nur auf der Hauptgruppe ausgeführt werden.
- Bei einem Multi-Step-Feature wird nur die erste Stufe erweitert.



Vorher



Nachher



3 Fräsen

3.1 Projekt

In V21 ist das Modell fest mit dem Projekt verknüpft. Möchte man alternative Schutzflächen oder ähnliches nutzen, können „Optionale Modelle“ hinzugefügt werden. Hier können alternative Modelle oder auch nur Flächen hinzugefügt werden, die dann in **Flächen-Gruppen** zusammengefasst sein können. Ein Projekt muss jetzt immer manuell erzeugt, bzw. bestätigt werden.



Tip:

Man kann Rohteile oder Modelle im **Modellmanager** nur löschen, wenn man sie auch im Projekt abgewählt hat.

X
Projektparameter

Projektparameter

Projektname

Name des Bearbeiters

Werkstückmaterial ☰

NC Pfad 📁

NC Dateiname

Aktiviere Arbeitsebene

WPL Name ↶ ↷

Geometrieparameter

Referenzwerkstück 📄

Optionale Modelle 📄
 Fills (0.0100, 10°)
 Extensions (0.0100, 10°)
 Obstacles X rough (0.0100, 10°)

Referenzrohteil 📄

Optionale Rohteile 📄

Referenzhindernisse 📄

Optionale Hindernisse 📄

Mesh-Toleranz ⬆️ ⬇️ ⬆️

Faktor f. Qualität ⬆️ ⬇️ ⬆️

3.1.1 Referenzwerkstück

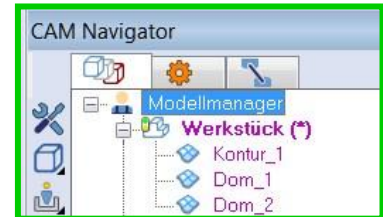
Mit VISI 21 gibt es im Projekt ein **[Referenzwerkstück]**, welches fest mit dem Projekt verbunden ist und welches im Projekt nicht mehr getauscht werden kann.



Hinweis:

Das bedeutet für den Anwender:

- Die Geometrie kann im Projekt nicht mehr getauscht werden. Es muss jetzt das Werkstück im **Modellmanager** editiert werden. Dies erfolgt mit einem Doppelklick mit **M1** oder **M2 > Eigenschaften** auf das zu editierende Werkstück im **Modellmanager**.
Dann kann genau wie bisher das Modell entfernt und eine neue Geometrie über **M2** oder die **Iconleiste** zugefügt werden.
Das Werkstück, alle **Flächenlisten** und **Flächengruppen** werden nun vom Status her Magenta.
- Das **Referenzwerkstück** wird jetzt nicht nur für die Simulation genutzt. In VISI 21 dient es auch zur Berechnung der Werkzeugwege.



3.1.2 Optionale Modelle

Im Bereich **Optionale Modelle** kann der Anwender nun Schutzflächen oder Erweiterungsflächen hinzufügen. Diese Erweiterung gibt dem Anwender beim Erstellen von Werkzeugwegen deutlich mehr Flexibilität.



Hinweis:

- In VISI 21 werden nun nicht mehr mehrere Modelle angelegt (eines mit und eines ohne Schutzflächen). Es wird das Modell einzeln als **Referenzwerkstück** gewählt und nur die einzelnen Schutzflächen oder Schutzkörper als **Optionales Modell** dem Projekt zugefügt.
- Die **Optionalen Flächen** dienen dann in den 3D-Operationen als Ergänzung zu dem **Referenzwerkstück**.

3.1.3 Referenzrohteil

Hier wird nun ein erstes **Referenzrohteil** definiert. Ein Beispiel ist der vollständige Quader, mit dem man beginnt.

Optionale Rohteile:

Hier können nun weitere, für die Programmierung erforderliche, Werkstücke zugefügt werden.

3.1.4 Referenzhindernis

Es kann hier nun ein Referenzhindernis gewählt werden.

Optionale Hindernisse:

In VISI 21 können nun mehrere Hindernisse in einem Projekt genutzt werden.

3.1.5 Mesh-Toleranz

Die Mesh-Toleranz findet sich nun im Projekt wieder. Diese Toleranz ist mit der Sehnentoleranz im Werkstück in der V20 vergleichbar.



Hinweis:

Wichtige Neuerungen in der V21:

- Das mit dieser Toleranz erzeugte Mesh der definierten Geometrien wird nicht wie zuvor für die Berechnung der Fräsbahnen verwendet.
- Für die Erzeugung dieses Meshes wird diese eine Toleranz verwendet.
- Diese Meshes dienen bei der Berechnung von Fräsbahnen auf Flächen überwiegend zur Kollisionskontrolle. Des Weiteren werden sie zur Überprüfung von Flächenfehlern verwendet.
- Toleranzwerte zwischen 0.01 – 0.001 sind sinnvoll. **Es sollte mit einem Wert von 0.003 begonnen werden** und nur bei Bedarf geändert werden.
- Diese eine Toleranz wird für alle Operationen im Projekt verwendet.

3.1.6 Faktor für Qualität

Der **[Faktor für Qualität]** ist nun nicht mehr an eine Strategie gebunden, sondern an das Projekt. Der Faktor kann bei Bedarf für die Berechnung einer Strategie geändert werden. Hierzu muss der Wert nur editiert werden, bevor die gewünschte Operation berechnet wird.

Werte von 1 – 15 sind hier sinnvoll. Es ist zu beachten: die in V20 verwendeten Werte müssen in V21 nicht zwingend zu gleichen Ergebnissen führen, da in der V21 eine ganz neue Berechnungsmethode für die Fräsbahnen verwendet wird.

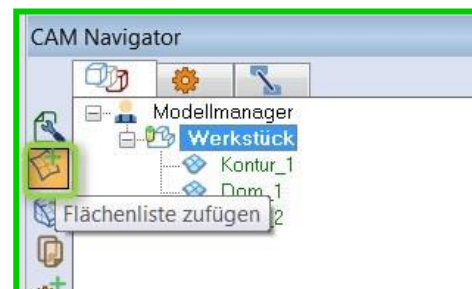


Hinweis:

Die Größe des Wertes hat Einfluss auf die Berechnungszeit. Sie multipliziert sich ziemlich genau mit diesem Wert.

3.2 Flächenlisten

Flächenlisten sind Bestandteil des erweiterten Bedienkonzeptes der Version VISI 21. Flächenlisten hängen an einem Werkstück. Mit Flächenlisten kann der Anwender zu bearbeitende Bereiche auswählen. Es handelt sich hier also um eine neue Möglichkeit Bearbeitungen einzugrenzen. Eine Flächenliste kann über die neue Dynamische-Iconleiste im CAM-Navigator oder über das Kontextmenü mit **M2** erzeugt werden. Voraussetzung dafür ist die vorherige Selektion des Werkstücks mit **M1**.



Hinweis:

- **Flächenlisten** hängen am Werkstück und sind somit Bestandteil des **Modellmanagers**.
- Eine einzelne **Flächenliste** hat für die neuen 3D-Strategien keinen Status, daher muss eine **Flächengruppe** erzeugt werden. In der Gruppe bekommen die **Flächenlisten** einen Status wie „**Zu bearbeiten**“.
- In den schon bekannten Strategien, wie **5 Achsen-Bearbeitung** oder **ISO-Fräsen**, werden die **Bearbeitungsflächen** jetzt auch über **Flächenlisten** gesteuert.


3.3 Flächengruppen

Die **Flächengruppen** erlauben dem Anwender die zuvor erzeugten **Flächenlisten** zu organisieren und zu verwalten. Die **Flächengruppen** befinden sich in dem Ordner „**Definierte Flächengruppen**“ im Fräsen. Hier können einzelne Flächenlisten mit unterschiedlichen Eigenschaften und Aufmaßen belegt werden.



Beispiel:

In der Flächengruppe

 Boden – zu vermeiden (0,5)

Bedeutung:

 Name der Flächenliste – Typ (Aufmaß)



Hinweis:

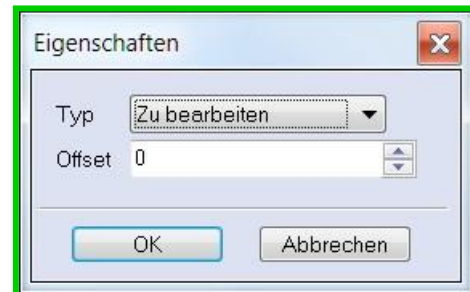
Flächengruppen werden nur von den neuen 3D Strategien unterstützt.

3.3.1 Eigenschaften der Flächenlisten in der Flächengruppe

Diese sind erreichbar mit Doppelklick mit **M1** oder **M2** > **Eigenschaften**.

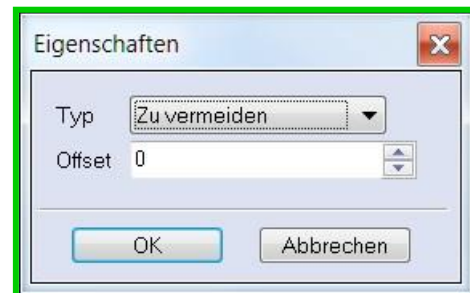
Zu bearbeiten:

Dieses Attribut ist der Standard. Ist dieses Attribut vergeben, werden diese Flächen bearbeitet. Auch hier kann ein Aufmaß angegeben werden.



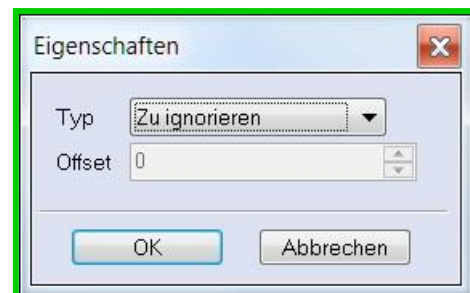
Zu vermeiden:

Flächen mit diesem Attribut werden berücksichtigt aber nicht bearbeitet. Hindernisse bekommen dieses Attribut automatisch. Das gewünschte Aufmaß kann dann unter **Offset** eingegeben werden.



Zu ignorieren:

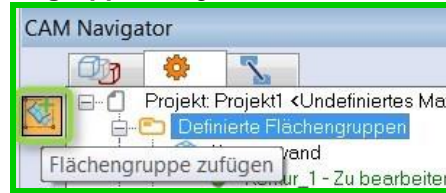
Diese Flächen werden für die Berechnung nicht berücksichtigt. Achtung hier kann es zu Bauteilkollisionen kommen.



3.3.2 Leitfaden zum Erstellen eine Flächengruppe

Start:

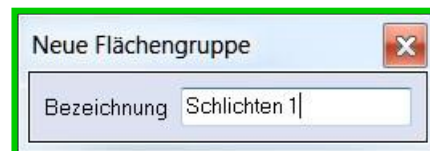
1. Den Ordner **Definierte Flächengruppen** markieren und durch Wählen des **Icon** oder mit **M2** anschließend eine **Flächengruppe** zufügen.



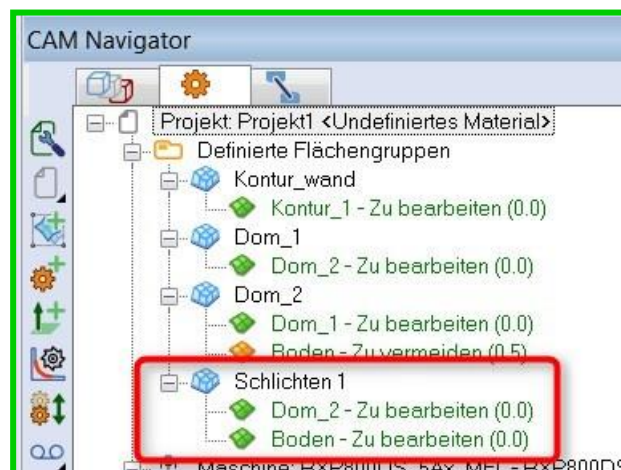
2. Die gewünschten **Flächenlisten** wählen und mit dem grünen Haken bestätigen.



3. Namen der **Flächengruppe** eingeben und mit **M2** im Fenster oder mit der Enter-Taste bestätigen.



4. Jetzt ist die **Flächengruppe** im Projekt angelegt und die **Flächenlisten** können, wenn gewünscht, mit anderen Eigenschaften belegt werden.



3.4 Werkzeugweg simulieren

Die Werkzeugweg-Simulation findet man über das neue Icon in der „**Dynamischen Iconleiste**“. Dazu muss eine Operation ausgewählt sein. Sie können auch wie bisher das **Kontextmenü** mit **M2** verwenden.



Hinweis:

Im Zuge der Entwicklung wird die Werkzeugweg-Simulation in der Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen. Die Werkzeugweg-Simulation, im Englischen „**Path-Lab**“ genannt, ist ein Labor für den Werkzeugweg. In VISI 21 findet man erste Neuerungen, die dem Anwender helfen einen Werkzeugweg zu bearbeiten.

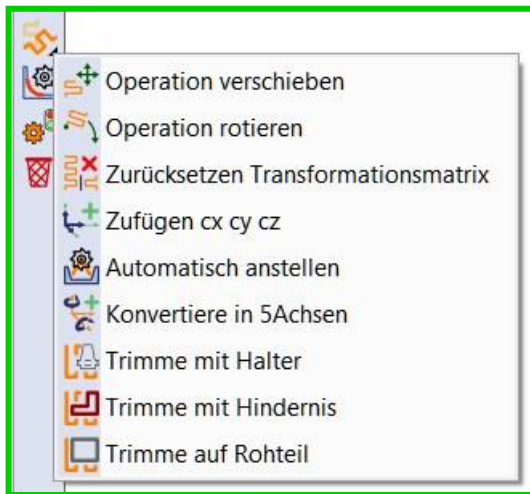


Neue Befehle:

- Hairline Finishing**
 Dies ist eine neue Möglichkeit Fräsbahnen zu editieren. Der Werkzeugweg wird hier nachträglich zu einer wellenartigen Bahn verändert. (Für „Parallele Schnitte“ interessant)
- Bahnen anzeigen**
 Diese Funktion zeigt die einzelnen Ebenen einer Bearbeitung an.

3.5 Transformiere Operation

Die Befehlsgruppe **[Transformiere Operation]** gehört zu den neu angeordneten Befehlen. Dieser Bereich in der dynamischen Iconleiste ersetzt auch das Pulldownmenü **[Werkzeugweg Transformation]** aus der V20.



- **Trimme mit Hindernis**
Der Befehl ermöglicht das Trimmen des Werkzeuges gegen ein Hindernis.
- **Trimme mit Halter**
Der Befehl ermöglicht ein Trimmen von kollidierenden Bereichen zwischen Halter und Werkstück.
- **Trimme auf Rohteil**
Der Befehl trimmt einen Werkzeugweg auf die Grenzen eines Rohteils.

3.5.1 Trimme mit Rohteil

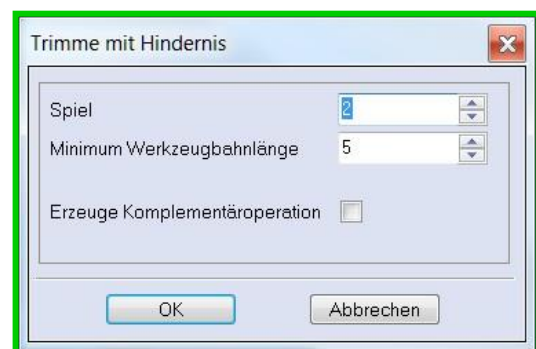
Mit diesem Befehl kann der Werkzeugweg gegen ein Hindernis getrimmt werden. Die Vorgehensweise lässt sich auf die anderen Trimbefehle „**Trimme mit Halter**“ und „**Trimme auf Rohteil**“ übertragen.

1. Der Befehl wird angewählt.
2. Ein **Werkstückbrowser** öffnet sich. Hier kann nun das Werkstück bzw. das Hindernis gewählt werden, gegen das getrimmt werden soll.
3. Eine Eingabemaske öffnet sich.

[Spiel]: Hier kann nun der Abstand zum Hindernis eingegeben werden.

[Minimum Werkzeugbahnlänge] definiert die kürzeste Weglänge, die nach dem Trimmen erhalten bleiben soll.

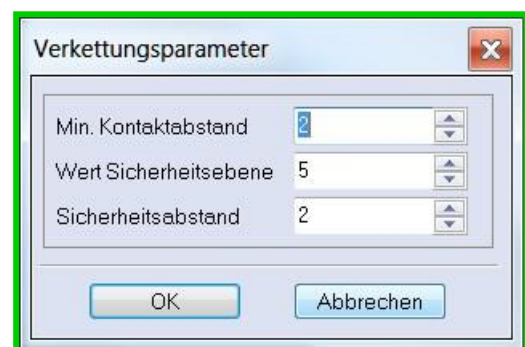
[Erzeuge Komplementäroperation] Dieser Befehl speichert die getrimmten Bereiche in einer zweiten Operation, damit sie zum Beispiel nach einer Umspannung bearbeitet werden können.



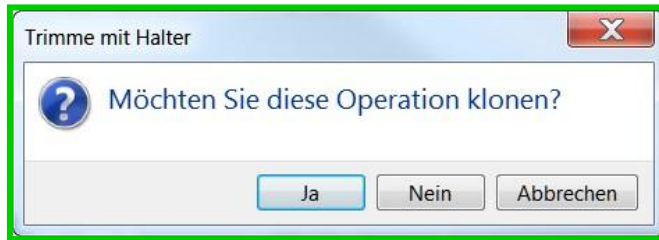
4. **Verkettungsparameter**
[Min. Kontaktabstand] definiert den Bereich, der, wenn möglich, im Vorschub verbunden werden soll.

[Wert Sicherheitsebene] steuert die Sicherheitsebene beim Verfahren zwischen den getrimmten Bereichen.

[Sicherheitsabstand] steuert den Sicherheitsabstand, der im Vorschub bei der Anfahrbewegung gefahren werden soll.



5. Beim Schließen der Werkzeugweg-Simulation fragt das System „**Möchten Sie diese Operation klonen?**“.



Bedeutung:

Es wird eine Elternoperation erzeugt und die Abbilder werden darunter angeordnet.



Hinweis:

Die nicht für die NC-Ausgabe relevanten Operationen sollten für die NC-Ausgabe deaktiviert werden.

Getrimmte Operationen bitte immer in der Kinematik simulieren.

3.6 Kinematische Simulation (VVM)

Mit VISI 21 steht dem Anwender auch eine neue **kinematische Simulation** zur Verfügung, welche die Bisherige ersetzt. Die neue kinematische Simulation wird später noch weiter ausbaufähig sein, bis hin zu einer vollwertigen G-Code-Simulation.

Die **kinematische Simulation** kann wie bisher mit der **Kurztaste K** über das **Kontextmenü M2** oder neu über die **Dynamische Iconleiste** gestartet werden.

VVM steht für **VISI Virtual Machine**.



Nach dem Starten der kinematischen Simulation öffnet sich dieses Fenster.



Geometrieparameter:

Hier kann der Anwender die Werkstücke, Rohteile und Hindernisse wählen, die für die Simulation genutzt werden sollen.

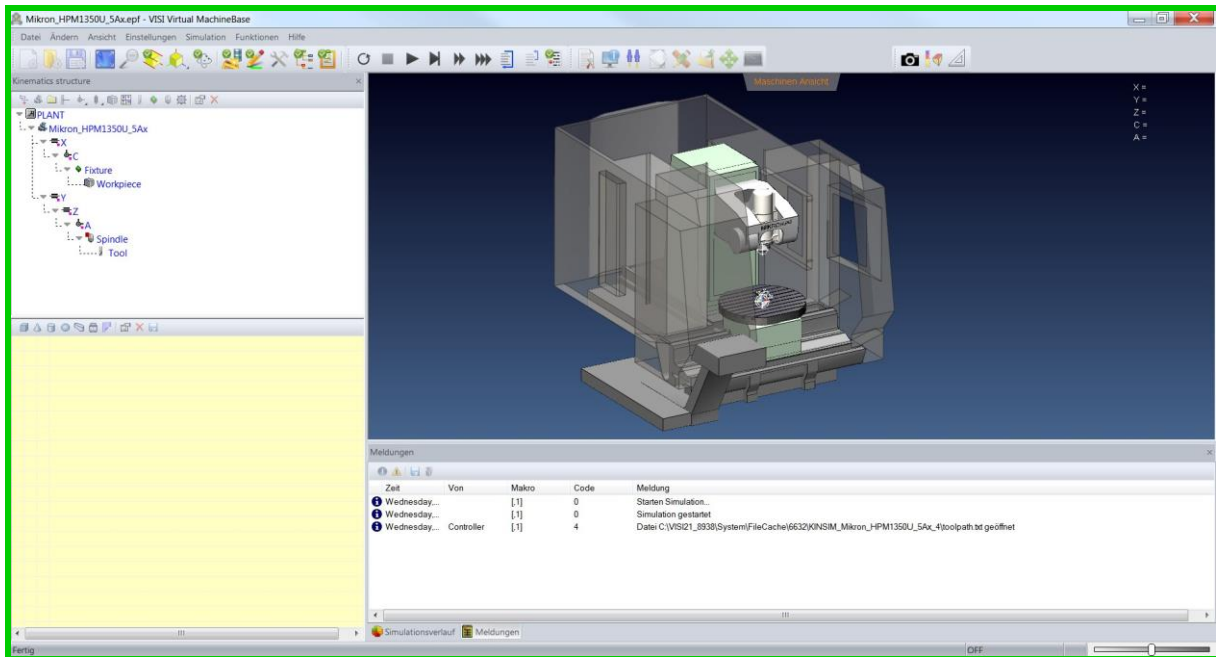
Kinematikparameter: Höhere Geschwindigkeit gegen Qualität.

Diese Option unterscheidet zwischen einem genauen Abtrag, was zu Lasten der Geschwindigkeit geht oder einer schnellen Simulation mit einem qualitativ groben Abtrag.

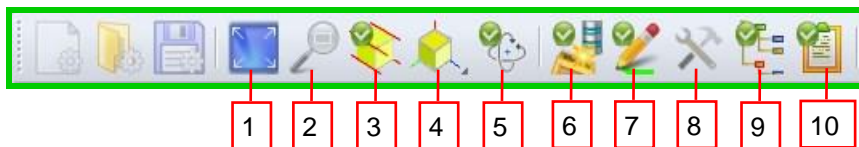
Teilenullpunkt X Y Z

Diese Koordinaten definieren die Lage, der zu simulierenden Bauteile auf der Maschine.

Diese neue kinematische Simulation verfügt über eine bessere Kollisionsüberwachung.



Iconleisten:



1. **Zoom Alles**
2. **Fenster Zoom**
3. **Orthographische Ansicht** (ein / aus)
4. **Ansicht wählen:** Halten sie M1 bis sich das Menü öffnet.
5. **Virtuelle Kamera:** Dieses Icon ist besonders wichtig. Es entscheidet darüber, ob der Anwender in der Simulation **Rotieren**, **Zoomen** und **Drehen** kann. Die gerade genannten Funktionen stehen nur zur Verfügung, wenn das Icon aktiv ist. (Der grüne Haken)



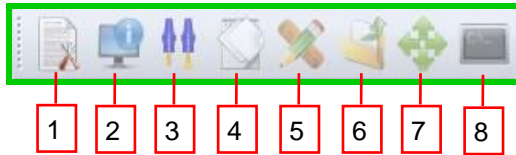
Tipp:

Mit M2 im Bildschirm kann man die **Virtuelle Kamera** auch aktivieren und deaktivieren.

6. **Einschalten / Ausschalten Kollisionskontrolle**
7. **Werkzeugweg Einblenden / Ausblenden**
8. **Maschinenvorbereitungsliste**
9. **Zeige Projektleiste** (Kinematik Struktur)
10. **Zeige Informationsleiste** (Meldungen unten am Bildrand)



1. **Neustart**
2. **Stoppt Simulation**
3. **Simuliere Alles** (F5)
4. **Simuliere Zeile** (F10)
5. **Simuliere ohne Aktualisierung Rohteil**
6. **Ohne Abbildung Simulieren**
7. **Simuliere Linie / Prozedur**
8. **Simuliere Prozedur**
9. **Haltepunkte nicht beachten**



1. **Zeige Programmleiste**
2. **Zeige Steuerungsleiste**
3. **Werkzeugdatenbank**
4. **Makroliste**
5. **Achsenparameter**
6. **Lade Programm**
7. **Jog** (Handverfahren der Achsen)
8. **MDI**



Hinweis:

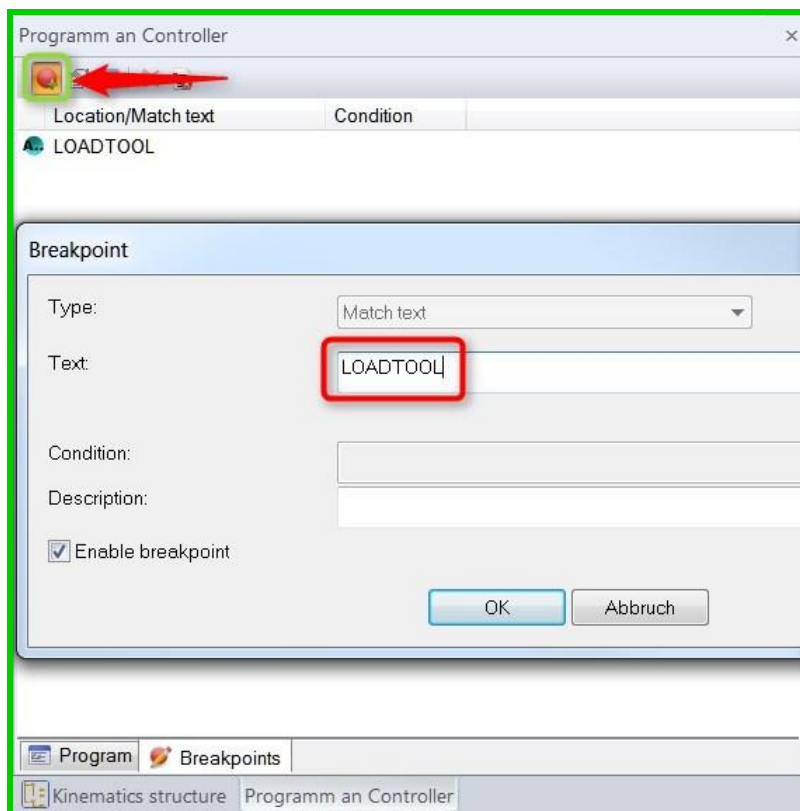
Die Verfügbarkeit eines Befehls oder Icons ist von der Lizenzierung und der Ausbaustufe der Simulation abhängig. Im Standard sind nicht alle Befehle verfügbar.

3.6.1 Haltepunkte / Breakpoints

Die **Haltepunkte/Breakpoints** werden für ein kontrolliertes Anhalten der Simulation in gewünschten Situationen, wie einem Werkzeugwechsel, verwendet.

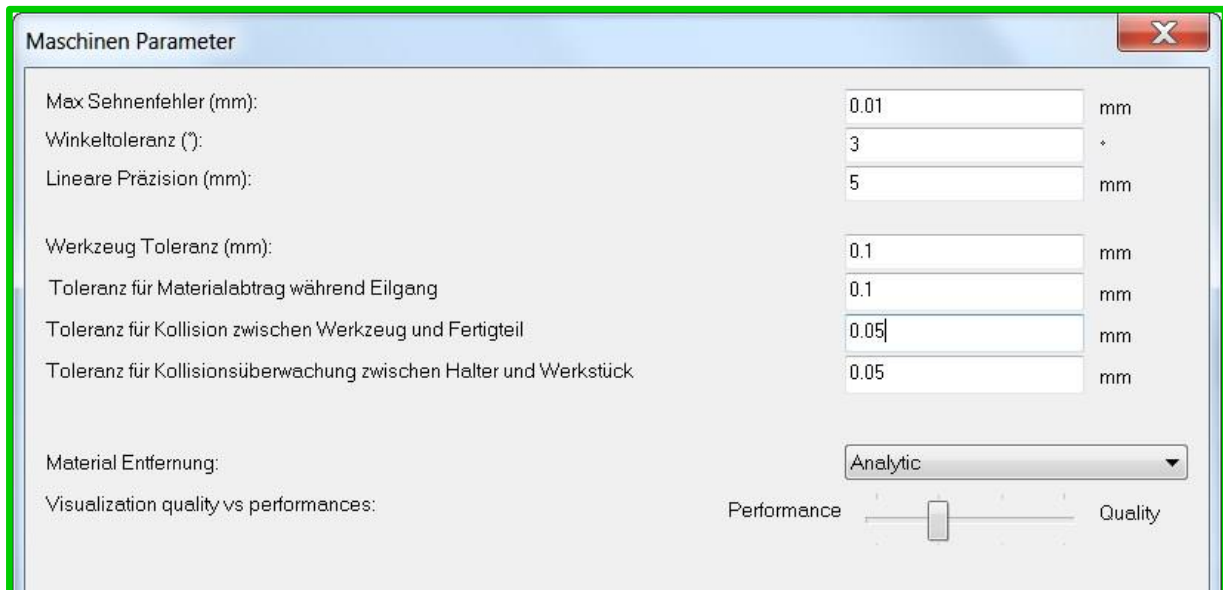
Wechselt man im unteren Bereich des Controllers auf Breakpoints, besteht die Möglichkeit Haltepunkte zu definieren. Über das Icon mit dem roten Punkt und dem kleinen Plus kann der Anwender den gewünschten Aufruf im NC-File definieren.

Hier als Beispiel: **LOADTOOL** hält die Simulation bei einem **Werkzeugwechsel** an. (Zum Öffnen des Controllers dient das Icon **Zeige Programmleiste**)



3.6.2 Maschinenparameter

Die Maschinenparameter sind unter dem Pulldown-Menü „Einstellungen“ zu finden.



[Max Sehnenfehler]

Dieser Parameter bestimmt den Sehnenfehler mit dem G2 und G3 Bewegungen erzeugt werden. Das Ergebnis wird auf Kollisionen geprüft.

[Winkeltoleranz]

Dieser Parameter bestimmt den Wert der Schrittweite mit dem Schwenkbewegungen aufgeteilt werden. Beispielsweise wird mit den o.g. Werten eine Schwenkbewegung von 0°- 90° in 3° Schritte aufgeteilt.

[Lineare Präzision (mm)]

Dieser Parameter bestimmt den Wert, mit dem G1 Bewegungen aufgeteilt werden. Eine Strecke von 100mm würde alle 5mm auf Kollision geprüft werden.

[Werkzeugtoleranz (mm)]

Dieser Parameter bestimmt die Darstellungsqualität der Werkzeuge in der Simulation in mm. Dieser Wert sollte für kleine Werkzeuge angepasst werden. Die Qualität der Werkzeuge steuert auch die Qualität der STL-Daten die aus der Simulation ausgegeben werden.

[Toleranz für Materialabtrag während Eilgang]

Ist der Betrag einer auftretenden Kollision des Werkzeugs mit dem Rohteil größer als der, in diesem Feld eingetragene Wert, gibt die VVM eine Kollisionsmeldung aus.

[Toleranz für Kollision zwischen Werkzeug und Fertigteil]

Ist der Betrag einer auftretenden Kollision des Werkzeugs mit dem Fertigteil größer als der, in diesem Feld eingetragene Wert, gibt die VVM eine Kollisionsmeldung aus. Diese Toleranz gilt auch für Hindernisse.

[Toleranz für Kollisionsüberwachung zwischen Halter und Werkstück]

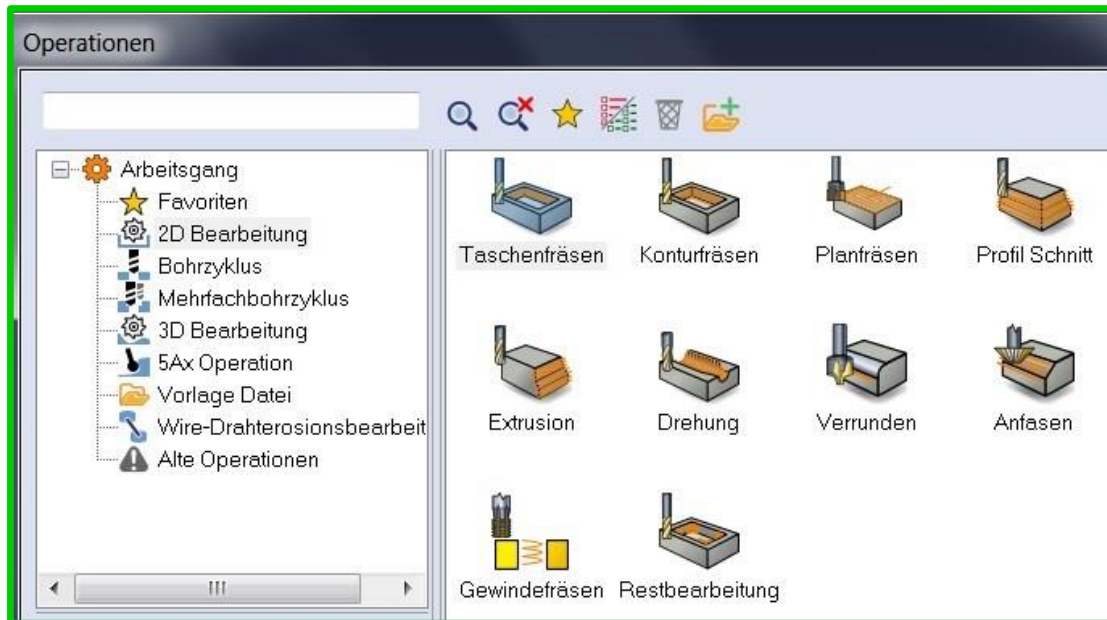
Ist der Betrag einer auftretenden Kollision von Schaft/Halter mit dem Fertigteil größer als der, in diesem Feld eingetragene Wert, gibt die VVM eine Kollisionsmeldung aus. Diese Toleranz gilt auch für Hindernisse.

4 Operationen

In VISI 21 gibt es viele Neuerungen in den CAM-Strategien. Es wurde sowohl Wert auf die Verbesserung der Strategien als auch auf die Bedienerfreundlichkeit gelegt.

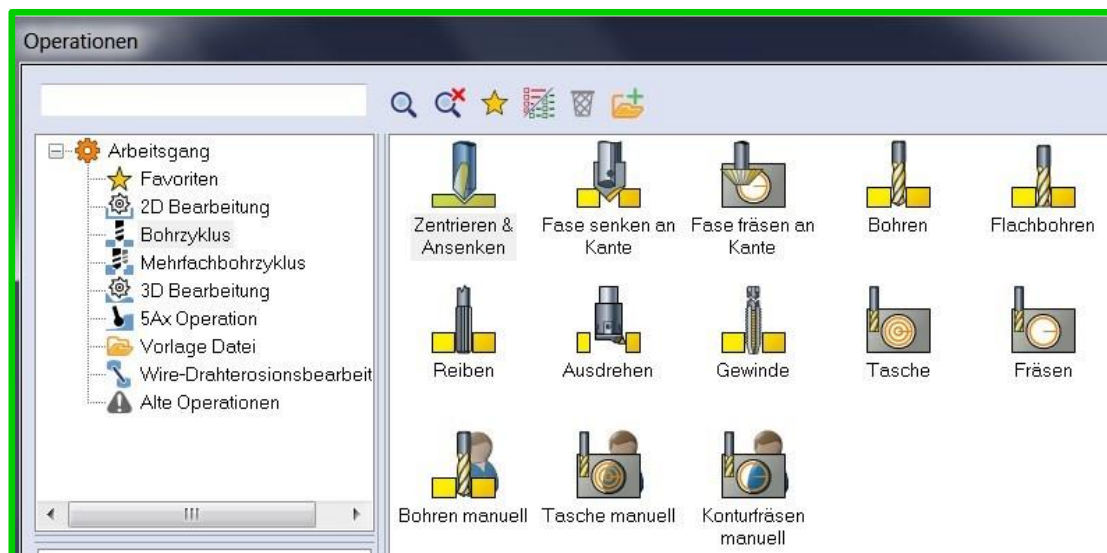
4.6 2D CAM Strategien

Ein Teil der Strategien im Bereich 2D Bearbeitung wurde komplett neu entwickelt um dem Anwender einfache, leistungsstarke Strategien zu bieten.



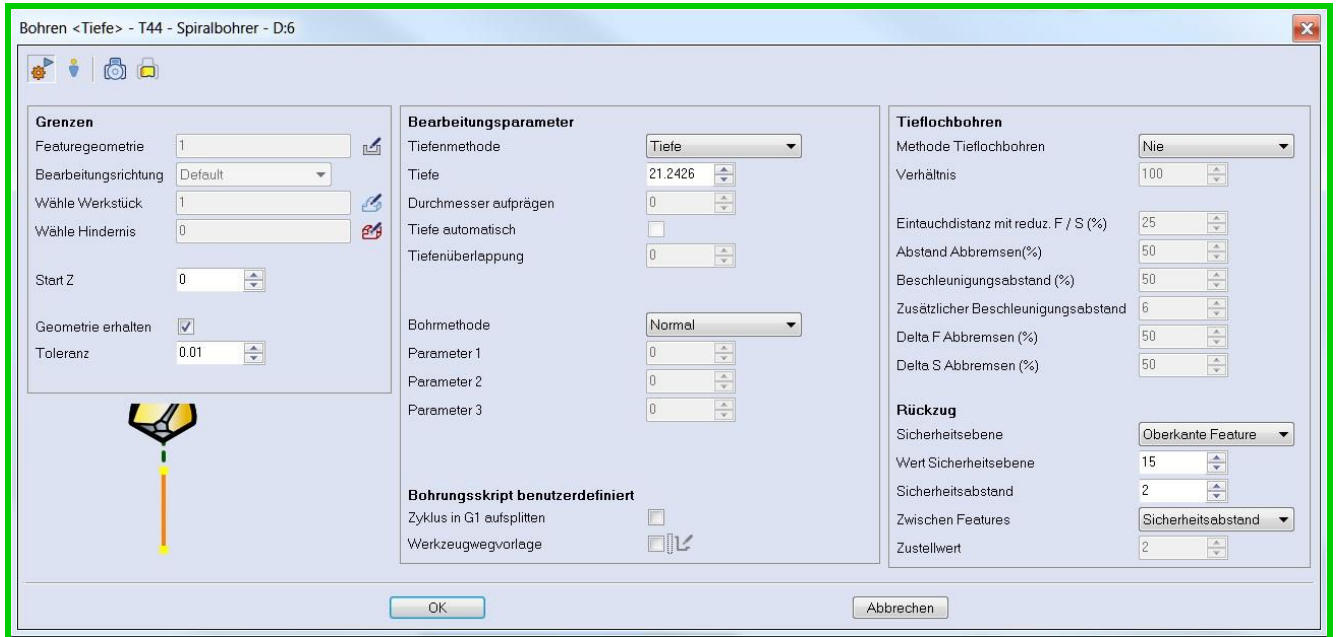
4.1.1 Bohrzyklus

Die Operationen im Bereich Bohren wurden aus Gründen der Übersicht und Vereinfachung deutlich reduziert.

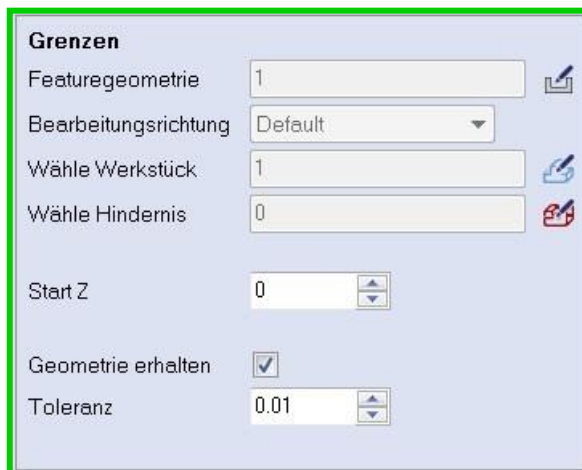


Bohren:

An dieser Maske kann man schon das Bedienkonzept der Version 21 sehr gut erkennen: die Masken wurden aufgeräumt und neu gestaltet.



Grenzen:



[Featuregeometrie]

Das Icon **[Modellmanager]** dient zum Auswählen der Features.

[Bearbeitungsrichtung]

Definiert die Bearbeitungsrichtung von Durchgangslöchern.

[Wähle Werkstück]

Das hier gewählte Werkstück dient der Kollisionskontrolle. Bei den 2D Fräsoperationen werden die Anfahrbewegungen überwacht. Beim Bohren werden der Boden und die Spitze der Bohrung überwacht.

[Wähle Hindernis]

Diese Option dient zum Auswählen der gewünschten Hindernisse.

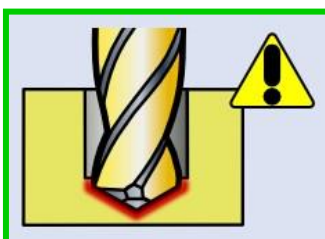
[Start Z]

Diese Option verschiebt die gesamte Bearbeitung.

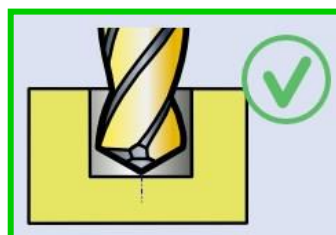
[Geometrie erhalten] mit der dazugehörigen Toleranz

Diese in der Version 21 neu geschaffene Funktion schützt vor Kollisionen mit dem Boden einer Bohrung.

Nicht aktiv



aktiv



[Bohrungsskript benutzerdefiniert]:



[Zyklus in G1 aufsplitten]

Diese Option splittet die Bearbeitung in G1 Bewegungen auf.

[Werkzeugwegvorlage]

Hier steht dem Anwender ein neues Tool zum Erzeugen benutzerdefinierter Werkzeugwege zur Verfügung, beispielsweise: Bohren, Gewindeschneiden und Fasen in einem.

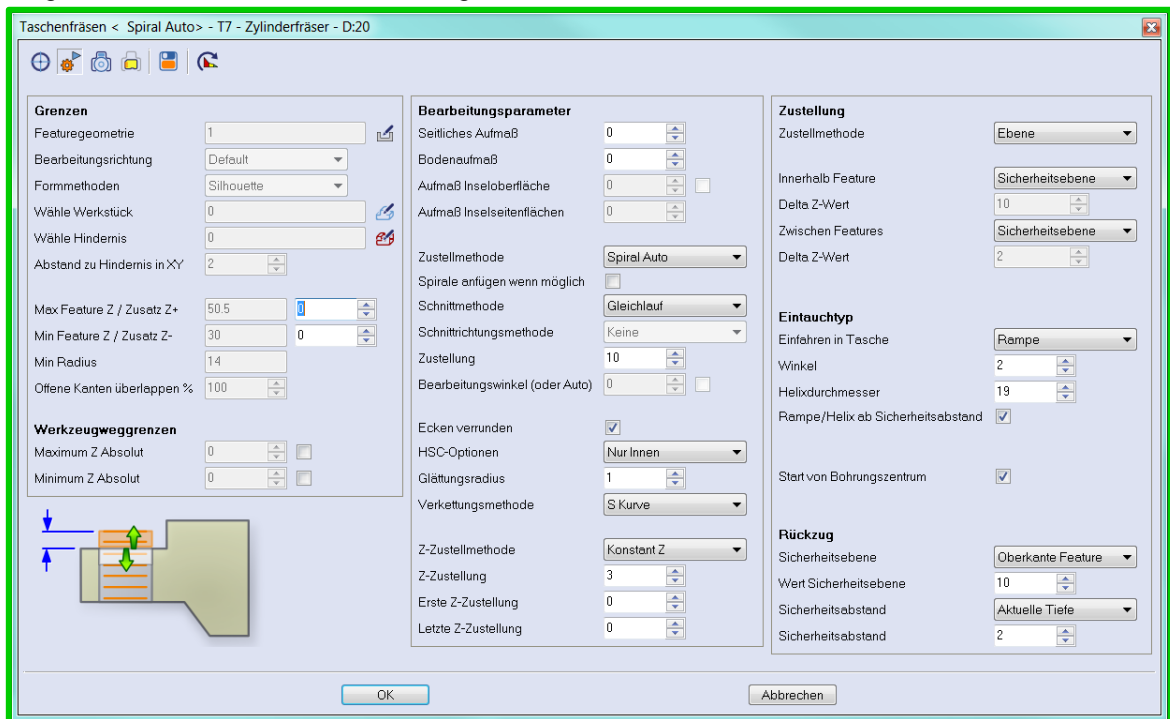






Achtung:



Hier sollte vor Gebrauch erst einmal Kontakt mit dem Support aufgenommen werden, um die Handhabung zu klären und zu prüfen, ob der PP diese Anforderungen überhaupt erfüllt.

4.1.2 Taschenfräsen

Es gibt in VISI 21 nur noch eine Strategie zum Taschenfräsen.



-  Profile verwalten, Startpunkt ändern und Bearbeitungsreihenfolge editieren
-  Toleranzen einstellen
-  Automatische Neuberechnung
-  Schnappschuss speichern und laden (nur Einstellungen speichern kein WZ)

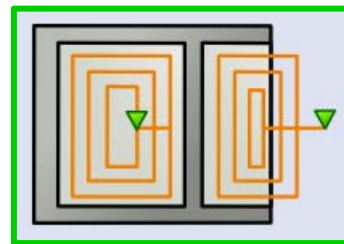
-  Einstellungen dieser Strategie dauerhaft speichern für die nächsten Strategien
-  Werkzeugwerte aus der Datenbank erneuern

Abschnitt **[Bearbeitungsparameter]:**

Bearbeitungsparameter	
Seitliches Aufmaß	0
Bodenaufmaß	0
Aufmaß Inseloberfläche	0
Aufmaß Inselseitenflächen	0
Zustellmethode	Spiral Auto
Spirale anfügen wenn möglich	Innen -> Außen Außen -> Innen
Schnittmethode	Zigzag Einweg
Schnittichtungsmethode	Spiral Auto
Zustellung	10
Bearbeitungswinkel (oder Auto)	0
Ecken verrunden	<input checked="" type="checkbox"/>
HSC-Optionen	Nur Innen
Glättungsradius	1
Verkettungsmethode	S Kurve
Z-Zustellmethode	Konstant Z
Z-Zustellung	15
Erste Z-Zustellung	0
Letzte Z-Zustellung	0

[Zustellmethode]

Die neue Zustellmethode **Spiral Auto** beginnt innen und räumt nach Außen das Material aus. Nur bei offenen Taschen startet das Einfahren in die Mitte auf der Außenseite.



Einstellungsmöglichkeiten im Abschnitt **[Zustellung]:**

Zustellung	
Zustellmethode	Ebene
Innerhalb Feature	Sicherheitsebene
Delta Z-Wert	10
Zwischen Features	Sicherheitsebene
Delta Z-Wert	2

[Innerhalb Feature]

Auf diese Einstellung (hier Sicherheitsebene) wird nach jeder bearbeiteten Ebene und vor jeder Zustellung in einer Tasche gefahren.

[Zwischen Features]

Zu dieser Einstellung (hier Sicherheitsebene) wird nach jeder Taschenbearbeitung gefahren. Von dieser Position wird zum nächsten Feature gefahren. Dieser Parameter wirkt sich nur bei der Bearbeitung von mehreren Features aus.

Auswahlfeld **[Innerhalb Feature]:**

- „**Sicherheitsebene**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den im Eingabefeld **[Sicherheitsebene]** Abschnitt **[Eilgangeinstellungen]** definierten Wert.
- „**Oberkante Feature**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den Z-Wert der Oberkante des Features zuzüglich des im Eingabefeld **[Delta Z-Wert]** definierten Wertes. Beispiel: Delta Z-Wert=5mm, die Rückzugsbewegung wird auf die Oberfläche des Features plus 5mm ausgeführt.
- „**Vorherige Z-Ebene**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den Z-Wert der vorherigen Bearbeitungsebene zuzüglich des im Eingabefeld **[Delta Z-Wert]** definierten Wertes.
- „**CAM Nullpunkt**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf die Z-Position des CAM-Nullpunktes zuzüglich des im Eingabefeld **[Delta Z-Wert]** definierten Wertes.

Auswahlfeld **[Zwischen Features]:**

- „**Sicherheitsebene**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den im Eingabefeld **[Sicherheitsebene]** Abschnitt **[Eilgangeinstellungen]** definierten Wert.
- „**Sicherheitsabstand**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den im Eingabefeld **[Sicherheitsabstand]** Abschnitt **[Eilgangeinstellungen]** definierten Wert.
- „**Oberfläche Feature**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf den Z-Wert der Oberkante des Features zuzüglich des im Eingabefeld **[Delta Z-Wert]** definierten Wertes.
- „**CAM Nullpunkt**“ erzeugt eine Rückzugsbewegung auf die Z-Position des CAM-Nullpunktes zuzüglich des im Eingabefeld **[Delta Z-Wert]** definierten Wertes.

Einstellungsmöglichkeiten im Abschnitt **[Rückzug]:**

Rückzug	
Sicherheitsebene	Oberkante Feature ▼
Wert Sicherheitsebene	10
Sicherheitsabstand	Aktuelle Tiefe ▼
Sicherheitsabstand	2

[Sicherheitsebene]

Ist **[Oberkante Feature]** gewählt, setzt sich die Rückzugsposition in Z aus dem höchsten Z-Wert des Features und dem Wert im Eingabefeld **[Wert Sicherheitsebene]** zusammen.

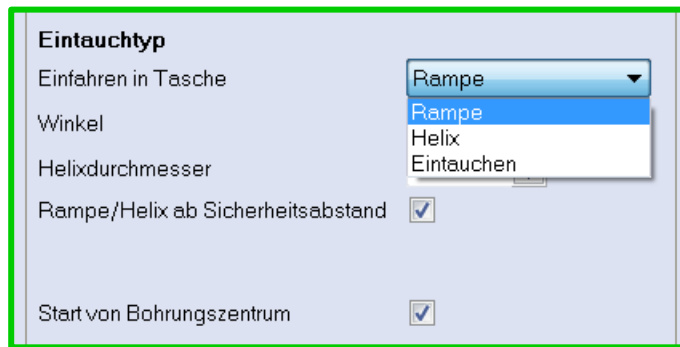
Ist **[CAM Nullpunkt]** gewählt, setzt sich die Rückzugsposition in Z aus dem Z-Wert des CAM Nullpunktes und dem Wert im Eingabefeld **[Wert Sicherheitsebene]** zusammen.

[Sicherheitsabstand]

Wird im Auswahlfeld **[Sicherheitsabstand]** die Option „**Start Z fix**“ gewählt, so wird die Anfahrbewegung von der Position des CAM Nullpunktes zuzüglich des im Eingabefeld **[Sicherheitsabstand]** definierten Wertes für alle Ebenen begonnen.

Wird im Auswahlfeld **[Sicherheitsabstand]** die Option „**Aktuelle Tiefe**“ gewählt, so wird die Anfahrbewegung von der Z-Position der zuletzt bearbeiteten Ebene zuzüglich des definierten Wertes begonnen.

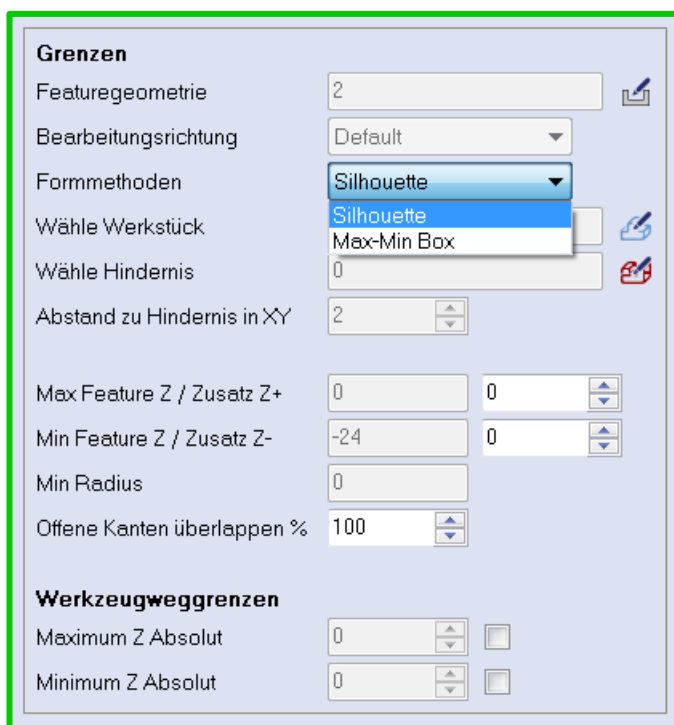
Wird im Auswahlfeld **[Sicherheitsabstand]** die Option „**Eilgang**“ gewählt, so wird die Tiefenzustellung mit Eilgang vorpositioniert. Vorsicht: Bei Eintauchtyp **[Eintauchen]** besteht bei nicht vorgebohrten Taschen **Kollisionsgefahr**. Nur bei den Eintauchtypen **[Rampe]** und **[Helix]** wird der eingestellte Sicherheitsabstand mit Vorschub gefahren.



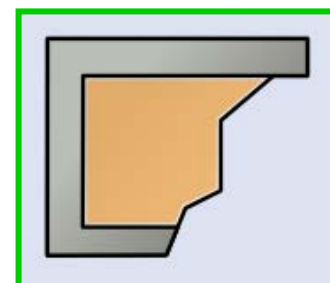
Einstellungsmöglichkeiten im rechten Abschnitt [**Eintauchtyp**]:

- **„Rampe“**: Auf der zu fräsenden Werkzeugbahn wird mit dem eingestellten **„Winkel“** eine Einfahrrampe berechnet. Diese endet auf der gewählten Zustelltiefe.
- **„Helix“**: Diese Option erzeugt eine Helixbewegung zum Eintauchen. Durchmesser und Winkel der Helix können in den Parametern eingestellt werden.
- **„Eintauchen“**: Das Werkzeug fährt direkt an der Anfahrposition in die Tasche.
- Ist die Option **„Rampe/Helix ab Sicherheitsabstand“** aktiv, wird die Vorschubbewegung ab der Sicherheitsabstandshöhe im angegebenen **„Winkel“** ausgeführt und nicht ab der Featureoberkante.

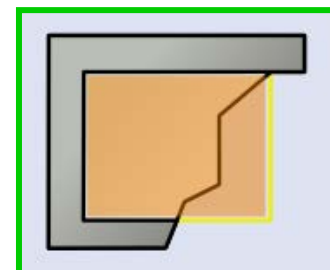
Einstellungsmöglichkeiten im linken Abschnitt [**Grenzen**]:



Silhouette:



Max-Min Box:



Im Auswahlfeld **[Formmethoden]** ist die „**Silhouette**“ oder „**Max-Min Box**“ einstellbar, wonach das Werkzeug als Bahnrichtung geführt wird.

- „**Silhouette**“: Der Fräser folgt der Kontur des Features.
- „**Max-Min Box**“: Der Fräser fährt die maximalen Bereiche in X- und Y-Richtung des Features als Rechteck, auch wenn die Form z.B. ein Kreis ist. Somit muss kein zusätzliches Feature erzeugt werden, um vor einem Konturfräsen das Bauteil plan zu fräsen.

Abschnitt **[Max./Min. Feature und Werkzeugweggrenzen]:**

Mit diesen Optionen kann die Bearbeitung von Features und CAM Attributen in der Höhe verändert werden. Hierbei muss die Tasche nicht editiert werden. Ein Beispiel: Bei entsprechendem Aufmaß auf dem Rohteil kann die Bearbeitung um den definierten Betrag erweitert werden.

Inkrementelle Werte:

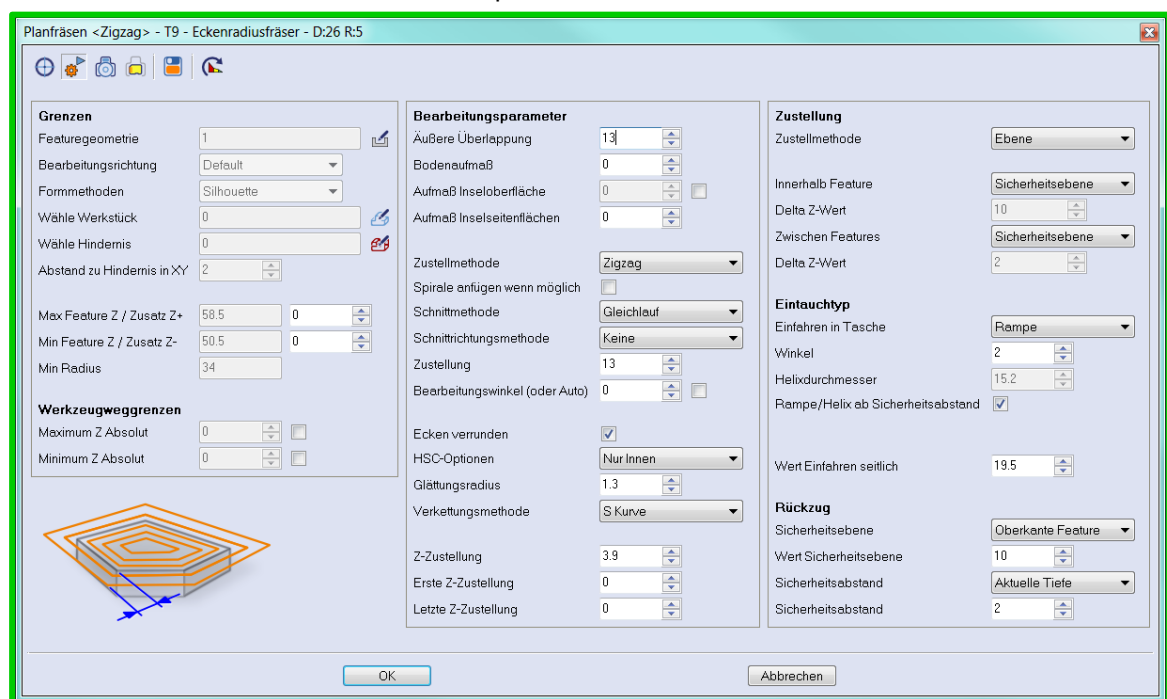
- „**Max Feature Z / Zusatz Z+**“: Das ausgegraute Feld stellt den aktuellen oberen Z-Wert des Features dar. Im Eingabefeld kann ein zusätzlicher Offset-Wert definiert werden.
- „**Min Feature Z / Zusatz Z-**“: Das ausgegraute Feld stellt den aktuellen unteren Z-Wert des Features dar. Im Eingabefeld kann ein zusätzlicher Offset-Wert definiert werden.
- „**Min Radius**“: Infobereich mit Anzeige des kleinsten Radius der Geometrie.

Absolute Werte:

Sind die Parameter „**Maximum Z Absolut**“ bzw. „**Minimum Z Absolut**“ aktiviert (Haken gesetzt) können die gewünschten Werte als Absolutwerte definiert werden. Das Maß bezieht sich auf den CAM Nullpunkt.

4.1.3 Planfräsen

Das Planfräsen wurde in VISI 21 komplett überarbeitet.



Hinweis: Die Beschreibung der Parameter finden sie im Kapitel Taschenfräsen.

Für das Planfräsen sind zu diesen allgemeinen Einstellmöglichkeiten folgende Punkte wichtig:

Einstellungsmöglichkeiten im mittleren Abschnitt **[Bearbeitungsparameter]**:

Auswahlfeld **[Zustellmethode]**

- **„Außen -> Innen“**: Die Werkzeugbahn läuft von außen nach innen.
- **„Zigzag“**: Die Fläche wird bei 0 Grad in X-Richtung plangefräst und nach jeder Bahn kehrt die Laufrichtung um.
- **„Einweg“**: Bei dieser Option wird das Werkzeug nach jeder Fräsbahn wieder zur Startrichtung zurückgesetzt. Die Laufrichtung bleibt immer gleich.


Einstellungsmöglichkeiten im linken Abschnitt **[Grenzen]**:

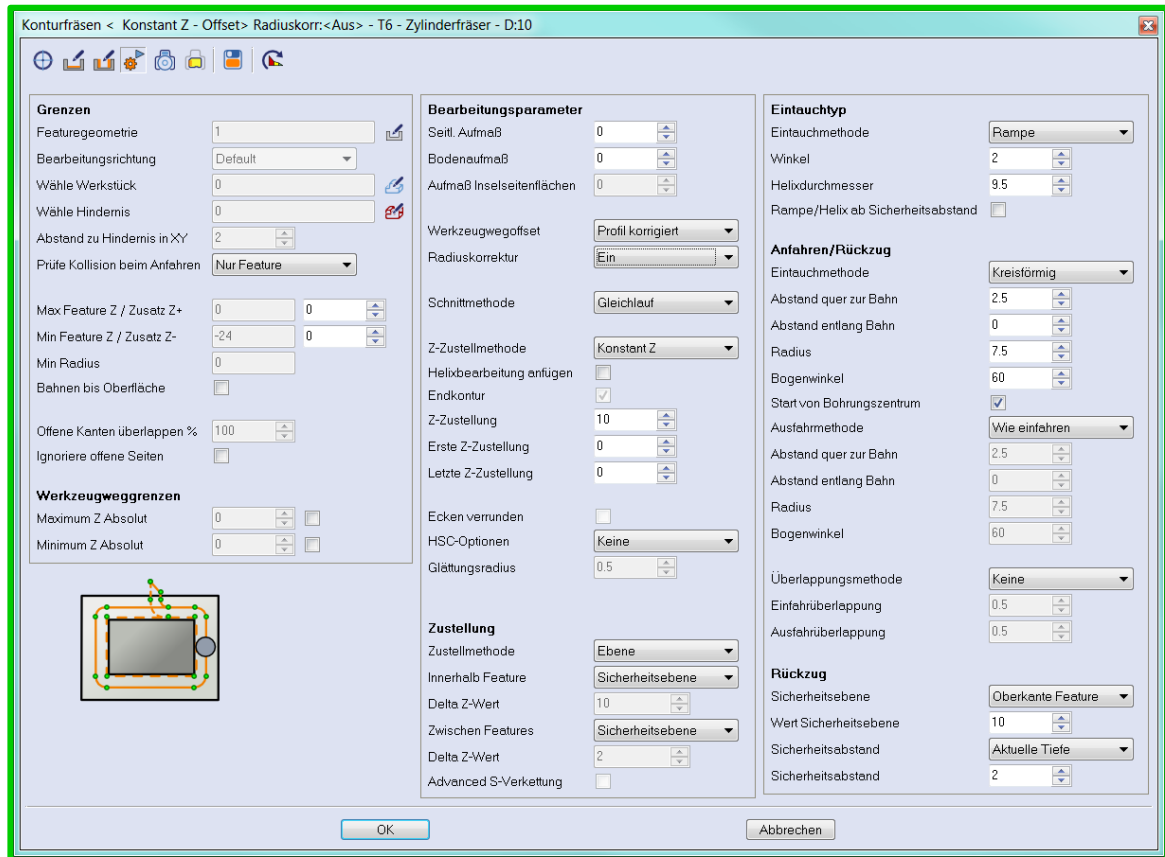
Im Abschnitt **[Werkzeugweggrenzen]** wird mit dem Wert **„Max Feature Z / Zusatz Z+“** eingestellt, ab welchem Z-Wert über dem oberen Z-Maß mit dem Planfräsen gestartet wird. Somit kann eine Platte mit z.B. 5mm Aufmaß in 1mm-Schritten plangefräst werden, je nach Einstellungen im Reiter **[Bearbeitungsparameter]** Eingabefeld **[Zustellung]**. Wenn nur mit einer Bahn in Z-Richtung plangefräst werden soll, ist keine Eingabe erforderlich.

Im Auswahlfeld **[Formmethoden]** ist die **„Silhouette“** oder **„Max-Min Box“** einstellbar, wonach das Werkzeug als Bahnrichtung geführt wird.

- **„Silhouette“**: Der Fräser folgt der Kontur des Features.
- **„Max-Min Box“**: Der Fräser fährt die maximalen Bereiche in X- und Y-Richtung des Features als Rechteck, auch wenn die Form z.B. ein Kreis ist. Somit muss kein zusätzliches Feature erzeugt werden, um vor einem Konturfräsen die Rohabmessung der Bearbeitungsform plan zu fräsen.

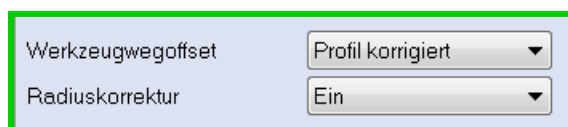
4.1.4 Konturfräsen

Folgende Vorgehensweise: Wählen Sie ein Feature aus und selektieren Sie mit M2 oder in der Icon Leiste den Befehl [ **Operation hinzufügen**]. Wählen Sie aus der Gruppe [2D Bearbeitung] die Operation „Konturfräsen“ und bestätigen Sie mit OK.



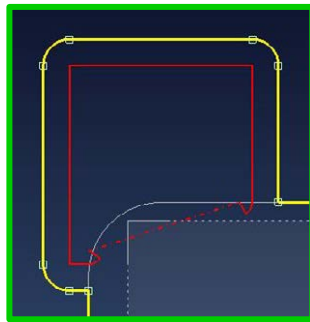
Einstellungsmöglichkeiten im mittleren Abschnitt [**Bearbeitungsparameter**]:

Auswahlfeld [**Werkzeugwegoffset**] und [**Radiuskorrektur**]

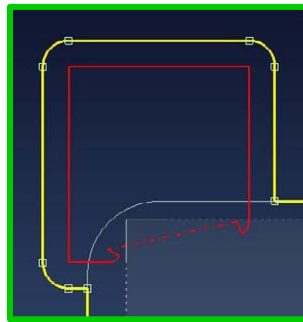


- **„Profil korrigiert“ und „Ein“:** Dies ist die Grundeinstellung für Radiuskorrektur an der Maschine. Es wird die Fräsbahn auf der Kontur mit Radiuskompensation im NC-Programm ausgegeben.
- **„Profiloffset“ und „Ein“:** Es wird die vom System um den Fräserradius korrigierte Fräsbahn mit Radiuskompensation im NC-Programm ausgegeben. Abweichungen des Fräserradius können als Differenz im Werkzeugspeicher angegeben werden.
- **„Profiloffset“ und „Aus“:** Es wird die vom System um den Fräserradius korrigierte Fräsbahn ohne Radiuskompensation im NC-Programm ausgegeben.
- **„keine“ und „Aus“:** Es wird die Fräsbahn auf der Kontur ohne Radiuskompensation im NC-Programm ausgegeben.

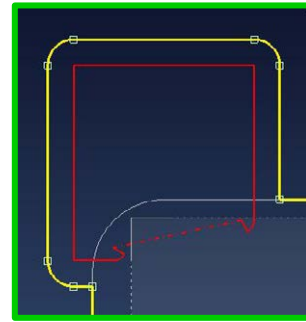
Im rechten Abschnitt **[Anfahren/Rückzug]** ist es möglich, den An- und Abfahrweg überlappen zu lassen. Bei einem Innenbogen oder Kreis stellen Sie das Auswahlfeld **[Überlappungsmethode]** auf „entlang Profil“ um.



„Keine“



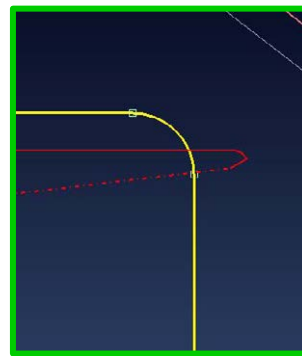
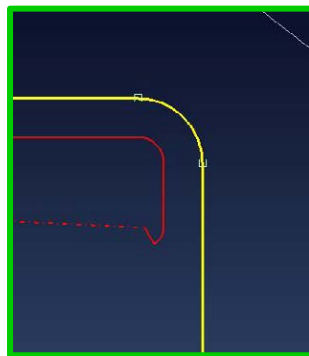
„entlang Profil“



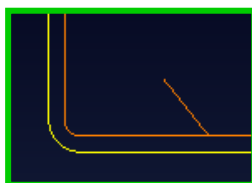
„verlängere Elemente“

entlang bei Innenecken

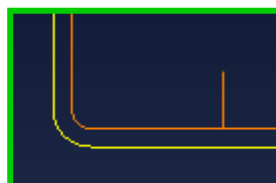
verlängere bei Innenecken



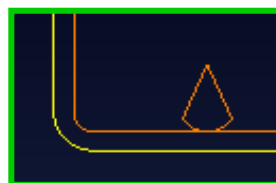
Optionen für die An- und Abfahrbewegung im Abschnitt **[Eintauchmethode]** **[Ausfahrmethode]**:



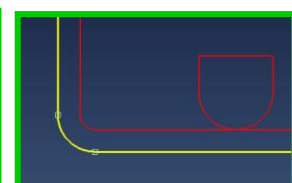
Direkt



Senkrecht



Kreisförmig




U Form

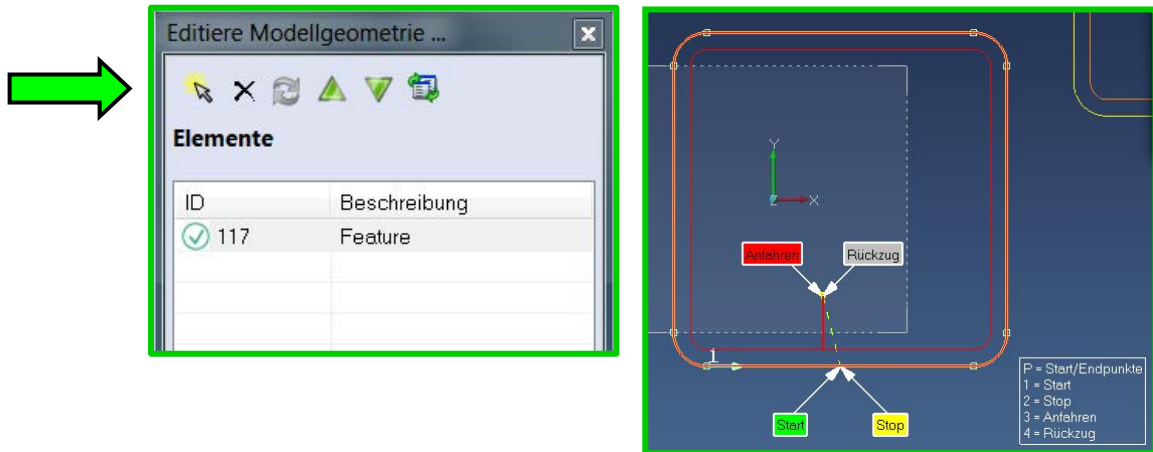
- „**Direkt**“: erzeugt eine An-/Abfahrbewegung vom An-/Ausfahrpunkt direkt zum Startpunkt der Bearbeitung.
- „**Senkrecht**“: erzeugt eine An-/Abfahrbewegung vom An-/Ausfahrpunkt immer im 90 Grad Winkel zum Bearbeitungsstartpunkt.
- „**Kreisförmig**“: erzeugt eine An-/Abfahrbewegung vom An-/Ausfahrpunkt linear und mit einem Bogen zum Bearbeitungsstartpunkt.
- „**U Form**“: erzeugt eine An-/Abfahrbewegung vom An-/Ausfahrpunkt in U-Form.
- „**Helixförmig**“: erzeugt eine Anfahrbewegung vom Anfahrpunkt als Helixbogen zum Bearbeitungsstartpunkt. Beim Abfahren ist diese Methode nicht verfügbar.



Hinweis: Abstand und Radius des Bogens der jeweiligen Option sind einstellbar. Bei verwendeter Radiuskorrektur muss der Wert mindestens größer 50% des Fräserradius betragen.

Anfahrpunkt und Bearbeitungsstartpunkt können in den Eigenschaften des Konturfräsens eingestellt werden.

- ⇒ Nach dem Wählen des Icon [ **Modellmanager**] klicken Sie mit M2 auf das Profil, welches verändert werden soll. Jetzt erscheinen Texte an den einstellbaren Punkten.



- ⇒ Mittels Doppelklick auf eines der farbig markierten Fähnchen kann der jeweilige Punkt versetzt werden.
- ⇒ Anschließend erscheint z.B. beim Editieren des Anfahrpunkts ein Kreis, der das Werkzeug darstellt. Mit der Maus die gewünschte Ziel-Position anklicken und der Werkzeugweg wird verändert. Wenn alle Veränderungen vorgenommen wurden mit OK bestätigen.

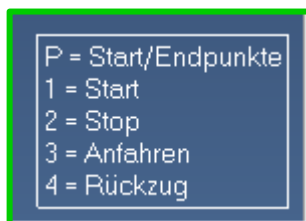


Hinweis: Beim Editieren des Bearbeitungsstartpunktes kann der Punkt frei oder direkt auf dem Profil mit den Fangpunkten gewählt werden. Wird der Startpunkt erstmalig verändert, so verändert das System auch den Endpunkt mit. Somit ist eine umlaufende Bearbeitung automatisch gegeben.



Hinweis: Das Editieren der Punkte kann auch über Kurztasten erfolgen. Bitte beachten Sie die folgenden Optionen.

Selektieren Sie in der Maske „Editiere Modellgeometrie“ ein Profil, bei dem Punkte verändert werden sollen. Es erscheint im Arbeitsbereich rechts unten folgendes Bild. Die Taste „P“ startet die gleiche Funktion wie M2 auf das Profil und Auswahl des Befehls „Start/Endpunkte“. Die Zahlen 1 bis 4 starten direkt die Editiermöglichkeit. Der neue Punkt muss mit der Maus ausgewählt werden.



- P: Mehrfachselektion von Punkten zum Editieren
- 1. Bearbeitungsstartpunkt ändern
- 2. Bearbeitungsendpunkt ändern
- 3. Anfahrpunkt ändern
- 4. Rückzugspunkt ändern

Bitte achten Sie darauf, dass der Anfahr- und Rückzugspunkt nicht direkt auf der Linie des Profils ist. Eine Konturverletzung wäre möglich.

Einstellungsmöglichkeiten im linken Abschnitt **[Grenzen]**:


Mit VISI 21 stehen dem Anwender verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um eine Kollisionskontrolle bzw. Hinderniskontrolle zu nutzen.



Ist unter der Option **[Wähle Werkstück]** ein Werkstück angewählt, wird dieses für die Kollisionskontrolle verwendet, wenn das System die Fräsbahnen berechnet. Bei Problemen mit Anfahrbögen werden diese automatisch umgestellt, bzw. die Operation wird orange markiert, weil es eine Kollision gibt.

Im Auswahlfeld **[Prüfe Kollisionen beim Anfahren]** wird ausgewählt, für welche Elementtypen auf Kollisionen geprüft wird. Die Auswahlmöglichkeiten sind „**Volumenmodelle**“ (ein Werkstück muss definiert sein) oder „**Feature**“.

Eine weitere Möglichkeit in diesem Abschnitt ist die Hindernis-Prüfung. Wurde ein Hindernis unter der Option **[Wähle Hindernis]** gewählt, wird dieses unter Berücksichtigung des **[Abstand zu Hindernis XY]** umfahren.


 **Einstellungsmöglichkeiten Icon [Bodenbearbeitung]:**

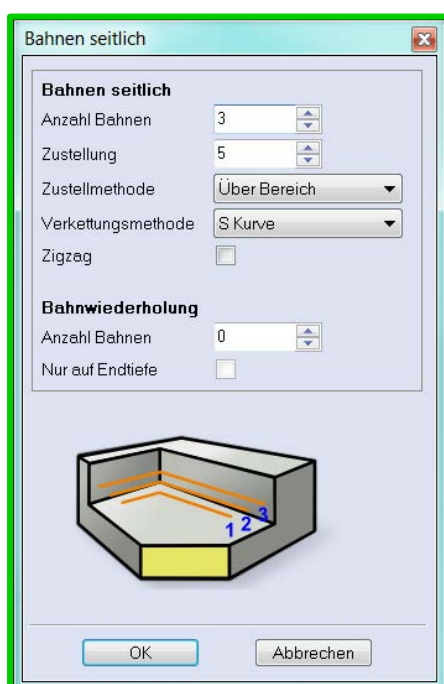
Beim Konturfräsen ist es in VISI 21 möglich nach oder vor dem Konturfräsen mit der gleichen Operation den Boden zu schlichten.



In dem Einstellungsfenster der Bodenbearbeitung können viele Parameter genutzt werden, die beim Taschenfräsen zur Verfügung stehen.

Mit dem Auswahlfeld **[Bodenbearbeitung]** wird die Reihenfolge definiert. Somit werden die Bahnen mit der Option „Kontur vor Boden“ oder „Kontur nach Boden“ gefräst.

 **Einstellungsmöglichkeiten Icon [Bahnen seitlich]:**



Einstellungen:

- Anzahl der Zustellungen seitlich
- Seitliche Zustellung je Bahn in mm
- Bahnreihenfolge, erst seitlich - dann Z oder umgekehrt
- Zustellung verketten oder neu anfahren
- Bahnwiederholung definieren
- Wiederholung nur in der letzten Zustellung

4.7 3D CAM Strategien

Im Bereich des 3D CAM gab es die meisten Neuerungen.

Die neuen Strategien beruhen auf einer komplett neuen Engine für die Berechnung. Der Werkzeugweg wird jetzt auf **Flächen** berechnet und es dient ein **Mesh** zur Kollisionskontrolle.

Neue Strategien:

Diese Strategien wurden neu entwickelt.

- Schruppen
- Parallele Schnitte
- Spiral / Radial
- Leitkurvenfräsen
- Projektion
- Konstant Z Schichten
- Schichten Kombi
- Ebene Bereiche Bearbeitung
- 3D Konstanter Bahnabstand
- Restmaterial Parallele Schnitte
- Restmaterial Konstant Z

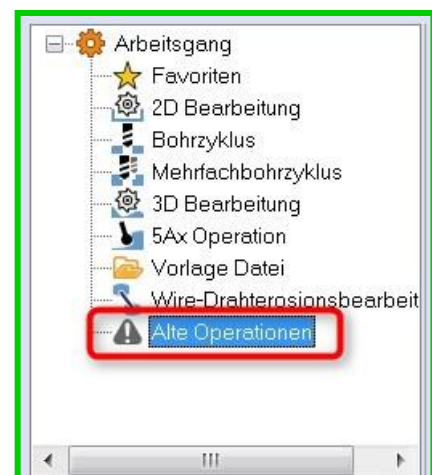
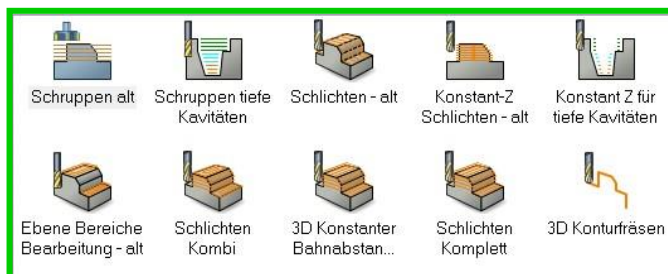
Herkömmliche Strategien:

Diese Strategien wurden im Zuge der Fehlerbehebung überarbeitet.

- HM Schruppen
- Adaptives Kernschruppen
- HM Rippenbearbeitung
- HM Z-Konstant
- ISO-Fräsen
- Restmaterial
- Pencilfräsen

Alte Operationen:

Im Bereich der Operationen gibt es den Eintrag „**Alte Operationen**“. An diesen „alten“ Operationen hat keinerlei Weiterentwicklung stattgefunden. Daher bitten wir Sie nur im Notfall auf diese Strategien auszuweichen.

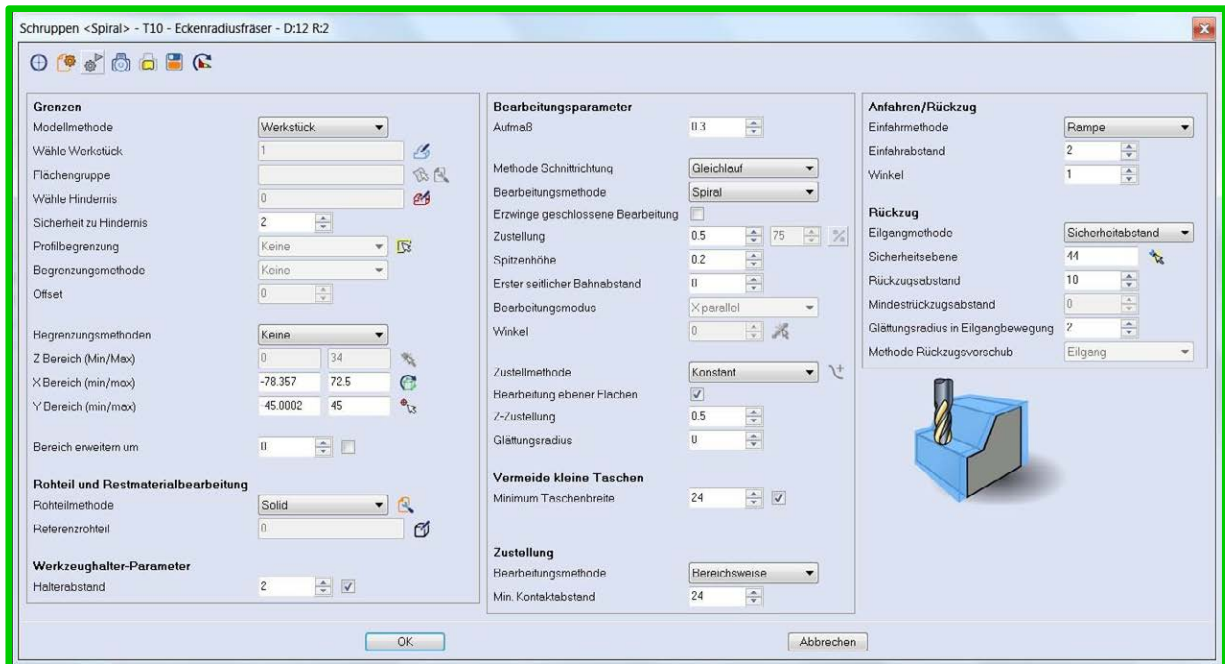


Hinweis:







Diese „alten“ Operationen werden im Laufe der nächsten Versionen abgeschaltet.

4.2.1 Schruppen

Hier zeigt sich auch im 3D CAM das neue, durchgängige Design der Benutzeroberfläche, bei der alles übersichtlich auf einer Ebene angeordnet ist.



Icons:

-  Toleranzen einstellen
-  Zusätzliche Eigenschaften wie **[Deaktiviere NC Ausgabe]** und **[Ignoriere Werkzeugschaft]**
-  Automatische Neuberechnung
-  Schnappschuss speichern und laden (nur Einstellungen speichern kein WZ usw.)
-  Einstellungen dieser Strategie dauerhaft speichern für die nächsten Strategien
-  Werkzeugwerte aus der Datenbank erneuern

Grenzen:

[Modellmethode]

Hier wählt man die Bearbeitungsgrundlage aus **Werkstücke** oder **Flächenliste**.

[Wähle Werkstück]

Es können ein oder mehrere Werkstücke gewählt werden.

[Flächengruppe]



Wähle Flächengruppe

Hier kann die gewünschte Flächengruppe gewählt werden.



Eigenschaften

Die Eigenschaften zu den gewählten Flächengruppen sind je nach Operation unterschiedlich und können hier definiert werden.

[Wähle Hindernis]

Hier können Hindernisse für 3D Operationen definiert werden.

[Sicherheit zu Hindernis]

Dieser Wert definiert den Sicherheitsabstand des Werkzeugs in mm zum Hindernis.

[Profilbegrenzung]

Hier können die gewünschten Profile zum Eingrenzen gewählt werden.

[Begrenzungsmethode] (Schruppen)

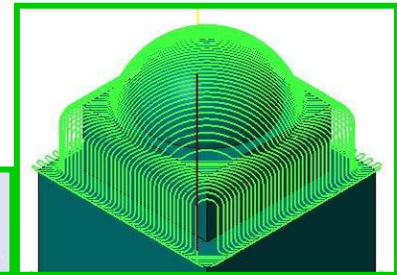
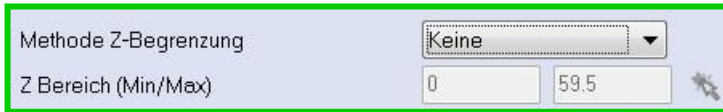
Beim Schruppen in VISI 21 stehen die folgenden Begrenzungsmethoden zur Verfügung: **Auf, Zu, Hinter**.

[Offset]

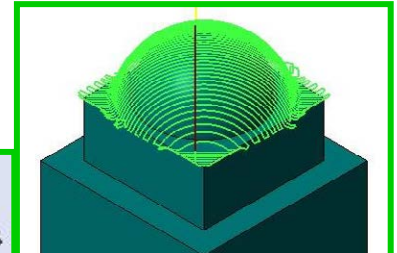
Im Bereich Offset ist es nun möglich die jeweilige gewählte Begrenzungsmethode mit einem Offset zu belegen.

[Methode Z-Begrenzung]

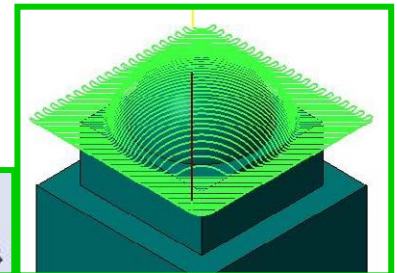
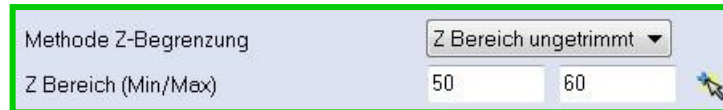
Keine erzeugt einen Werkzeugweg anhand der X / Y Grenzen. Der **[Z Bereich]** ist nicht editierbar.



Z Bereich getrimmt: Dies ermöglicht ein Eingrenzen der Fräsbahn in Z. Zusätzlich wird der Werkzeugweg auch auf Höhe in X / Y begrenzt bzw. getrimmt.



Z Bereich ungetrimmt: Dies grenzt den Werkzeugweg in Z ein. Die Bahnen werden jedoch in X / Y nicht getrimmt, sondern auf der Z Min Grenze in X / Y auf die Grenzen erweitert.



[Erneuere Begrenzungen]



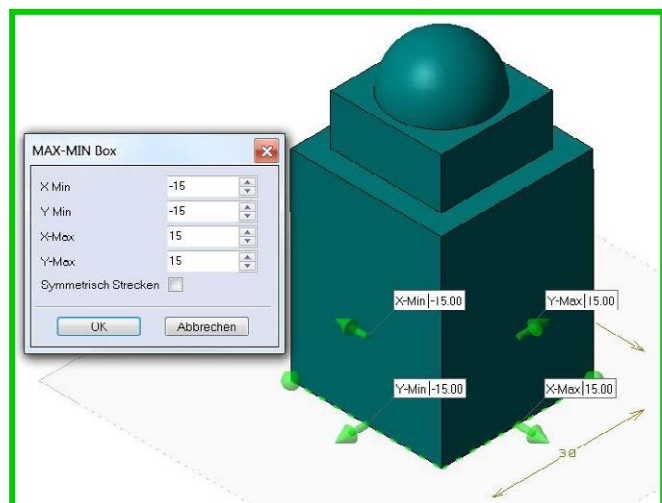
Erneuere Begrenzungen hat weiterhin die Aufgabe die Bearbeitungsgrenzen auf die Max / Min Abmaße zurückzusetzen.

[Wähle Bearbeitungsbereich]



Diese Funktion wurde deutlich überarbeitet. Es ist nun möglich die Grenzen dynamisch festzulegen, wie man es aus dem CAD gewohnt ist.

Der Befehl **[Symmetrisch Strecken]** erweitert dementsprechend über X-Min und X-Max mit gleichen Werten, genauso auch in Y.



Bearbeitungsparameter:

Es werden hier nur die neuen Eigenschaften beschrieben.

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0.3
Methode Schnittrichtung	Gleichlauf
Bearbeitungsmethode	Spiral
Erzwinge geschlossene Bearbeitung	<input type="checkbox"/>
Zustellung	0.5 75 %
Spitzenhöhe	0.2
Erster seitlicher Bahnabstand	0
Bearbeitungsmodus	X parallel
Winkel	0
Zustellmethode	Konstant
Bearbeitung ebener Flächen	<input checked="" type="checkbox"/>
Z-Zustellung	0.5
Glättungsradius	0
Vermeide kleine Taschen	
Minimum Taschenbreite	24 <input checked="" type="checkbox"/>
Zustellung	
Bearbeitungsmethode	Bereichsweise
Min. Kontaktabstand	24

[Aufmaß]

In VISI 21 wird das Aufmaß anders berücksichtigt. Es gibt nur noch ein Aufmaß in den neuen Operationen.

Die einzige Ausnahme macht hier die **Ebene Bereiche Bearbeitung**. Hier gibt es weiterhin ein Bodenaufmaß und ein Wandaufmaß.

[Erzwinge geschlossene Bearbeitung]

Das System versucht nötige Verbindungsbewegungen im Vorschub, ohne ein Abheben zu erzeugen.

[Spitzenhöhe]

Im Schruppen hat die **[Spitzenhöhe]** eine neue Bedeutung. Sie kontrolliert bei hohen Bahnabständen die Spitzen, die stehen bleiben.

[Erster seitlicher Bahnabstand]

Diese Option gibt den ersten seitlichen Bahnabstand im Material an. Hiermit kann der Anwender den Eingriff des Werkzeugs ins Material steuern.

[Bearbeitungsebenen]

Die ebenen Bodenbereiche werden auch auf das definierte Aufmaß gearbeitet.

[Glättungsradius]

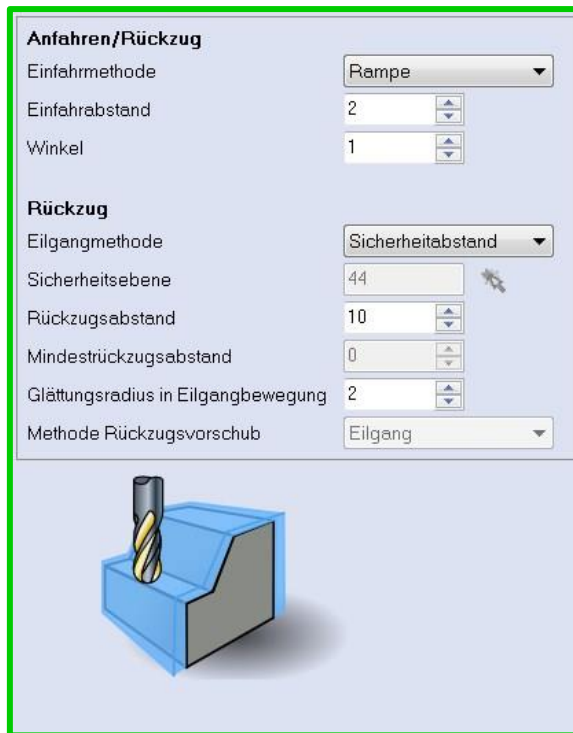
Als HSC-Glättungsradius gibt es in VISI 21 nur noch einen Wert, welcher den Gebrauch der beim Schruppen notwendigen Eckenverrundung vereinfacht.

[Vermeide kleine Taschen]

Die Minimum Taschenbreite bestimmt den Wert, ab dem kleinere Taschen von der Bearbeitung ausgeschlossen werden.



Hinweis: Für den Befehl **[Vermeide kleine Taschen]** hat sich die Berechnungsgrundlage geändert.

Anfahren/Rückzug:**[Einfahrmethode]**

Beim Schruppen stehen die Methoden **Axial** oder **Rampe** zur Verfügung. Das System entscheidet selbstständig, wann es eine Rampe fahren kann oder vielleicht eine Helix sinnvoller wäre.

[Einfahrabstand]

Dieser Parameter bestimmt den axialen Anfahrweg.

[Winkel]

Dieser Parameter gibt den Eintauchwinkel in Grad an.

[Eilgangmethode]**[Sicherheitsebene]:**

Alle Eilgänge werden auf die **[Sicherheitsebene]** hochgezogen. Im Fall der **[Eilgangmethode]** Sicherheitsebene unterteilt der **[Rückzugsabstand]** die Anfahr- und Abfahrbewegungen.

[Sicherheitsabstand]:

Die **[Eilgangmethode]** **[Sicherheitsabstand]** hat sich in VISI 21 geändert und ist somit deutlich HSC-freundlicher geworden.

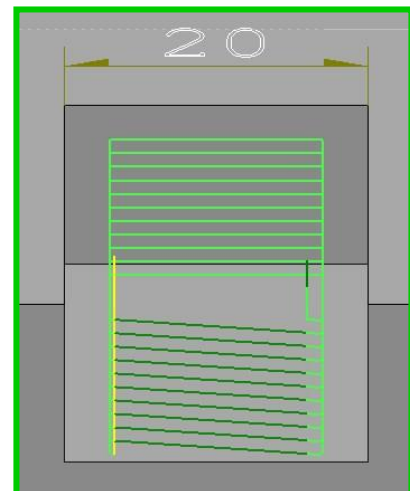
Es ist nun möglich unter **[Glättungsradius in Eilgangbewegung]** die Eilgangbewegungen abzurunden.

[Kürzester Weg]:

Die **[Eilgangmethode]** **[Kürzester Weg]** wird über den **[Rückzugsabstand]**, **[Mindestrückzugsabstand]** und die **[Methode Rückzugsvorschub]** gesteuert.

Der **[Rückzugsabstand]** gibt die Distanz der Rückzugsbewegung in mm an.

Der **[Mindestrückzugsabstand]** ist nur in bestimmten Situationen wichtig, wenn zum Beispiel auf einem Z-Level im Schlichten einer offenen Nut verbunden werden soll. Dann muss dieser Wert größer sein als die Lücke.



4.2.2 Parallele Schnitte

In den folgenden Abschnitten werden nur noch **neue Einstellmöglichkeiten** beschrieben. Einstellungen, die gleiche Auswirkungen wie im Schruppen haben, werden nicht mehr wiederholt.

Toleranzen:

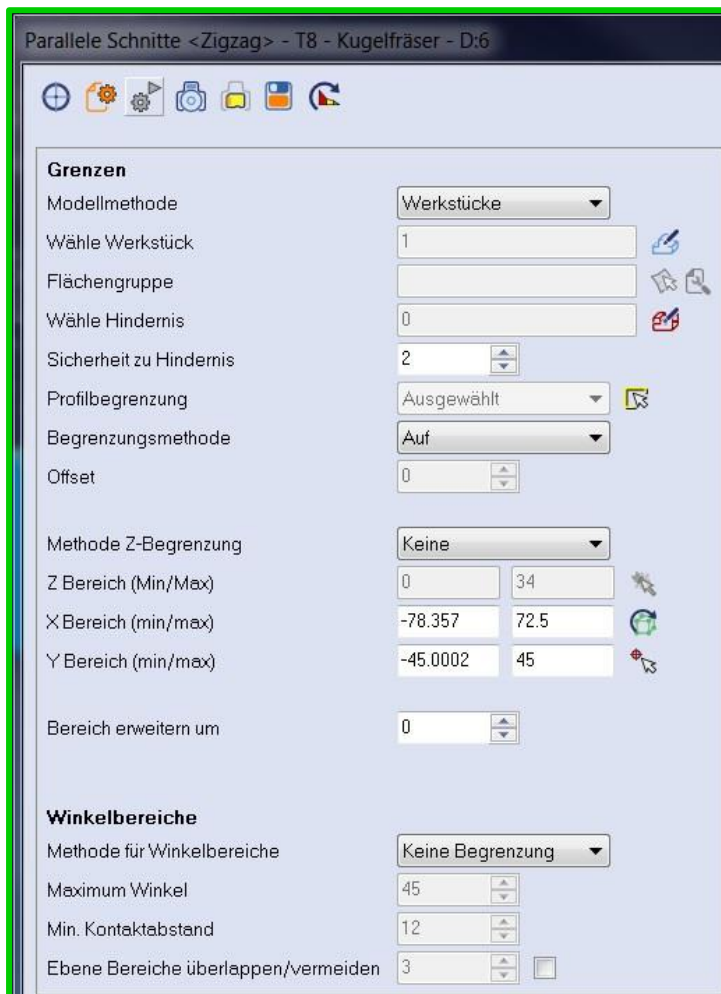


Die Toleranzen sind in VISI 21 auch überarbeitet worden und bieten nun bessere Kontrolle über die Punkteverteilung.

Die **[Sehntoleranz]** wird hier weiterhin in mm angegeben. **[Max Streckenlänge]**: Dieser Parameter ist neu und definiert den maximalen Abstand zwischen zwei Werkzeugwegpunkten. Der Befehl **[An gerades Segment anfügen]** nutzt die **[Max Streckenlänge]** auch für Geraden, die sonst keine Werkzeugwegpunkte hätten.



Grenzen:



[Methode für Winkelbereiche]

Keine Begrenzung: Das System bearbeitet alles zwischen 0° und 90°.

Begrenzung durch Winkel: Der Anwender kann nun einen **[Maximum Winkel angeben]**. Es wird dann zwischen 0° und dem angegebenen Winkel gearbeitet.


[Min. Kontaktabstand]: Dieser Parameter steuert dann die Verbindung zwischen den Bereichen.

[Ebene Bereiche überlappen/vermeiden]

Wird der Befehl aktiviert, werden die „Ebenen Bereiche“ ausgelassen. Eine Werteingabe ist hier nur möglich, wenn die **[Methode für Winkelbereiche] Keine Begrenzung** gewählt wurde.

Bearbeitungsparameter:

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Bearbeitungsmethode	Zigzag
Zustellung	0.5
Theoretische Rauhtiefe	0.2
Min Zustellung (%)	10
Glättungsradius	1
Tangentiale Verlängerung	0
Bearbeitungswinkel / Kreuzweise Bearbeitung	
Bearbeitungsmodus	Winkel
Winkel	45
Startpunkt	Unten Links
Kreuzweise Bearbeitung	Keine
Winkelüberlappung kreuzweise Bearb.	45
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2
Schruppmodus	
Zustellmethode	Keine
Z-Zustellung	0

[Vermeide kleine Taschen] Dieser Parameter ist jetzt unter Eigenschaften  zu finden.

[Min Zustellung (%)] Die Bearbeitung „Parallele Schnitte“ ist eine projizierte Bearbeitung. An einer Wand mit beispielsweise 60° Neigung ist der direkte Bahnabstand dadurch größer als gewählt. **[Die Min Zustellung (%)]** gibt dem System eine Untergrenze für den Bahnabstand in steilen Bereichen. Innerhalb dieses Bereichs kann das System die **[Zustellung]**, hier 10% des Wertes, reduzieren.

[Glättungsradius] Dieser Parameter erzeugt eine Verrundung der Mittelpunkts-Bahn. Dies ist eine neue Option in VISI 21.

[Tangentiale Verlängerung]

Dieser Parameter definiert eine Verlängerung des Fräsweges in Fräsrichtung (in mm).

[Bearbeitungsmodus]

X parallel und **Y parallel** arbeiten nach den Achsen. **Winkel** gibt das Eingabefeld unter [Winkel] frei.

[Werkzeughalter-Parameter]

Dieser Befehl dient jetzt rein zur Prüfung auf Kollision. Der Fräsweg wird im Falle einer Halterkollision nicht mehr korrigiert. Das System prüft nun bei der Berechnung auf Kollision mit dem Halter. Wird die Operation **orange**, enthält der Werkzeugweg eine Kollision.

Mögliche Lösungen:

- Die Ausspannlänge muss nun berechnet werden
- Trimmen der Operation
- Bestätige Werkzeugweg - Achtung ohne ein Berechnen der Ausspannlänge kann es zu Kollisionen kommen.



Hinweis: Der Befehl hat sich grundlegend für alle neuen 3D CAM Strategien geändert, mit Ausnahme des Schruppens.



[Zustellung]

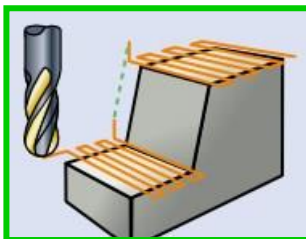
[HSC-Funktion]

Ein / Aus erzeugt, wenn sie eingeschaltet ist, eine weiche Verbindung zwischen den Werkzeugwegen.

[Auf Fläche bleiben]

Dieser Parameter bewirkt, dass der Fräser bei der Zustellbewegung auf der Fläche bleibt und keine Abhebebewegung ausführt.

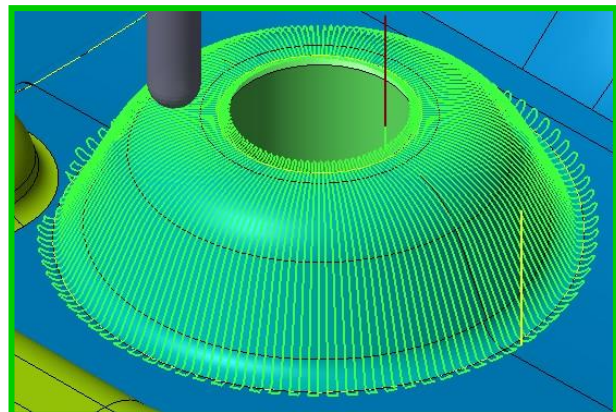
[Max Bahnabstand]



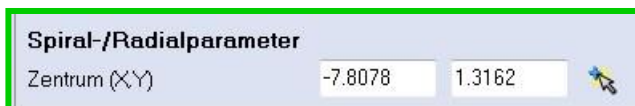
Dieser Befehl trimmt Bereiche aus dem Werkzeug, die eine größere Zustellung als der eingestellte Wert haben. Wie im Bild zu sehen ist, werden die steilen Bereiche entfernt, da die Zustellung hier nicht mehr dem Wert entspricht.

4.2.3 Spiral / Radial

Die Operation **Spiral / Radial** ist in VISI 21 wieder als einzelne Strategie vorhanden. Sie funktioniert ähnlich der Strategie in V20. Es wird ein **Zentrum** angegeben und um dieses Zentrum wird der Werkzeugweg erzeugt.



(Aus Platzgründen nur ein Ausschnitt aus der Benutzeroberfläche)



[Zentrum] definiert das Zentrum der Bearbeitung.

4.2.4 Leitkurvenfräsen

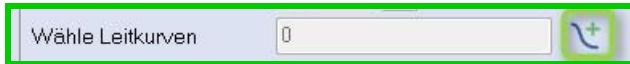
Diese neue Strategie dient zum Leitkurvenfräsen. Es muss mindestens eine Leitkurve angewählt werden. Ist eine Leitkurve gewählt, wird eine Projektion auf das Modell durchgeführt. Werden zwei Kurven angewählt, dann wird zwischen den beiden Kurven gearbeitet.

4.2.5 Projektion

Die Projektion dient weiterhin zum Gravieren. Es können wie bisher eine oder mehrere Kurven gewählt werden. Die Lage der Kurve ist wie in V20 unbedeutend für die Werkzeugweg-erzeugung. Der Werkzeugweg wird vom System auf das Werkstück projiziert.

[Wähle Leitkurven]

Hier können die Kurven über das Icon im Bild gewählt werden.



Bearbeitungsparameter:

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Bearbeitungsmethode	Zigzag
Bearbeitungsmethode	Eine Bahn
Zustellung	0.09
Theoretische Rauhtiefe	0.2
Linker/Rechter Abstand	3
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2 <input checked="" type="checkbox"/>
Schruppmodus	<input type="checkbox"/>
Z-Zustellung	0.09
Ebenen auf Fläche	0
Ebenen unterhalb Fläche	0
Zustellung	
HSC-Funktionen	Ein
Auf Fläche bleiben	<input type="checkbox"/>
Zustellmethode	Direkt

[Bearbeitungsmethode]

Die Methoden „**ZigZag**, **Einweg**, **Spiral**“ bestimmen die Form der Bahnerzeugung für die Einstellungen „**Parallel** und **Senkrecht**“ im nächsten Feld.

[Bearbeitungsmethode]

Die Option „**Eine Bahn**“ erzeugt eine Fräsbahn.

Die Optionen **Parallel** und **Senkrecht** bestimmen die Richtung der Bahnerzeugung, wenn mehrere Fräsbahnen erzeugt werden.

[Linker/Rechter Abstand]

Dieser Parameter gibt den Erweiterungsabstand zu beiden Seiten an. Er steht nur bei den **[Bearbeitungs-methoden] Parallel** und **Senkrecht** zur Verfügung.

[Zustellmethode]

Die Methode **Direkt** erzeugt eine seitliche Zustellbewegung. Die Methode **3D Spiral** erzeugt eine kontinuierliche, spiralförmige seitliche Zustellbewegung.



Hinweis: Für **Gravierarbeiten** sollte, wie auch schon in der V20, **Axial** als **[Einfahrmethode]** gewählt werden.

4.2.6 Konstant Z-Schichten

Auch die Strategie **Konstant Z-Schichten** ist eine Neuentwicklung und bietet dem Anwender neue Möglichkeiten.

In der folgenden Beschreibung werden nur die neuen Einstellmöglichkeiten erläutert, die in den zuvor beschriebenen Strategien nicht behandelt wurden.

Grenzen:

Winkelbereiche	
Minimum Winkel	15 <input type="checkbox"/>
Boden bearbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>

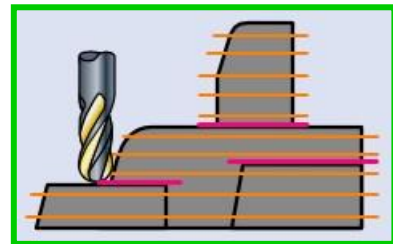
[Minimum Winkel]

Dieser Parameter beschreibt beim **Konstant Z-Schichten** den kleinsten zu bearbeitenden Winkel. Hier im Bild bedeutet es: Der Bereich von 15° bis 90° wird bearbeitet.

[Boden bearbeiten]

Dieser neue Befehl ermöglicht das Bearbeiten bis auf die Bodenflächen.

Was in der Vergangenheit oft zu Problemen geführt hat, ist jetzt in Version 21 mit einem Haken einfach zu lösen.



Bearbeitungsparameter:



Hinweis: Einige der Einstellmöglichkeiten stehen nur zur Verfügung, wenn die **[Einfahrmethode] Radial** gewählt wird. Diese sind in der folgenden Beschreibung mit **{R}** markiert.

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Methode Schnittrichtung	Gleichlauf
Werkzeugwegmethode	Z Ebene
Zustellmethode	Konstant +
Z-Zustellung	0,135
Glättungsradius	0
Wegverlängerung	0
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2 <input checked="" type="checkbox"/>
Zustellung	
HSC-Funktionen	An (S Kurve)
Zustellmethode	Über Bereich
Min. Kontaktabstand	8
Bereichsweise ab	1

[Werkzeugwegmethode] {R}

Hier kann zwischen **Z-Ebene** und **Helix** gewählt werden.

[Zustellmethode]

Die Optionen **Konstant** und **Variabel** stehen hier zur Verfügung. Für **Variabel** kann eine Kurve gewählt werden. Die Steigung bestimmt die Zustellung.

[Glättungsradius]

Auch hier gibt es nur noch einen Wert für diesen Parameter.

[Wegverlängerung] {R}

Dieser Parameter verlängert den Fräsweg in Fräsrichtung (Wert in mm).

[HSC-Funktionen]

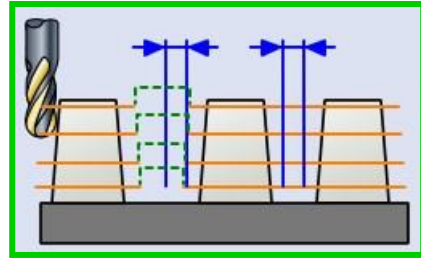
Wird **AN (S Kurve)** gewählt, erfolgt eine weiche Zustellbewegung. Bei **Aus** ist die Zustellbewegung eckig.

[Min. Kontaktabstand]

Lücken kleiner des gewählten Wertes werden im Vorschub überfahren.

[Bereichsweise ab]

Der Wert ermöglicht es, in Grenzsituationen, eine Aufteilung der Fräsbahn in eine ebenen- oder bereichsweise Bearbeitung vorzunehmen. In der Vergangenheit kam es immer wieder zu Problemen, wenn zwei Dome geschichtet werden mussten und das Werkzeug gerade eben durch den Zwischenraum passte. Hier hat sich das System in der V20 immer für eine ebenen weise Bearbeitung entschieden. In VISI V21 würde es dies zum gleichen Ergebnis führen. Wird jedoch eine Bearbeitung der einzelnen Bereiche gewünscht, kann der Wert **[Bereichsweise ab]** verringert werden.

**[Anfahren/Rückzug]**

Anfahren/Rückzug	
Einfahrmethode	Radial
Einfahrabstand	2
Einfahrradius	1
Min Einfahrradius	0.021
Überlappung Ein-/Ausfahren	0
Winkel	2
Wähle Zustellpunkte	0
Kantenschutz	<input type="checkbox"/>
Rückzug	
Eilgangmethode	Sicherheitsebene
Sicherheitsebene	44
Rückzugsabstand	10
Mindestrückzugsabstand	0
Glättungsradius in Eilgangbewegung	0
Methode Rückzugsvorschub	Eilgang

[Einfahrabstand]

Dieser Parameter definiert den Wert, der axial zur Einfahrbewegung zugegeben wird.

[Einfahrradius]

Dieser Parameter definiert den maximalen Einfahrradius in mm.

[Min Einfahrradius]

Dieser Parameter definiert den kleinsten Radius, der zum Anfahren genutzt werden soll.



Hinweis: Soll zum Anfahren unbedingt ein Radius 10 mm genutzt werden, so sind beide Werte **[Einfahrradius]** und **[Min Einfahrradius]** auf 10 zu setzen.

[Überlappung Ein- / Ausfahren] {R}

Es kann eine Überlappung in mm eingegeben werden.

[Winkel]

Der **[Winkel]** wird für eine Rampe genutzt, wenn kein „Anfahren Radial“ möglich ist oder die **[Einfahrmethode] Rampe** gewählt wurde.

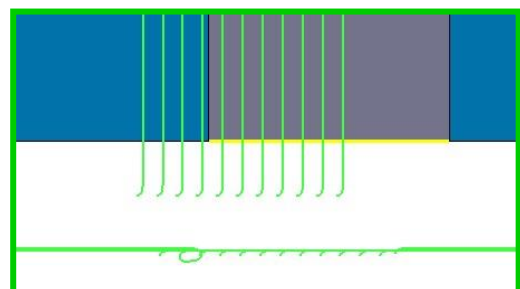
[Wähle Zustellpunkte]

Hier wird der Zustellpunkt mittels eines CAD Punktes definiert.

[Kantenschutz]

Durch die Aktivierung des Parameters kann der Anwender über das Icon neben dem Auswahlkästchen Kurven, Strecken, Kreise, Bögen, Polylinien oder Profile für die Funktion auswählen. Diese Elemente sollten jedoch auch auf dem Körper bzw. auf den gewünschten Körperkanten liegen.

Auch die **[Wegverlängerung]** würde in diesen Situationen greifen.



4.2.7 Schichten Kombi

Im Zuge der Entwicklungen wurde auch die Strategie „Schichten Kombi“ komplett neu entwickelt.

Grenzen:

Winkelbereiche	
Min Winkel steile Bereiche	30
Max Winkel flache Bereiche	35
Boden bearbeiten	<input type="checkbox"/>

[Min Winkel steile Bereiche]

Dieser Parameter definiert den kleinsten Winkel für das „Konstant Z-Schichten“ (30° bis 90° im Bild).

[Max Winkel flache Bereiche]

Dieser Parameter definiert die flachen Bereiche (Wertebereich 0° bis 45°).

[Boden bearbeiten]

Dieser neue Befehl ermöglicht das Bearbeiten bis auf die Bodenflächen.

Bearbeitungsparameter:

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Methode Schnittrichtung	Gleichlauf
Zustellung	0.5
Theoretische Rauhtiefe	0.2
Zustellmethode	Konstant
Z-Zustellung	0.5
Glättungsradius	0
Wegverlängerung	0
Einstellungen flache Bereiche	
Bearbeitungsmethode	Spiral
Bearbeitungsmodus	X parallel
Winkel	0
Startpunkt	Unten Links
Flache Bereiche ausschließen	<input type="checkbox"/>
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2
Zustellung	
Zustellbewegung	Direkt
Bearbeitungsmethode	Bereichsweise
Min. Kontaktabstand	24
Bereichsweise ab	1

Einstellungen flache Bereiche

[Bearbeitungsmethode]

Die Methoden **Spiral**, **ZigZag**, und **Einweg** stehen zum Bearbeiten der flachen Bereiche zur Verfügung.

[Startpunkt]

Hier kann der Startpunkt gewählt werden:

Unten links

Oben links

Oben rechts

Unten rechts

Bezug ist der CAM-Nullpunkt.

[Flache Bereiche ausschließen]

Wird dieser Parameter aktiviert, werden die flachen Bereiche nicht bearbeitet.

[Zustellbewegung]

Die Option **Direkt** bewirkt eine Bearbeitung der flachen Bereiche mit einer Zustellbewegung.

3D Spiral bearbeitet die flachen Bereiche ohne Zustellbewegung in einer kompletten Spirale mit kontinuierlicher Zustellung.

4.2.8 Ebene Bereiche Bearbeitung

Die Bearbeitung „Ebene Bereiche“ bietet viele neue Möglichkeiten um schnell und effizient planare Flächen zu bearbeiten.

Grenzen:

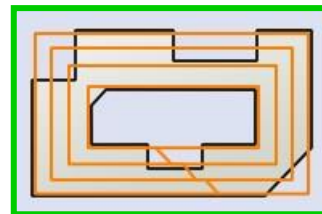
Ebene Bereiche Einstellungen	
Methode Vereinfachen	Keine
Vereinfachung	Innen & Außen
Wert Durchmesser	25
Erweiterung außen/innen	4
Überfräsen bis (mm)	-1
Alle überfräsen	<input type="checkbox"/>

[Methode Vereinfachen]

Hier kann die Bearbeitung nach zwei Schemen vereinfacht werden.

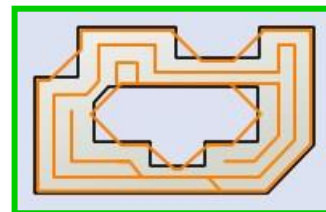
Über Max-Min Box

Hier wird die Bearbeitung auf die Max-Min Grenze vereinfacht.



Über Silhouette

Bei dieser Methode wird aus Z gesehen ein Durchmesser in die Ecken der Silhouette gelegt und die Kontaktpunkte werden mit einer Strecke verbunden.



[Vereinfachung]

Innen & Außen: Bei dieser Einstellung werden Innen- und Außenkontur vereinfacht.

Nur Außen: Bei dieser Einstellung wird nur die Außenkontur vereinfacht.

Diese Einstellung kommt zum Tragen, wenn für die **[Methode Vereinfachen]** **Silhouette** gewählt wurde.

[Wert Durchmesser]

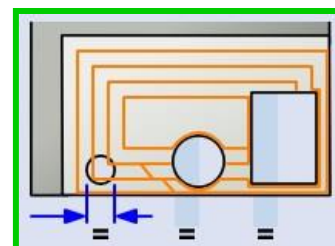
Gibt den Durchmesser für die **[Vereinfachung]** an.

[Erweiterung außen/innen]

Diese Option bestimmt die Erweiterung der Bearbeitung in mm. Dieser Wert wird herangezogen, wenn die Bearbeitungsparameter **[Erzeuge Bahn nach außen]** oder **[Erzeuge Bahn nach innen]** aktiv sind.

[Überfräsen bis (mm)]

Aktiviert man dieses Auswahlkästchen vereinfacht das System die Ebenen bis zu einem gewünschten Durchmesserbereich. Diese Distanz wird nicht nur für Bohrungen sondern auch für Taschen genutzt.



[Alle überfräsen]

Diese Option vereinfacht alle Bohrungen und Taschen auf einer Ebene.



Hinweis: Um **[Alle überfräsen]** aktivieren zu können, muss **[Überfräsen bis (mm)]** aktiv sein.

Bearbeitungsparameter:

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Seitliches Aufmaß	0 <input type="checkbox"/>
Methode Schnittrichtung	Gleichlauf
Bearbeitungsmethode	Spiral
Methode Leitkurvenbearbeitung	Außen -> Innen
Zustellung	5
Theoretische Rauhtiefe	0
Glättungsradius	0
Erzeuge Bahn nach außen	<input checked="" type="checkbox"/>
Erzeuge Bahn nach innen	<input type="checkbox"/>
Bearbeitungswinkel	
Bearbeitungsmodus	X parallel
Winkel	0
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2 <input checked="" type="checkbox"/>
Schruppmodus	
Zustellmethode	Konstant
Z-Zustellung	0.25
Berechnung Materialdicke ab	Von Ebenen
Materialdicke	0

[Bearbeitungsmethode]

Einweg, Zickzack, Spiral und 2 Leitkurven Schichten

Spiral bearbeitet in einer Spirale mit einer kontinuierlichen, seitlichen Zustellung.

2 Leitkurven Schichten bearbeitet mit einer variablen Zustellung. Die Bahnen passen sich der Kontur der zu fräsenden Flächen an. Die Zustellung ist hier nur richtungsweisend.

[Methode Leitkurvenbearbeitung]

Diese Option steht nur bei „2 Leitkurven Schichten“ zur Verfügung.

[Theoretische Rautiefe]

Dieser Wert greift, sobald die Zustellung die Ebenen Bereiche nicht mehr abdecken würde. Wird die Zustellung zu groß gewählt, fordert das System hier eine Eingabe.

[Erzeuge Bahn nach außen]

Diese Option erzeugt eine Bahn nach außen mit dem Wert.

[Erweiterung außen/innen]**[Erzeuge Bahn nach innen]**

Diese Option erzeugt eine Bahn nach innen mit dem Wert **[Erweiterung außen/innen]**.

Schruppmodus**[Zustellmethode]**

Die Option **Konstant** bietet die Zustellung in mehreren Ebenen.



Hinweis: Nur wenn **Konstant** gewählt ist, kann die **[Einfahrmethode] Rampe** gewählt werden.

[Z-Zustellung]

Diese Option definiert die Z-Zustellung, mit der die **[Materialdicke]** abgetragen wird.

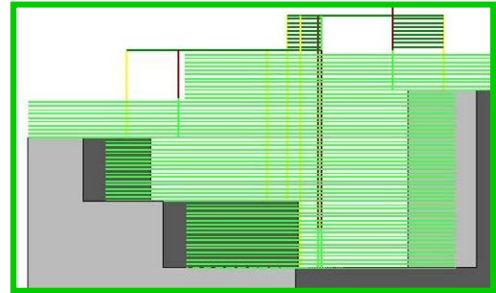


Hinweis: Die **[Z-Zustellung]** definiert auch gleich die Starthöhe der **[Rampe]**, was bei Aufmaß beachtet werden muss.

[Berechnung der Materialdicke ab]

Von Ebenen oder **Von oben**. **Von Ebenen** addiert die **Materialdicke** auf alle ebenen Flächen.

Von Oben: Wenn sich mehrere ebene Flächen aus Z gesehen überdecken, beginnt der Fräsweg beim Z-Wert der höchsten Fläche zuzüglich **Materialdicke**.

**[Materialdicke]**

Diese Option gibt die Materialdicke für die schon beschriebenen Einstellmöglichkeiten an.

Anfahren/Rückzug:

Anfahren/Rückzug	
Einfahrmethode	Rampe
Einfahrabstand	2
Horizontaler Abstand	5
Winkel	2
Max Anfahren von außen	19

[Horizontaler Abstand]

Diese Option gibt den horizontalen Abstand an, den das Werkzeug zum Anfahren von außen benötigt.

[Max Anfahren von außen]

Diese Option gibt den Max Wert an, mit dem von außen angefahren werden soll.

**Hinweis:**

Werden für die Parameter **[Horizontaler Abstand]** und **[Max Anfahren von außen]** die Default-Werte nicht geändert, so entscheidet das System selbständig, ob von außen oder innen angefahren wird.

Wählt man jedoch den Wert für **[Max Anfahren von außen]** kleiner als den Wert für **[Horizontaler Abstand]**, wird das System immer von innen anfahren.

Diese Regel gilt für die **[Bearbeitungsmethode] Spiral**.

4.2.9 3D Konstanter Bahnabstand

Diese Strategie zeigt am deutlichsten die Neuerung im 3D CAM, da sie in der Lage ist, spiralförmige Werkzeugwege mit einer kontinuierlichen seitlichen Zustellbewegung zu erzeugen. Diese Methode erzeugt hochwertige Oberflächen.

Grenzen:

Grenzen	
Flächengruppe	
Profilbegrenzung	Keine
Begrenzungsmethode	Keine
Offset	0

[Flächengruppe]

In dieser Strategie ist es notwendig mit Flächengruppen zu arbeiten.

[Profilbegrenzung]

Hier können zusätzlich noch Begrenzungen gewählt werden. Die Begrenzungen müssen nicht den Flächenkanten folgen.

Bearbeitungsparameter:

Bearbeitungsparameter	
Aufmaß	0
Methode Schnittrichtung	CW
Richtung umkehren	<input type="checkbox"/>
Werkzeugwegmethode	Konstant
Zustellmethode	Außen -> Innen
Wähle Zustellpunkte	0
Bearbeitungsmethode	Zigzag
Zustellung	0.5
Theoretische Rauhtiefe	0.2
Abrunden	<input checked="" type="checkbox"/>
Mittelpunktsbahn aktivieren	<input type="checkbox"/>
Werkzeughalter-Parameter	
Halterabstand	2
Zustellung	
HSC-Funktionen	Ein
Auf Fläche bleiben	<input type="checkbox"/>
Zustellbewegung	Direkt

[Methode Schnittrichtung]

Die Option **CW** steht für ‚im Uhrzeigersinn‘ und **CCW** für ‚gegen den Uhrzeigersinn‘. **ZigZag** ist auch möglich.

[Werkzeugwegmethode]
Konstant und 2 Leitkurven**[Zustellmethode]****Für Konstant:****Außen nach Innen**

Über Kurven: orientiert den Werkzeugweg über zusätzliche vom Anwender gewählte Kurven.

Über Punkte: orientiert den Werkzeugweg über zusätzliche vom Anwender gewählte Punkte.

Für 2 Leitkurven:

Zur Mitte hin: hier wird ein Bereich von außen nach innen und von innen nach außen bearbeitet.

Außen nach Innen**Innen nach Außen**

Zwischen Kurven arbeitet morphend zwischen zwei Kurven.

[Abrunden]

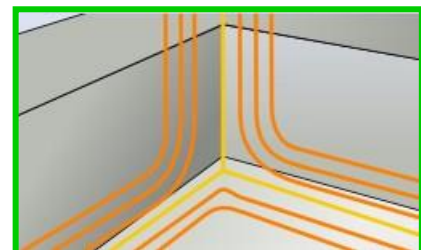
Diese Funktion versucht, wenn möglich, Ecken im Werkzeugweg abzurunden.



Tip: In der Regel funktioniert diese Funktion mit feineren Toleranzen in der Strategie besser, zum Beispiel mit einer **[Sehntoleranz]** von 0.005 - 0.001.

[Mittelpunktsbahn aktivieren]

Dieses Auswahlkästchen lässt sich nur aktivieren, wenn die **[Werkzeugwegmethode]** **Konstant** gewählt wird. Diese Option erzeugt eine Mittelpunktsbahn.



4.2.10 Restmaterial Parallele Schnitte

Diese Strategie ergänzt die bekannten Restmaterial-Strategien. Es kann basierend auf einem Referenzwerkzeug oder auf einem Restmodell gefräst werden.

Bearbeitungsparameter:

Verwaltung Restmaterialbereiche	
Methode Restmaterial	Referenzwerkzeug
Referenzrohrtteil	0
Vorheriger Durchmesser	4
Vorheriger Radius	2

[Methode Restmaterial]

Referenzwerkzeug oder **Referenzrohrtteil** stehen dem Anwender zur Verfügung.

Das **Referenzwerkzeug** kann durch die Eingabefelder für **[Vorheriger Durchmesser]** und **[Vorheriger Radius]** bestimmt werden. Es können sowohl Torusfräser als auch Kugelfräser definiert werden.

4.2.11 Restmaterial Konstant Z

Auch diese Strategie ergänzt die bekannten Restmaterial-Strategien. Es kann basierend auf einem Referenzwerkzeug oder auf einem Restmodell gefräst werden.

Es sollten hier die Parameter der Strategien **Konstant Z-Schichten** und **Restmaterial Parallele Schnitte** beachtet werden.

