

hyperMILL®

© The helmet was programmed and produced by OPEN MIND

hyperMILL®

Releasehinweise 2024 | Update 2

 **OPEN MIND**
THE CAM FORCE

Dieses Dokument richtet sich an Anwender und Administratoren. Es gilt für *hyperMILL*[®], *hyperMILL*[®] SHOP Viewer, CAD Viewer, *hyperMILL*[®] for SOLIDWORKS, und *hyperMILL*[®] for Autodesk[®] Inventor[®].

Das Dokument wird im Verzeichnis: ... \OPEN MIND\doc\[Versionsnummer]\Readme... installiert.

Nützliche Informationen zu Hard- und Software-Anforderungen, Grafikkarten für *hyperMILL*[®]CAD, Installationsvoraussetzungen sowie eine Installationsanleitung finden Sie auf unserer Webseite unter: [Nützliche Informationen](#)

Falls Sie mit Software von Drittanbietern arbeiten, die *hyperMILL*[®]-Daten verwenden (z.B. Postprozessoren, Simulationstools), sollten Sie beachten: Das Format aller von *hyperMILL*[®] erzeugten Daten kann von OPEN MIND im Rahmen der Weiterentwicklung jederzeit und **ohne vorherige Ankündigung** geändert werden. Das betrifft insbesondere die Ausgabe der maschinen- und steuerungsnutralen Programme (POF Format). OPEN MIND übernimmt keinerlei Gewährleistung für Probleme, die auf Inkompatibilitäten mit Software von Drittanbietern zurückzuführen sind.

OPEN MIND Technologies AG

Argelsrieder Feld 5
82234 Wessling
Germany
Tel.: (+49-8153) 933-500
Fax: (+49-8153) 933-501
E-mail: <sales.europe@openmind-tech.com>
Web: www.openmind-tech.com

Compliance Intelligence

Die Software kann einen Compliance Intelligence Mechanismus zu Sicherheits- und Berichterstattungszwecken („Sicherheitsmechanismus“) enthalten, mit dem automatisch Daten zur Installation und Verwendung der Software erhoben und an OPEN MIND Technologies AG, dessen Lizenzgeber und den Hersteller des Sicherheitsmechanismus übertragen werden, um die Einhaltung der Bestimmungen der geltenden Lizenzvereinbarung durch den Endkunden zu überprüfen, nicht autorisierte Nutzung und Benutzer zu identifizieren und auf andere Weise Rechte an geistigem Eigentum zu schützen und durchzusetzen. Daten, die über den Sicherheitsmechanismus verarbeitet werden, können unter anderem Benutzer-, Geräte- und Netzwerkidentifikationsinformationen, Standort und Organisationsdomäneninformationen enthalten, sowie Informationen zur Softwareverwendung. Weitere Informationen zur Verarbeitung personenbezogener Daten über den Sicherheitsmechanismus, finden Sie in unseren Datenschutzhinweisen unter <https://www.openmind-tech.com/en/privacy/>.

(produced on Tue, Jul 30, 2024)



Inhaltsverzeichnis

1. Unterstützte Versionen	2
Betriebssysteme und CAD-Plattformen	2
CAD-Schnittstellen	2
Schnittstellen Werkzeugdatenbank	5
Unterstützte EDM-Formate	5
Unterstützte OPTICAM-Softwareversionen	6
Schnittstellen NC-Simulationen	6
2. Neue Funktionen und Ergänzungen	7
CAM	7
Benutzeroberfläche	7
<i>hyperMILL</i> und CAD-Programm	7
Der <i>hyperMILL</i> -Browser	7
Grundlagen der CAM-Bearbeitung	7
Grundeinstellungen festlegen	8
NC-System und Frames	8
Werkzeuge verwalten	8
CAM-Projekt strukturieren	9
Bearbeitungen simulieren	12
<i>hyperMILL</i> -Zusatzfunktionen	15
Drehen	16
Schruppen	16
Einstechen	17
Bohren	18
Optimiertes Tieflochbohren (neu)	18
2D-Bearbeitung	22
Konturfräsen auf 3D Modell	22
Fasenfräsen auf 3D Modell	23
3D-Bearbeitung	23
Profilschichten	23
Form-Ebenenschichten	26
Planflächen-Bearbeitung	27
Schneidkante	27
5-Achs-Bearbeitung	28
Kavitäten-Fräsen	28
Additive Fertigung	32
Formkanal-Fräsen	33
Impeller / Blisk-Fräsen	34
Werkzeugdatenbank	34
Drehwerkzeug definieren	34
Messerkopf erstellen	35
Optimaler Tonnenfräser	36
Werkzeugserien und Technologievorlagen	38
Kupplung definieren	59
VIRTUAL Machining Center	59
Programmlauf (Simulation)	59
Sichtbarkeit im Grafikbereich steuern	59
VNC- oder NC-Programmdatei simulieren	60
Kollisionskontrolle und Materialabtrag	61
Konfiguration	62
TOOL Builder	62
Einführung	62
Schritte zum Erstellen	63
Drehwerkzeug: Statischen Halter für Bearbeitungen mit Revolver anlegen	63
CAD	65
Einführung	65
Dokumentation und Hilfe	65
Benutzeroberfläche	66
Registerkarten	66



Vorgabe-Einstellungen	66
Optionen / Eigenschaften	66
Skizzenoptionen	66
Datenschnittstellen	66
OPEN MIND Software	66
PMI mit MBD importieren	67
Analyse	68
Eigenschaften	68
Bearbeiten und Ändern	68
Bearbeiten	68
Ändern	71
Punkte, Kurven und Flächen	71
Zeichnen	71
Formen	74
Parametrische Modellierung	77
Automatisches Regenerieren ein / aus	77
Solids, Feature und Netze	77
Features	77
Solid	79
Netze	79
Elektroden konstruieren	79
Elektrodenoptionen	80
Partiell erzeugen	80
Benutzerdefiniert erzeugen	80
Erodierweg ändern	81
Benutzerdefinierte TAGs für die Elektrodendokumentation verwenden	81
Zur EDM exportieren	82
Generator-Programme vorbereiten	82
CAM-Programmierung	83
Überblick	83
Anpassungskonstruktion	86
Messergebnisse analysieren	86
Registerkarte Messen	87
Messdaten importieren	89
Messoptionen	90
3. Releasehinweise	91
Release 2024	91
CAM	91
CAD	95
Release 2024 Update 1	101
CAM	101
CAD	105
Release 2024 Update 2	106
CAM	106
CAD	110

OPEN MIND bietet seit jeher eine innovative CAD/CAM-Lösung, deren CAD-Funktionalitäten nahtlos mit der CAM-Programmierung verknüpft sind.

We Push Machining to the Limit

Dass CAM ohne CAD nicht möglich ist, wird unter anderem durch die resultierende Zeitersparnis in der Werkstückaufbereitung deutlich. Ab Version 2024 vereint *hyperMILL*® nun CAD und CAM unter einem Namen (anstatt *hyperCAD-S*) und festigt damit "CAD für CAM" für die Zukunft. Die bekannten CAD-Funktionalitäten bleiben wie gehabt bestehen, es ändert sich lediglich deren Benennung.



1. Unterstützte Versionen

Betriebssysteme und CAD-Plattformen

64-Bit Betriebssysteme	Windows 10, Windows 11
64-Bit CAD-Plattformen	hyperMILL® Inventor 2022, 2023, 2024 SolidWorks 2022, 2023, 2024
Server-Betriebssysteme (nur Lizenzserver)	Windows Server 2012 R2, Windows Server 2016, Windows Server 2019
hyperMILL unterstützt ausschließlich 64-Bit Betriebssysteme.	



Achtung: hyperMILL® ab Version 2023 ist zu keiner thinkdesign-Version kompatibel!

CAD-Schnittstellen

Aktuell können folgende CAD-Modelle importiert und / oder exportiert werden (abhängig von der erworbenen Lizenz):

Produkt	Dateityp	bis Version		Import	Export
		Technologie bis 31.12.2019	Aktuelle Technologie		
CATIA V4	*.model	4.2.4	4.2.5	x	
	*.exp	4.2.4	4.2.5	x	
CATIA V5	*.CAT-part	6R2018 (R28)	2024	x	
	*.CAT-product	6R2018 (R28)	2024	x	
	*.CGR	Nicht unterstützt	2024	x	
CATIA V6	*.3dxml	Nicht unterstützt	2024	x	
PTC Creo Parametric	*.prt *.prt. *	6.0 F000	11	x	



Produkt	Dateityp	bis Version		Import	Export
		Technologie bis 31.12.2019	Aktuelle Technologie		
	*.asm *.asm. *	6.0 F000	11	x	
	*.neu	Nicht unterstützt	11	x	
PTC Creo	*.xpr	6.0	11	x	
	*.xas	6.0	11	x	
Siemens NX	*.prt	NXCR	NX2312	x	
SOLIDWORKS	*.sldprt	2019	2024	x	
	*.sldasm	2019	2024	x	
Autodesk® Inventor®	*.ipt *.iam	2019	2025	x	
Rhinoceros®	*.3dm	Nicht unterstützt	8	x	
Solid Edge	*.par *.asm *.pwd *.psm	Nicht unterstützt	2024	x	
PRC (Product Representation Compact)	*.prc	Nicht unterstützt	Alle Versionen	x	
Parasolid	*.x_t	31	36.1	x	
	*.x_b	31	36.1	x	
JT-Open	*.jt	10.2	10.9	x	
IGES	*.igs	5.2, 5.3	5.1, 5.2, 5.3	x	
	*.iges	5.3	5.3		x
STEP	*.stp, *.step	AP 203 AP 214 AP 242	AP 203 E1/E2 ^a . AP 214 ^b . AP 242 ^c .	x	
		AP 214	AP 214		x
AutoCAD	*.dwg	2018 (AC1032)	2019	x	



Produkt	Dateityp	bis Version		Import	Export
		Technologie bis 31.12.2019	Aktuelle Technologie		
	*.dxf	2013-2017 (AC1027)	2019		x
Punktwolken	*.pt, *.asc *.xyz *.txt	Nicht versioniert	Nicht versioniert	x	
	*.pt				x
Polygon-Netz	*.stl *.stla *.stlb	Nicht versioniert	Nicht versioniert	x	x
3MF Reader (3D Manufacturing Format)	*.3mf	Nicht unterstützt	1.2.3	x	
ACIS	*.sat *.sab	Nicht unterstützt	2023	x	
Wavefront OBJ	*.obj	Nicht unterstützt	Alle Versionen	x	

^a(ISO 10303-203) "Configuration controlled 3D design of mechanical parts and assemblies"

^b(ISO 10303-214) "Core data for automotive mechanical design processes"

^c(ISO 10303-242) „Managed model-based 3D engineering“



Schnittstellen Werkzeugdatenbank

Werkzeug Management System	Erforderliche Lizenzen	Erforderliche Software
tdm systems	TDM Basismodul (TDM / TDMGL) TDM Klassen- /Gruppenstruktur V (CLGR) CAM-Schnittstelle TDM - <i>hyperMILL</i> (AME) (iMHYP) Optional zur 3D Werkzeugdatenübertragung: 3D-Solid Converter für <i>hyperMILL</i> (iCHYP)	TDM Systems - Base Installer TDM Systems - Data Installer TDM Application Server Installer TDM GlobalLine Interfaces Installer (für den Smart Interface Client <i>hyperMILL</i>)
Zoller TMS	<i>hyperMILL</i> -v2-Schnittstelle Erstlizenz TMS Tool Management Solutions	TMS Tool Management Solutions BRONZE-Paket TMS Tool Management Solutions ab Version 1.17.0
WinTool AG	WinTool <i>hyperMILL</i> Interface	WinTool 2020 (WT2020.2.1) Microsoft Server 2012 oder höher Microsoft SQL Server 2012 oder höher <i>hyperMILL</i> Interface (2.13.5)
Hexagon Manufacturing Intelligence	NCSIMUL Tool NCT-CAM-HY (<i>hyperMILL</i> Schnittstelle)	NCSIMUL Tool NCSIMUL Tool Client NCSIMUL Tool Server NCSIMUL Tool Interface FlexLM

Unterstützte EDM-Formate

Aktuell können Reports für folgende Erodiermaschinentypen konvertiert werden.

Hersteller	Software	Version	3-Punkte-Weg ausgeben	Virtuelle Elektrode	Rotationselektrode	3D-Weg ausgeben
Zimmer & Keim	Alphamoduli		x	x	x	x
OPS Ingersoll	Multiprog		x	x	x	
ONA			x	x	x	
+GF+HMI	AC FORM HMI		x	x	x	
Exeron	Exoprog		x	x	x	

Unterstützte OPTICAM-Softwareversionen

Folgende Softwareversion der Software OPTICAM kann für die jeweilige hyperMILL®-Version verwendet werden:

hyperMILL®	OPTICAM
2024 Update 2	2024.2
2024 Update 1	
2024	
2023.2 Update 9	2024.1 2023.2
2023.2 Update 8	2023.1
2023.2 Update 7	
2023.2 Update 6	
2023.2 Update 5	
2023.2 Update 4	
2023.2 Update 3	

Schnittstellen NC-Simulationen

VERICUT ab Version 7.0
NCSimul ab Version 2020.0

2. Neue Funktionen und Ergänzungen

Informationen zu neuen Funktionen und Ergänzungen, als Auszug aus der Softwaredokumentation:

CAM

Benutzeroberfläche

hyperMILL und CAD-Programm

Icon	Funktion	Erläuterung
	Optimaler Tonnenfräser	Parameter von Tonnenfräsern auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen optimieren.

Der hyperMILL-Browser

Register Jobs

Drehen mit Revolver

Für Drehbearbeitungen mit Revolver sind folgende Informationen verfügbar:

	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und die Definition der Revolver-Bestückung ist fehler-/warnungsfrei.
	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und die Definition der Revolver-Bestückung enthält Fehler.
	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und die Definition der Revolver-Bestückung ist fehler-/warnungsfrei. Es wurde noch keine NC-Datei erstellt.
	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und die Definition der Revolver-Bestückung enthält Fehler. Es wurde noch keine NC-Datei erzeugt.
	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und das im Job verwendete Werkzeug ist auf dem Revolver gerüstet.
	In der Jobliste wird eine Maschine mit Revolver verwendet und das im Job verwendete Werkzeug ist nicht auf dem Revolver gerüstet.
	In der Jobliste wurde noch keine Maschine für Drehbearbeitungen mit Revolver eingerichtet

Grundlagen der CAM-Bearbeitung

Grundeinstellungen festlegen

Dialogseite CAM-Plan

Mit der Funktion **Projekt** → **CAM-Plan aktivieren**, die Dialogseite **CAM-Plan** im hyperMILL®-Browser einblenden. Je nach Art des zu bearbeitenden Bauteils ein passende **Projektvorlage** auswählen.

NC-System und Frames

Funktionen im Kontextmenü: Koordinatensysteme

 **Vor-Auswählen**: Den markierten Nullpunkt oder Frame vor-auswählen. Dieser kann dann in der Jobdefinition (siehe **Werkzeug** → **Frame**) mit Klick auf das Icon  direkt aus der Liste ausgewählt werden. Ein vor-ausgewählter Frame oder Nullpunkt wird im Browser **fett** dargestellt.

 **Vorauswahl entfernen**: Die Vorauswahl für den markierten Nullpunkt oder Frame aufheben.

Werkzeuge verwalten

Werkzeug definieren

Icons im Dialog Werkzeugtyp bearbeiten

	<p>Tonnenfräser-Parameter optimieren.</p> <p>Parameter von Tonnenfräsern auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen so optimieren, dass die zu bearbeitende Fläche vollständig wie gewünscht bearbeitet wird.</p>
---	---

Werkzeug im Job definieren

Schneidprofil

Im Schneidprofil werden Technologiedaten angezeigt, die für das im Job verwendete Werkzeug definiert sind.

Werkzeuge, die in einer Werkzeugserie enthalten sind

Profilmodus: Die Parameter des Schneidprofils sind in der Technologievorlage der Werkzeugserie definiert. Informationen zum Anlegen einer Werkzeugserie im Abschnitt **OPEN MIND Werkzeugdatenbank** → **Werkzeugserien und Technologievorlagen**.

Den Profilmodus **Statisch (kompatibel)** auswählen, wenn für das Werkzeug eine zur Bearbeitung geeignete Schnittart verfügbar ist. Diese anschließend bei **Schnittart** auswählen.

Schnittart: Die Schnittart wird aus der Seriendefinition des Werkzeugs, die in der Werkzeugdatenbank für das verwendete Material definiert ist, übernommen.

Den Profilmodus **Manuell** auswählen, wenn für das Werkzeug keine geeignete Schnittart verfügbar ist. Die Parameter des Schneidprofils entsprechen den Standard-Parametern eines Werkzeugs, das in keiner Werkzeugserie enthalten ist. Bei einem Wechsel vom Profilmodus **Statisch (kompatibel)** in den Profilmodus **Manuell** werden die Parameter der zuvor eingestellten Schnittart ins Schneidprofil übernommen.

Icons im Werkzeugdialog

	<p>Verfügbar, wenn in der Jobliste eine Maschine mit Revolver für Drehbearbeitungen definiert ist. Es werden nur die montierten Werkzeuge in der Werkzeug-Auswahlliste angezeigt.</p>
	<p>Verfügbar, wenn in der Jobliste eine Maschine mit Revolver für Drehbearbeitungen definiert ist. Es werden alle definierten Werkzeuge in der Werkzeug-Auswahlliste angezeigt.</p>
	<p>Vorauswahl treffen: Einen Frame oder Nullpunkt aus der Liste der Frames / Nullpunkte zur Jobdefinition vorauswählen.</p>

CAM-Projekt strukturieren

CAM-Plan

Der CAM-Plan beinhaltet Funktionen, die den Ablauf des Programmierens vereinfachen. Vom Analysieren des Bauteils, Anzeigen und Reparieren möglicher Flächendefekte bis hin zum automatischen Erzeugen von Features und für das Programmieren notwendiger Geometrien. Zusätzlich stellt der CAM-Plan eine Plattform für weiterführende Technologien und mehr Interaktivität beim Programmieren dar. Der CAM-Plan ist eine Dialogseite im hyperMILL®-Browser, unterteilt in einen Strukturbaum (im oberen Teil) und die Bereiche **Auswahlen** und **Aufgaben** (im unteren Teil).

Nach dem Aktivieren des CAM-Plans in den hyperMILL®-Einstellungen (CAM-Menü **Einrichten** → **Einstellungen** → **hyperMILL-Einstellungen** → **CAM-Plan** → **CAM-Plan aktivieren**) eine vordefinierte **Projektvorlage** auswählen. Abhängig davon welche Vorlage ausgewählt wurde, beinhaltet der CAM-Plan unterschiedliche Funktionen und Aufgaben.



Um die Sichtbarkeit von Elementen zu steuern, die Icons  /  im Strukturbaum verwenden.



Um mögliche Probleme während des Programmierens auszuschließen, sollten alle angebotenen Aufgaben ausgeführt werden.

Allgemein (ergänzend): Die Sichtbarkeit aller nicht als Bauteil ausgewählter Geometrien mit Hilfe der Icons  /  steuern.

Bauteil: Die Flächen des Bauteils, das programmiert werden soll, ohne unnötige zusätzliche Flächen oder Deckflächen von Bohrungen auswählen. Anschließend Schritt für Schritt durch die Aufgaben gehen, um das Bauteil vollständig aufzubereiten.

Doppelte Flächen löschen: Das Bauteil auf doppelte Flächen prüfen und diese entfernen falls vorhanden.

Flächen prüfen: Die ausgewählten Flächen auf mögliche Defekte prüfen, die Probleme im späteren Programmierablauf verursachen können. Wird eine beschädigte Fläche gefunden, wird im ersten Schritt versucht die Fläche vollautomatisch zu reparieren. Im nächsten Schritt wird ein neuer Layer erzeugt, die entsprechende Fläche dorthin verschoben und aus der bei **Bauteil** gemachten Auswahl entfernt. Darauf achten, diese oder eine eventuell neu konstruierte Fläche wieder in die Bauteil-Auswahl aufzunehmen.

hyperMILL® Konverter-Prüfung: Prüfen, ob das ausgewählte Bauteil vom Konverter gewandelt werden kann.

Auf Lücken prüfen: Prüfen, ob sich zwischen den ausgewählten Flächen Lücken befinden. Wenn Lücken gefunden werden, so wird automatisch ein Layer erzeugt, auf dem die Lücken mittels Kurven und Punkten dargestellt werden. Entscheiden, ob die Lücken korrigiert werden sollen oder nicht. Durch Aktivieren der entsprechenden Option bei **Berechenbare Aufgabe** diese Aufgabe überspringen.

Flächen ausrichten: Prüfen, ob die ausgewählten Flächen richtig ausgerichtet sind. Nach dem Starten der Aufgabe, öffnet sich automatisch die entsprechende CAD-Funktion und richtet die Flächen aus. Eventuell nicht richtig ausgerichtete Flächen manuell ausrichten. Die entsprechenden Flächen werden mit einer dunklen Farbe angezeigt.

Bohrungen erkennen / Abdeckungen hinzufügen: Diese Aufgabe startet das Featuremapping basierend auf der bei **Bauteil** gemachten Auswahl. Für die erkannten Bohrungen werden automatisch Deckflächen erzeugt, ein neuer Layer angelegt und die Flächen dorthin verschoben. Durch Aktivieren der entsprechenden Option bei **Berechenbare Aufgabe** diese Aufgabe überspringen.

Fräsbereich(e) erstellen: Die für das Programmieren notwendigen Fräsbereiche werden automatisch erstellt. Abhängig von der ausgewählten Projektvorlage werden ein oder zwei Fräsbereiche erstellt. Wenn die Vorlage "mit Bohrungen" ausgewählt wurde, werden zwei Fräsbereiche erstellt. Ein Fräsbereich, der das Bauteil und die Bohrungen enthält und ein Fräsbereich, der keine Bohrungen, aber die Deckflächen enthält. Wenn eine Vorlage „ohne Bohrungen“ ausgewählt wurde, wird nur ein Fräsbereich erstellt.

HPM-Fräsen: Alle Flächen auswählen, die als Produktflächen für die 3D Schlichtbearbeitung relevant sind und davon Topologieinformationen erstellen. Die erzeugten Kurven repräsentieren die exakten Topologieinformationen der Produktflächen. Sie werden intern gespeichert und für die Punkteverteilung der 3D Schlichtbearbeitung verwendet.

Topologie-Informationen erstellen

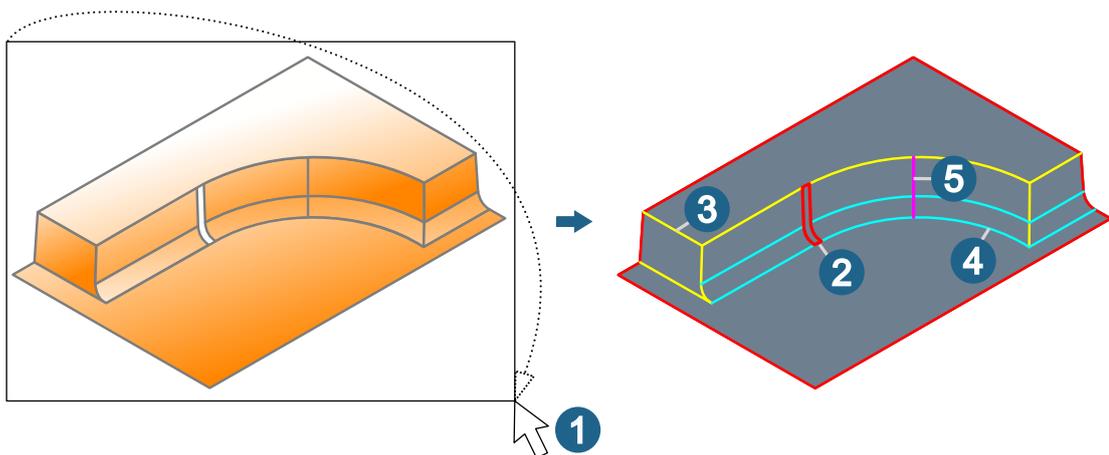


Topologiekurven für die 3D Schlichtbearbeitung erzeugen.

hyperMILL®-Browser → CAM-Plan → HPM-Fräsen → Topologie-Informationen erstellen

Auswählen

Formen: Elemente auswählen ①.



Orientierung umkehren: Orientierung der Flächen der Form umkehren.

Zuordnung

Die zu untersuchenden Stetigkeiten auswählen: **Lücke** ②, **Scharf** ③, **Krümmung** ④, **Tangential** ⑤. Die Anzahl der gefundenen Kurven wird angezeigt. Die Ergebnisse werden mit den im Dialog angezeigten Farben kennzeichnen. Die Farben können nicht geändert werden

Scharfkantig

Alle, nur konvexe oder nur konkave Kanten suchen.

Referenzwerte

Toleranz: Ein Wert für die zulässige Abweichung in der Position für die Größe der Lücke eingeben.

Winkeltoleranz (Grad): Ein Wert für die maximal zulässige Abweichung der Tangentialität des Übergangs eingeben.

Krümmungsdifferenz (%): Ein Wert für die maximal zulässige Abweichung der Krümmung des Übergangs eingeben.

Entgraten: Alle Flächen als Kantenflächen auswählen, die für das Entgraten des Bauteils relevant sind und die Kanten geometrien zum Entgraten erzeugen. Diese Kurven werden intern gespeichert und für die Werkzeugweg-Berechnung des Zyklus **5X Entgraten** verwendet.

Kantengeometrie erstellen

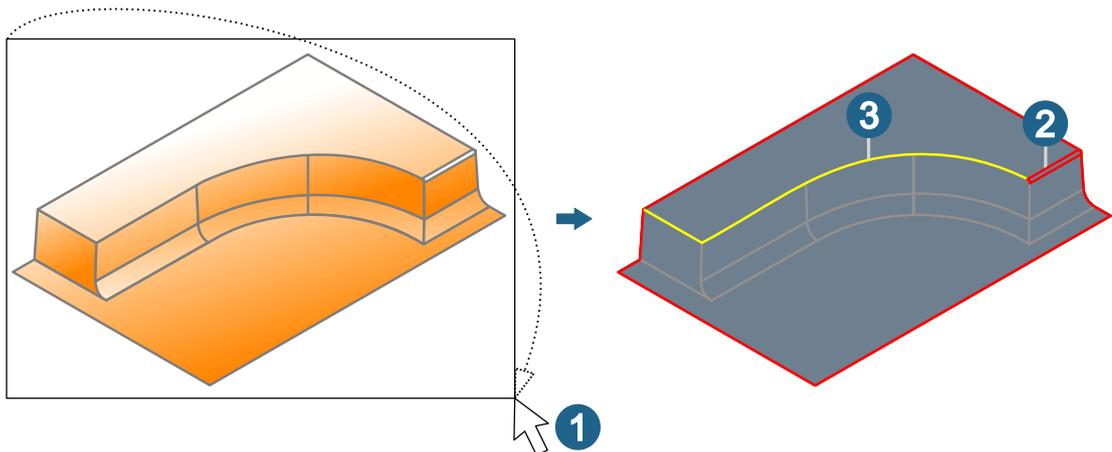


Konturen für das Entgraten ermitteln.

hyperMILL®-Browser → CAM-Plan → Entgraten → Kantengeometrie erstellen

Auswählen

Formen: Elemente auswählen ①.



Zuordnung

Die zu untersuchenden Stetigkeiten auswählen: **Lücke** ②, **Scharf** ③

Die Anzahl der gefundenen Kurven wird angezeigt. Die Ergebnisse werden mit den im Dialog angezeigten Farben kennzeichnen. Die Farben können nicht geändert werden.

Referenzwerte

Toleranz: Ein Wert für die zulässige Abweichung in der Position für die Größe der Lücke eingeben.

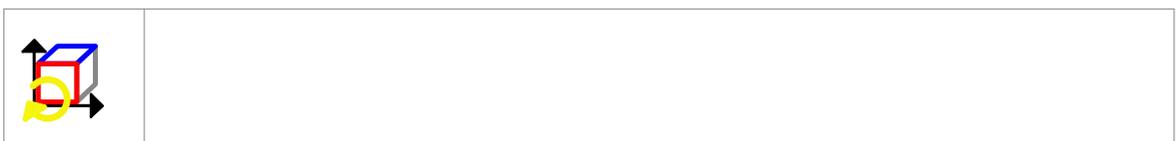
Max. Entgratwinkel (Grad): Den maximalen Winkel zwischen zwei Flächen eingeben, für die eine zu entgratende Kante erkannt werden soll. Um alle zu entgratenden Kanten zu finden, 180 Grad eingeben.

Werkzeugdurchmesser: Einen Durchmesser eingeben, der gleich oder kleiner ist als der kleinste Werkzeugdurchmesser, der zum Entgraten verwendet werden soll.

Der Dialog Jobliste

Einstellungen

Komponentenjob-IDs / Job-IDs: Mit **Start** die Start-ID und mit Inkrement die schrittweisen Erhöhung der Start-ID für Komponentenjobs / Jobs definieren.



Messen

Logs für CAD-Import erstellen: Die vom Zyklus **3D Punkt Messen** erzeugten Messwerte im CAD-System (über die Registerkarte **Messen**) visualisieren. Es sind verschiedene Filterfunktionen verfügbar. Weitere Informationen in der Produktdokumentation zum CAD-System.



Die Funktion **Logs für CAD-Import erstellen** wird über das VIRTUAL Machining Center ausgeführt. Voraussetzung hierfür ist eine entsprechende Virtual Machine, die im Dialog **Jobliste** → **Postprozessor** → **Maschine** → **Maschinenverwaltung** aktiviert wird und für ausgewählte Maschinensteuerungen verfügbar ist. Bitte wenden Sie sich hierzu an ihren OPEN MIND-Partner.

Postprozessor

	<p>Revolver-Bestückung: Wenn als Maschine eine Virtual Machine mit Unterstützung für Drehbearbeitungen mit Revolver definiert ist (siehe Maschinenverwaltung → Bearbeiten → Maschineneigenschaften → Virtual Machine-Verzeichnis), wird dies durch ein Icon symbolisiert. Mit Klick auf das Icon den Dialog Revolver-Bestückungen verwalten öffnen, um für diese Maschinenkonfiguration den gewünschten Namen und bei Bedarf einen Kommentar zu vergeben. Mit Klick auf den Button Neu eine neue Revolver-Bestückung festlegen. Außerdem sind folgende Funktionen verfügbar: Bearbeiten..., Löschen.., Kopieren..., Export... und Standard...</p>

Bearbeitungen simulieren

Bearbeitungsplaner

Das VIRTUAL Machining Center im Modus **Bearbeitungsplaner** starten und mit graphischer Unterstützung einen Revolver für Drehbearbeitungen bestücken. Dabei werden keine Werkzeugwege geladen. Die Funktion ist verfügbar, wenn in der Jobliste (Dialogseite **Postprozessor**) eine entsprechende Virtual Machine geladen wurde.

	<p>Im VIRTUAL Machining Center in die Betriebsart Konfiguration wechseln und</p>
	<p>den Dialog zur Revolver-Bestückung öffnen.</p>

Revolver-Bestückung

Zur Revolverbestückung können sowohl Revolverhalter als auch NC-Werkzeuge aus der Werkzeugdatenbank oder aus hyperMILL® importiert werden (1). Mit Doppelklick in eine Zeile und anschließendem Klick auf den Button (2) einen Revolverhalter und ein NC-Werkzeug um die Z-Achse drehen.



Station	Name	NC-Werkzeugaufnahmen	X-Versatz	Y-Versatz	Ausspannlänge	Drehung um Z
1	Revolverhalter_01	1	0	0		0
1.1	Bohrer_02	1	0	0	120	
2	Revolverhalter_02	1	0	0		90
2.1	Schruppen	1	0	0	45	
3	Revolverhalter_03	1	0	0		0
3.1	Bohrer_02	1	0	0	50	
4	Revolverhalter_04	1	0	0		0
4.1	Schlichten	1	0	0	45	
5						
6						

1

2

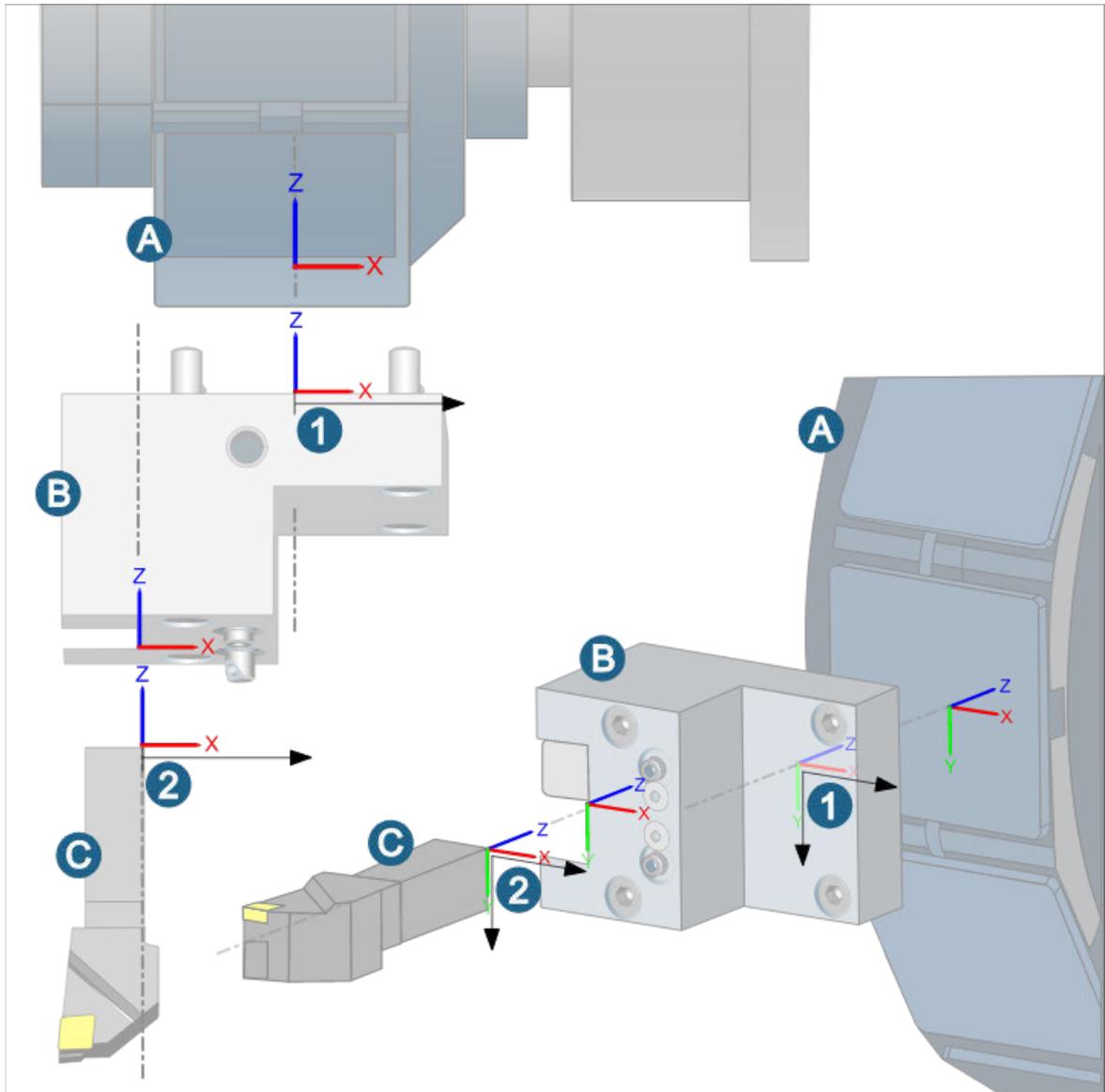
Station: Position der Werkzeugaufnahme am Revolver.

Name: Name des statischen Halters / des NC-Werkzeugs in der Lage.

NC-Werkzeugaufnahmen: Anzahl der Werkzeugaufnahmen des statischen Halters.

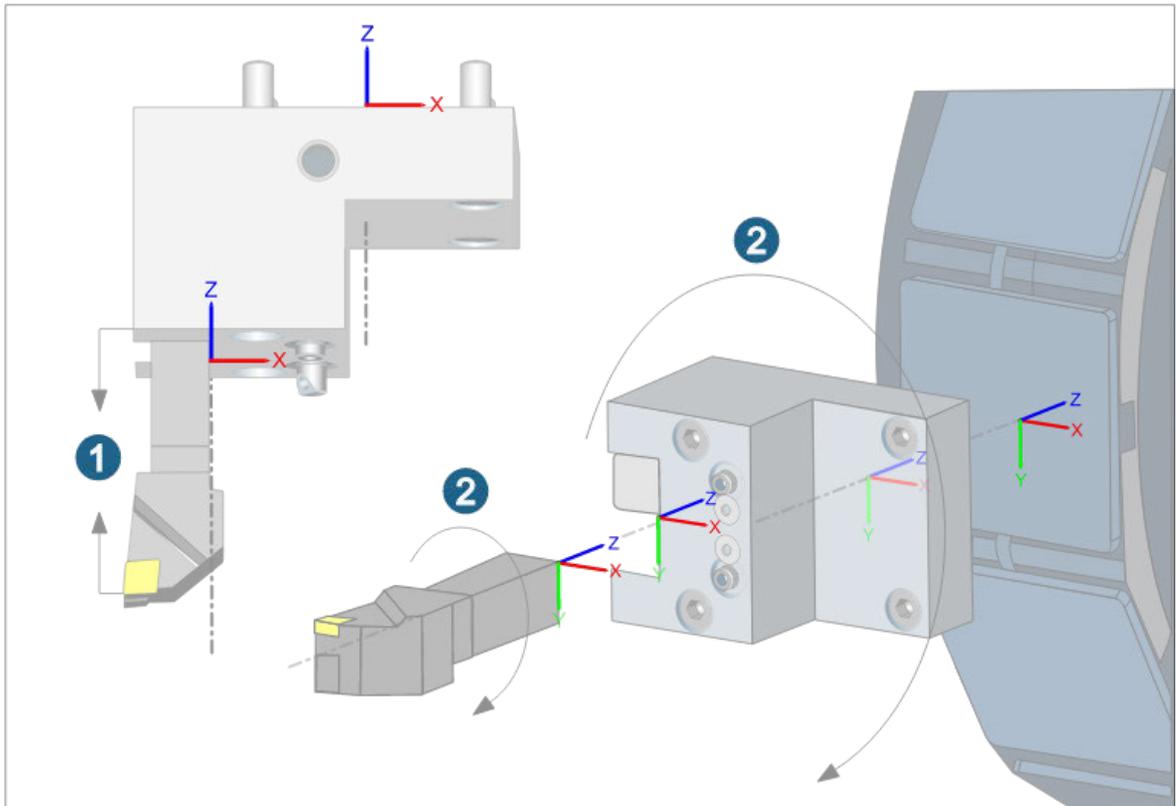
X-Versatz / Y-Versatz: Versatz zwischen dem Koordinatensystem der **Kupplung Maschinenseite** (1) und der **Kupplung Werkstückseite** (2) des statischen Halters in X- oder Y-Richtung.

(A) Revolver, (B) Revolverhalter, (C) NC-Werkzeug.



Ausspannlänge: (1) Bereich des NC-Werkzeugs (gemessen bis zur Werkzeugspitze), der aus dem Revolverhalter herausragt.

Drehung um Z: (2) Drehung des NC-Werkzeugs oder des Revolverhalters um die Z-Achse. Die Drehung erfolgt beim Revolverhalter in 90°-Schritten, beim NC-Werkzeug in 180°-Schritten.



hyperMILL-Zusatzfunktionen

Restmaterialanzeige



Verbliebenes Restmaterial zur visuellen Analyse anzeigen.

CAM-Browser → Jobs → Kontextmenü → Anwendungen → Restmaterialanzeige

2024

Verbliebenes Restmaterial zur visuellen Analyse anzeigen. Ein Vergleich des vorab berechneten aktuellen Bearbeitungszustands mit einem Werkstück wird durchgeführt und die Differenzen angezeigt. Voraussetzung hierfür ist eine aktuelle Rohteilkette.

Farbe / Restmaterialstärke

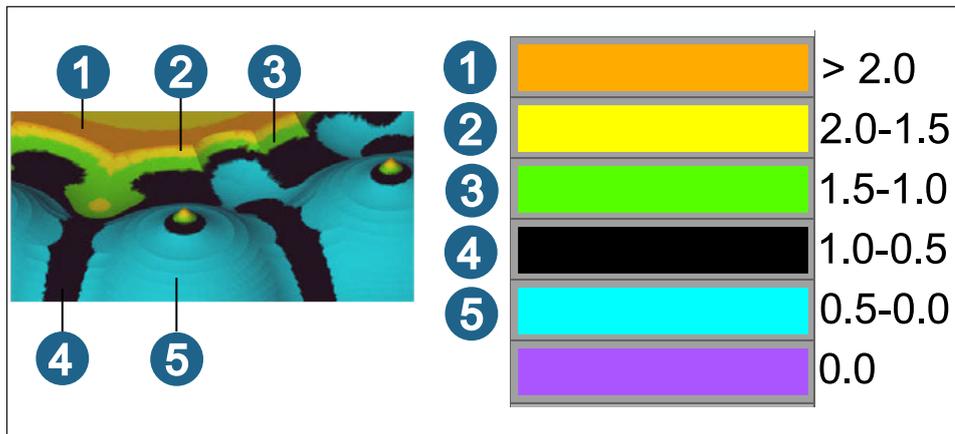
Farbe: Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Farbfeld in der Tabelle öffnet den Dialog zum Ändern der Farbe des Intervalls.

Restmaterialstärke: Doppelklick mit der linken Maustaste auf eine Tabellenzeile ermöglicht das Ändern eines Wertes der Intervallgrenze.

Grenzen

Minimales Restmaterial, das bei der Restmaterialanzeige berücksichtigt wird. Maximales Restmaterial, das bei der Restmaterialanzeige berücksichtigt wird. **Min.** und **Max.** eingeben.

Beispiel: Standardwerte für Farbe und Restmaterialstärke



Toleranz

Modellgeometrie: Wert für die Genauigkeit der Darstellung des Restmaterials.

Aktualisieren: Die Darstellung des Restmaterials aktualisieren.

Weitere Optionen

Anzahl der Intervalle: Die Darstellung des Restmaterials erfolgt in Intervallen. Ein höherer Wert erhöht die Feinheit der Darstellung.

Genauere Berechnung: Die Berechnung der Restmaterialanzeige verfeinern. Die Berechnung erfolgt automatisch im Verhältnis zur Größe des Werkstücks.

Drehen

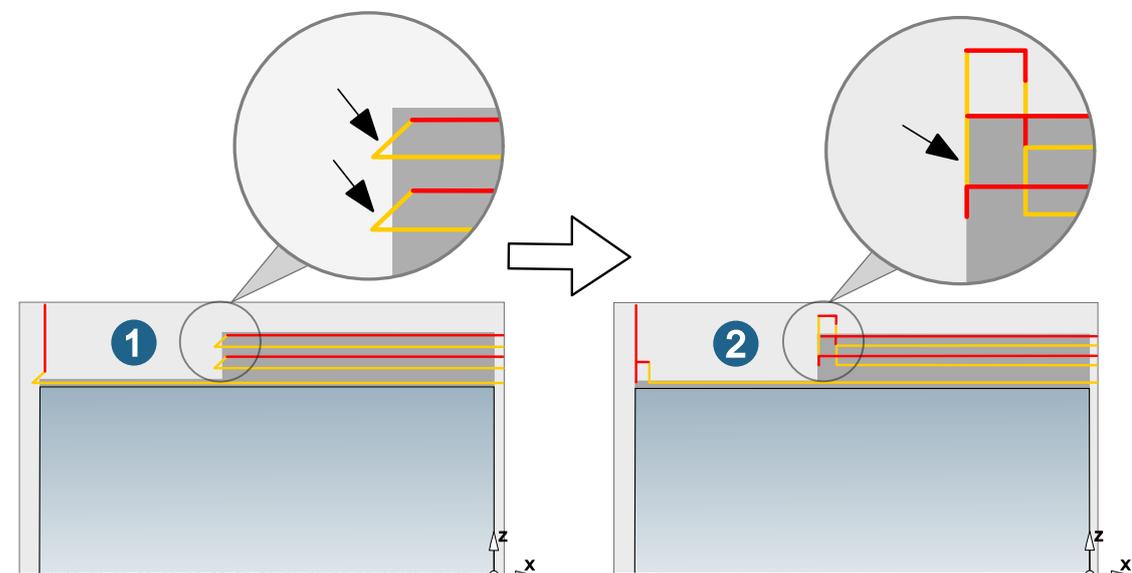
Schruppen

Strategie

Optionen

Ringe entfernen: Ringspäne bei Materialdurchbrüchen entfernen. Fertig bearbeitete Flächen werden geschützt und die Prozess-Sicherheit wird verbessert. Die Funktion wird statt des definierten Makros und nur dann ausgeführt, wenn Materialdurchbrüche vorhanden sind. Sie wird unterstützt für die Strategie **Axiales Schruppen** in Kombination mit allen Schnittseiten-Optionen, für die Strategie **Radiales Schruppen** nur in Kombination mit der Funktion **Stirnseitenbearbeitung**.

(1) **Ringe entfernen** ist aktiviert, (2) **Ringe entfernen** ist nicht aktiviert.



High Performance

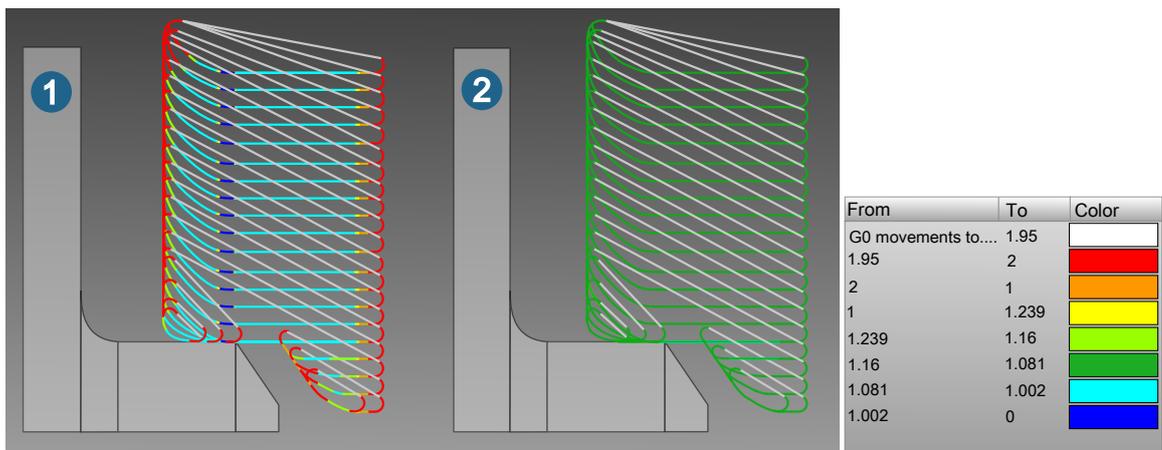
Kontrolle Spandicke

Mit der Funktion **Kontrolle Spandicke** wird eine möglichst konstante Spandicke während der Bearbeitung erzielt und somit ein zuverlässiger Spanbruch beim Ein- Ausfahren und bei geringen Schnitttiefen gewährleistet.

Mit den beiden Parametern **Min. Vorschub** und **Max. Vorschub** den Bereich für die Anpassung des Vorschubs definieren. Die Zielspandicke wird aus dem Vorschub des Werkzeugs (siehe Schneidprofil des Werkzeugs) errechnet.

1) **Kontrolle Spandicke** ist aktiviert, (2) **Kontrolle Spandicke** ist nicht aktiviert.

Vorschubanalyse mit der Funktion **CAM** → **Werkzeugweg analysieren** → **Vorschübe mit Farbzuoordnung**.

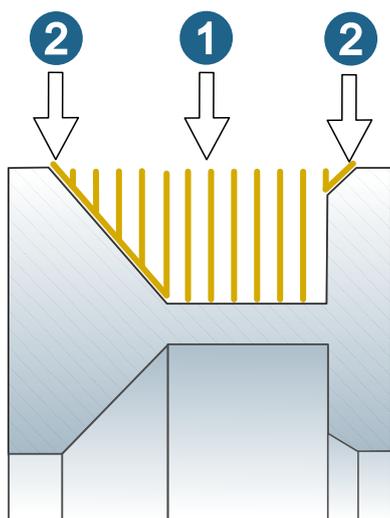


Einstecken

Strategie

Optionen

Schlichtgang: (2) Entfernen von Bearbeitungsmarken der vorausgegangenen Schruppbearbeitung (1).



Bohren

Optimiertes Tieflochbohren (neu)

Vorgang

Der Prozessablauf des Werkzeugs wird in acht Phasen gesteuert. Für jede Phase können Drehrichtung der **Spindel**, **Vorschub**, Spindeldrehzahl (), **Kühlmittel** und **Verweilzeit** definiert werden.

Phasen

Spindel: Mit und die Drehrichtung der Spindel oder mit einen Spindel-Stopp definieren.



Zum Einfädeln in die Pilotbohrung (Phase 1) sowie beim Rückzug bis zum Beginn der Pilotbohrung bzw. bis zum Sicherheitsabstand (Phase 7 / Phase 8) ist die Drehrichtung der Spindel standardmäßig auf eingestellt.

Vorschub / : Die Werte für und **Drehzahl** werden aus der Definition des Werkzeugs in der OPEN MIND Werkzeugdatenbank übernommen. Sie entsprechen dem in der Jobdefinition im Reiter **Werkzeug** unter **Schneidprofil** eingestellten Werten. Zur Anpassung beider Werte jeweils den %-Wert in der Spalte **%Vorschub** und eintragen.



Um die in der Werkzeugdefinition voreingestellten Werte für **Vorschub** und manuell zu überschreiben, in der gewünschten **Phase** den Wert mit Rechtsklick markieren, die Option **Trennen** wählen und den gewünschten Wert eingeben.

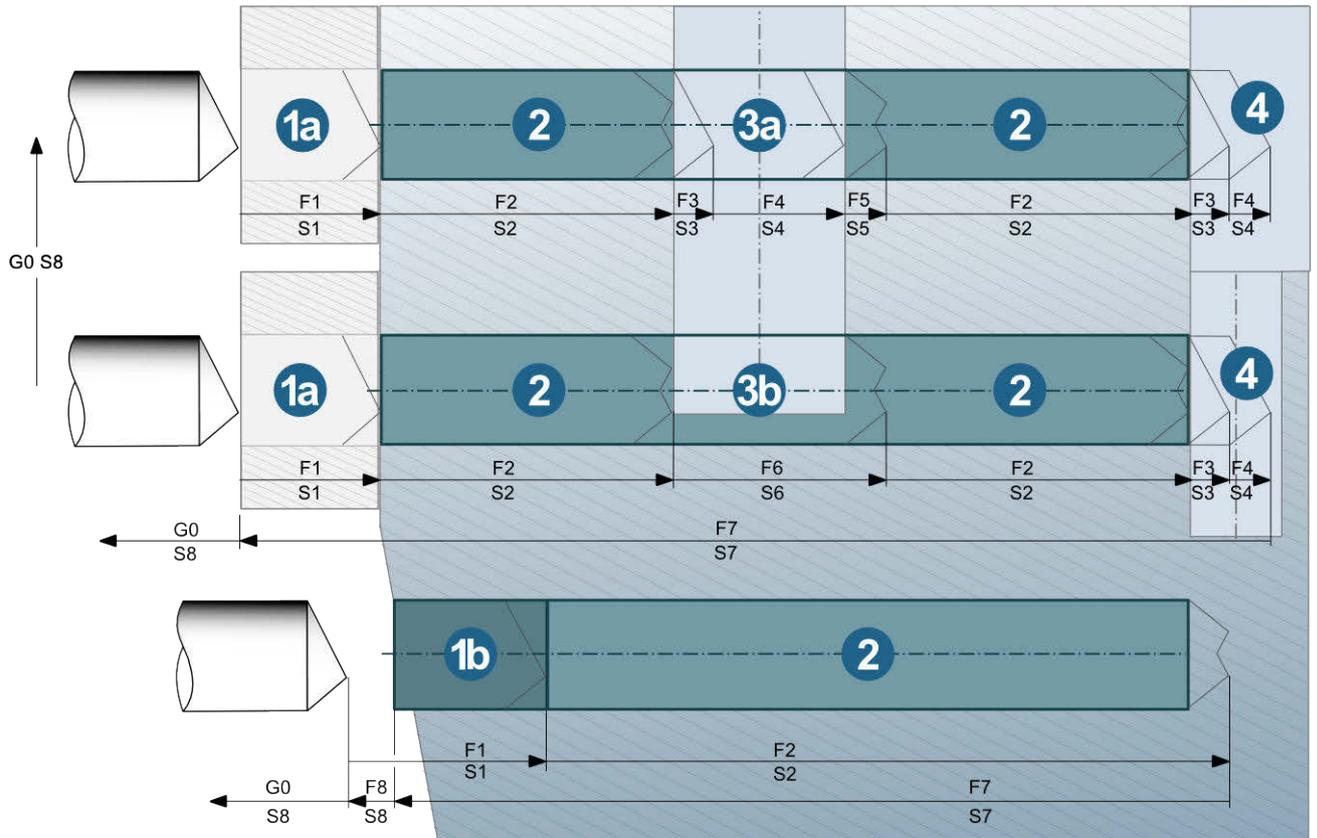
Der Wert wird nun **fett** dargestellt, die Definition im Werkzeug, sowie die Anpassungen in der Spalte **%Vorschub** / werden **nicht** mehr berücksichtigt.

Um die Verbindung zwischen Vorschub / Drehzahl und %-Werten und zur Werkzeugdefinition wieder herzustellen, den geänderten Wert mit Rechtsklick markieren und die Option **Verbinden** wählen.

Kühlmittel: Die Kühlung für jede Phase definieren.

Verweilzeit: Die Verweilzeit in Sekunden für jede Phase definieren.

Bewegungsablauf des Werkzeugs



Vorschübe und Drehzahlen beim Bewegungsablauf des Werkzeugs:

(1a) Führungshülse: im Eilgang bis Beginn Führungshülse; Mit F1 und S1 bis Ende Führungshülse.

(1b) Pilotbohrung: Im Eilgang bis Sicherheitsabstand. Mit F1 / S1 bis Ende Pilotbohrung.

(2) Mit F2 / S2 bis Beginn Querbohrung.

(3a) Querbohrung: von Beginn Querbohrung bis Ende Materialabtrag mit F3 / S3. In Querbohrung mit F4 / S4. Ab Beginn Materialabtrag bis voller Materialabtrag mit F5 / S5. (3b) Querbohrung: bei ständigem Materialabtrag in Querbohrung: bis Ende Querbohrung/Materialabtrag mit F6 / S6.

(4) Auslauf bei Durchgangsbohrung/Querbohrung) mit F3 / S3 bzw. F4 / S4.

Rückzugsbewegung: bis Sicherheitsabstand oder Beginn Führungshülse in F7 / S7.

Verbindungsbewegungen: zwischen Bohrungen mit F8/G0 und S8 (reduzierter Vorschub/Spindeldrehzahl).

Zusätzliche Vorschubeinstellungen

Stufenweise Vorschub erhöhen: Die Option aktivieren, um die Vorschubwerte zwischen F1 und F2, F6 und F2 sowie F4 und F2 stufenweise zu erhöhen. Die **Länge** definiert die Gesamtlänge der stufenweisen Vorschuberhöhung (Standard = Werkzeugdurchmesser * 1.5). Die **Anzahl der Stufen** legt fest, wie oft die Erhöhung in der definierten **Länge** stattfindet.

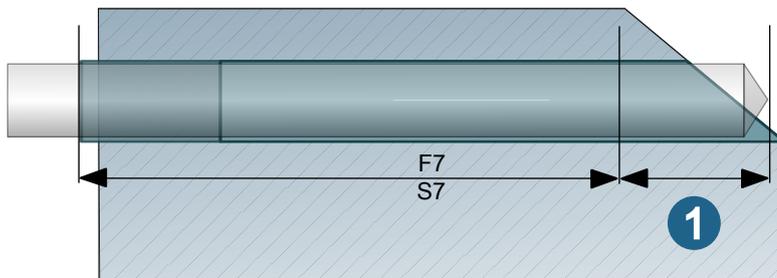
Vorgang: Bohrungsende

Verweilzeit: Zeit in Sekunden, die der Bohrer am Bohrgrund zum Freischneiden von Material verweilt.

Inkrementaler Rückzug: Eine Rückzugsbewegung definieren, um das Werkzeug nach der Verweilzeit am Bohrgrund in einer definierten Rückzugslänge und mit definiertem **Rückzugsvorschub** zurückzuziehen. Eine mögliche Beschädigung des Werkzeugs bei direktem Rückzug mit F7 ab Bohrgrund wird so vermieden.

Rückzugslänge: (1) Die Länge der inkrementalen Rückzugsbewegung definieren.

Rückzugsvorschub: Den Vorschub der inkrementalen Rückzugsbewegung definieren.



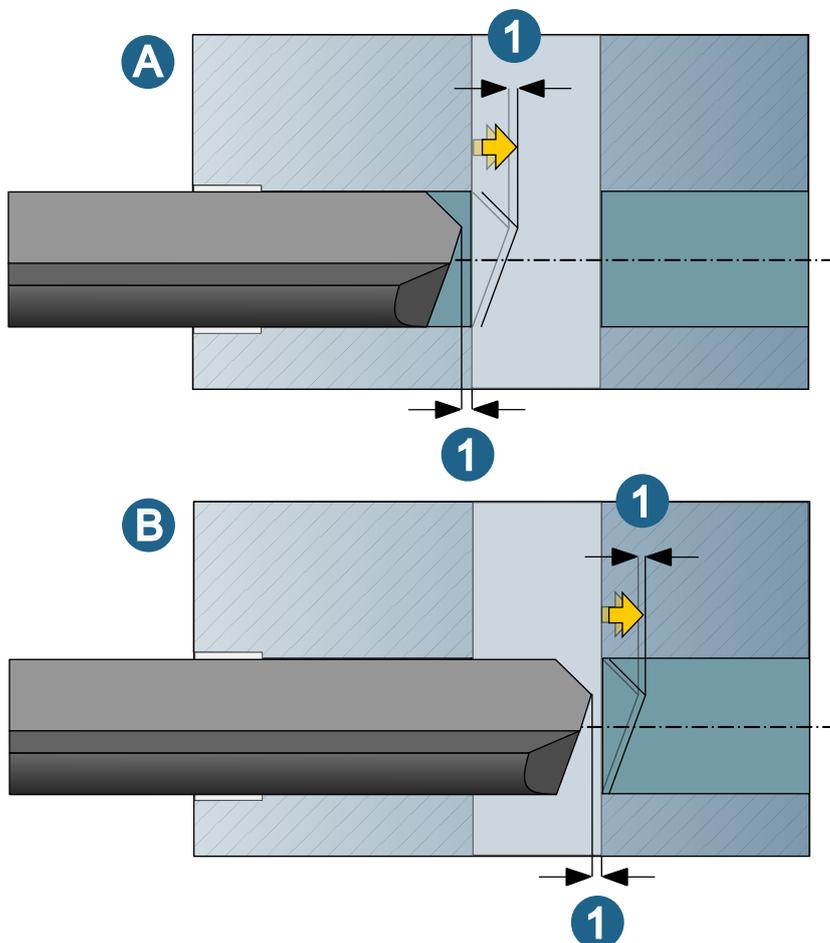
Parameter

Sicherheit Querbohrungen

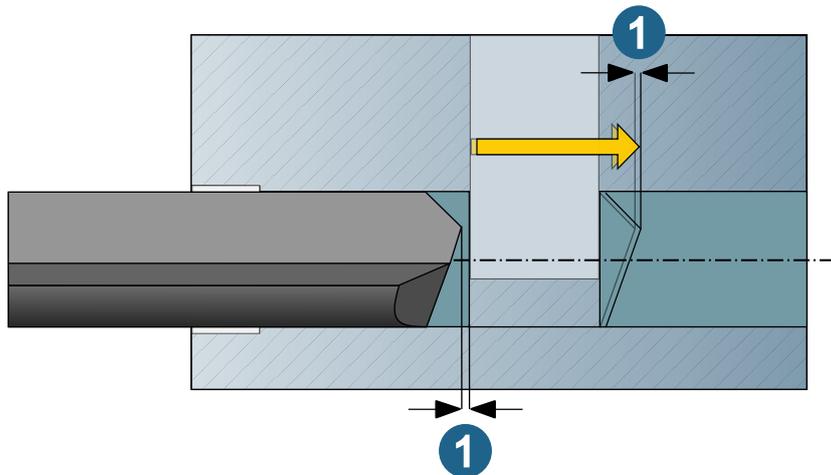
Sicherheitsabstand: Um einen sichereren Bohrprozess zu gewährleisten werden die Phasen 3 und 5 (Querbohrung ohne Materialabtrag) bzw. die Phase 6 (Querbohrung mit Materialabtrag) jeweils am Anfang und Ende um den Betrag des Sicherheitsabstandes (1) verlängert.

Beispiele:

Querbohrung ohne Materialabtrag: Die Phasen 3 (A) und 5 (B) beginnen früher und enden später. Die Phase 4 wird um den entsprechenden Betrag verkürzt. (1) = Sicherheitsabstand.



Querbohrung mit Materialabtrag: Die Phase 6 beginnt früher und endet später. (1) = Sicherheitsabstand.



Bearbeitungsparameter

Spanbruch: Aktivieren, wenn ein Spanbruch erfolgen soll.

Initiale Zustelltiefe: Zustelltiefe im ersten Bohrhub, also beim Eintritt in die Bohrung (ohne Vorbohrung und Führungshülse).

Zustellmaß: Zustelltiefe der Bohrhübe, die nach dem initialen Bohrhub ausgeführt werden.

Min. Zustelltiefe: Min. Zustelltiefe in einem Bohrhub, wenn ein **Abnahmebetrag** definiert ist.

Abnahmebetrag: Betrag, um den sich das Zustellmaß pro Bohrhub reduziert (nach der initialen Zustellung).
 $Z_{n+1} = Z_n - \text{Abnahmebetrag}$

Inkrementaler Rückzug: (A) Inkrementaler Rückzug nach jedem Bohrhub. (1) Initiale Zustelltiefe. (2) Zustellmaß. (3) Abhebewert.

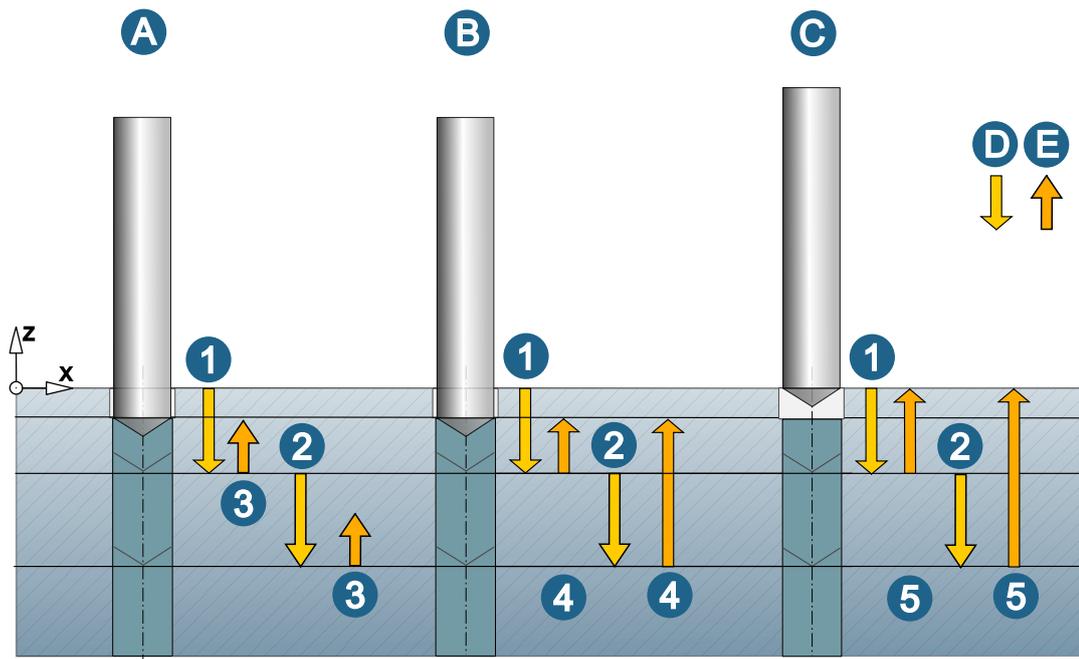
Kompletter Rückzug → Rückzug zur Pilottiefe: (B) Kompletter Rückzug nach jedem Bohrhub bis zur Pilottiefe. Zu beachten ist, dass das Werkzeug die Bohrung nicht vollständig verlässt, da die Gefahr eines Werkzeugbruchs besteht. Das Werkzeug bleibt mit Länge **Spitzenwinkel** + zusätzlicher Sicherheit in der Bohrung.

(1) Initiale Zustelltiefe. (2) Zustellmaß. (4) Rückzug zur Pilottiefe.

Kompletter Rückzug → Rückzug zur Oberfläche: (C) Kompletter Rückzug nach jedem Bohrhub bis zur Oberkante der Bohrung. Zu beachten ist, dass das Werkzeug die Bohrung nicht vollständig verlässt, da die Gefahr eines Werkzeugbruchs besteht. Das Werkzeug bleibt mit Länge **Spitzenwinkel** + zusätzlicher Sicherheit in der Bohrung.

(1) Initiale Zustelltiefe. (2) Zustellmaß. (5) Rückzug zur Oberfläche.

(D) = Einfahrvorschub. (E) Rückzugsvorschub.



Rückzugsvorschub: Vorschub für den Rückzug des Werkzeugs während des Spannbruchs (ohne Berücksichtigung von Querbohrungen).

Einfahrvorschub: Vorschub für das Wiedereinfahren des Werkzeuges während des Spannbruchs (ohne Berücksichtigung von Querbohrungen).

Einstellungen

Modell

Definition des kollisionsgeprüften Teil des CAD-Modells. Weitere Informationen im Abschnitt [Vorbereitungen zur Kollisionsprüfung](#).

Zusätzliche Flächen: Temporäre Sicherheitsflächen zur Vermeidung von unnötigen Eilgangbewegungen.

Informationen zum Sicherheitsmaß Halter / Spindel im Abschnitt [Werkzeug prüfen](#).

Einstellparameter

Genauigkeit: Definiert die Qualität des Modells (Polyeder) gegen das die Prüfung erfolgt.

Rohteil

Mit der Option **Rohteil aktivieren** optional ein Rohteil definieren, das zum Erkennen von Durchbrüchen und/oder Querbohrungen erforderlich ist.

2D-Bearbeitung

Konturfräsen auf 3D Modell

Konturen

Technologie

Vorschuboptionen

Kantenkontrolle: Den Vorschub an Kanten optimieren. Zwei Parameter begrenzen die Reduzierung / Erhöhung des Vorschubs: **Min. Vorschub (Faktor)** und **Max. Vorschub (Faktor)**. Der Faktorwert bezieht sich auf den Standardvorschub am Referenzpunkt des Werkzeugs und steuert den Vorschub am Kontaktpunkt. Zulässige Werte für den **Min. Vorschub (Faktor)** liegen zwischen 0 und 1, für den **Max. Vorschub (Faktor)** zwischen 1 und 10.

Fasenfräsen auf 3D Modell

Konturen

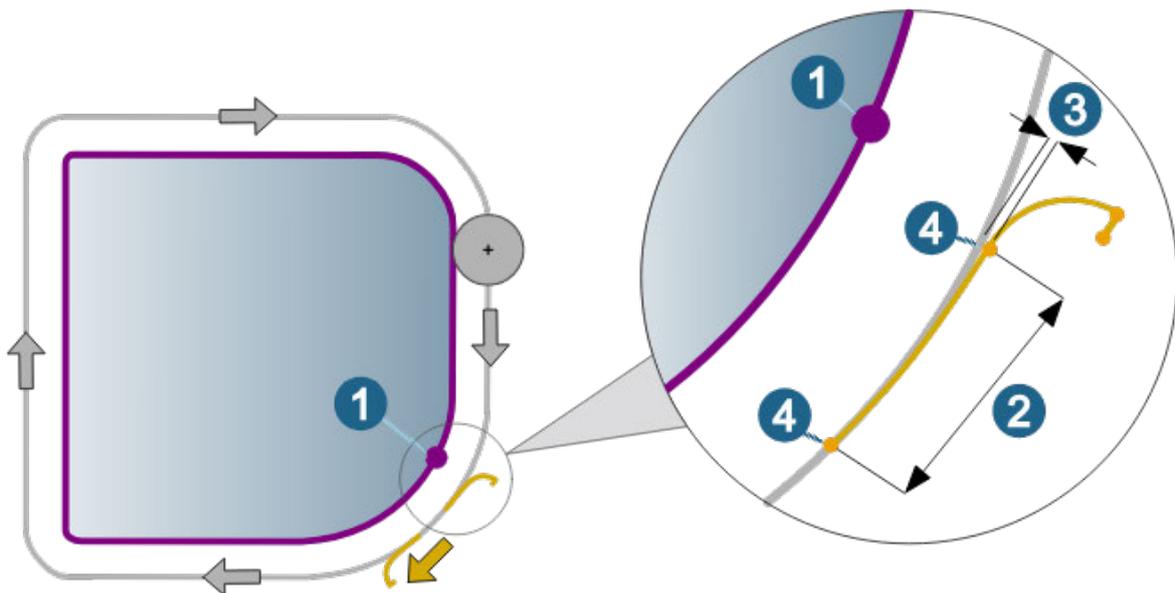
Optionen

Überlappen aus: Auswählen, wenn das Werkzeug keine Überlappung an der geschlossenen Kontur durchführen soll.

Sanftes Überlappen: Auswählen, wenn das Werkzeug eine sanfte Überlappung an der geschlossenen Kontur durchführen soll. Die **Länge** (2) der Überlappung definieren. Mit **Abstand** (3) den maximalen seitlichen Abstand des Werkzeugs vom Modell während der Überlappung definieren.

(1) Startpunkt

(4) = Werkzeugwegpunkte: werden dargestellt, wenn es auf der Dialogseite **Allgemein** im Bereich **Werkzeugweg-Darstellung** aktiviert ist.



Standard: Auswählen, wenn das Werkzeug eine Überlappung an der geschlossenen Kontur ausführen soll. Die **Länge** (2) der Überlappung definieren.

3D-Bearbeitung

Profilschichten

Einstellungen

Toleranzparameter

Toleranz-Anwendungsfälle: Die Parameter der Toleranz-Anwendungsfälle verwenden, um bestmögliche Toleranzen abhängig von der individuellen Bearbeitungssituation zu gewährleisten. Basierend auf dem Durchmesser des Werkzeugs und dem ausgewählten **Anwendungsfall (Vorschlichten, Schlichten, Feinschlichten, Mikro-Schlichten)** werden automatisch die besten Einstellungen verwendet.

Bei **Modus** festlegen, ob der Werkzeugweg im Modus **Standard** oder im Modus **Hochgenauer Flächenmodus** berechnet wird. Die zur Verfügung stehenden Anwendungsfälle repräsentieren die typischen Bearbeitungsschritte während einer Fräsbearbeitung.

Hochgenauer Flächenmodus: Verwenden, wenn zur Berechnung des Werkzeugwegs höchste Genauigkeit erforderlich ist. Die Berechnung des Werkzeugwegs basiert dabei nicht auf der facettierten Modellgeometrie, sondern auf den realen Flächen des Modells. Nur verfügbar für **Kugelfräser**.

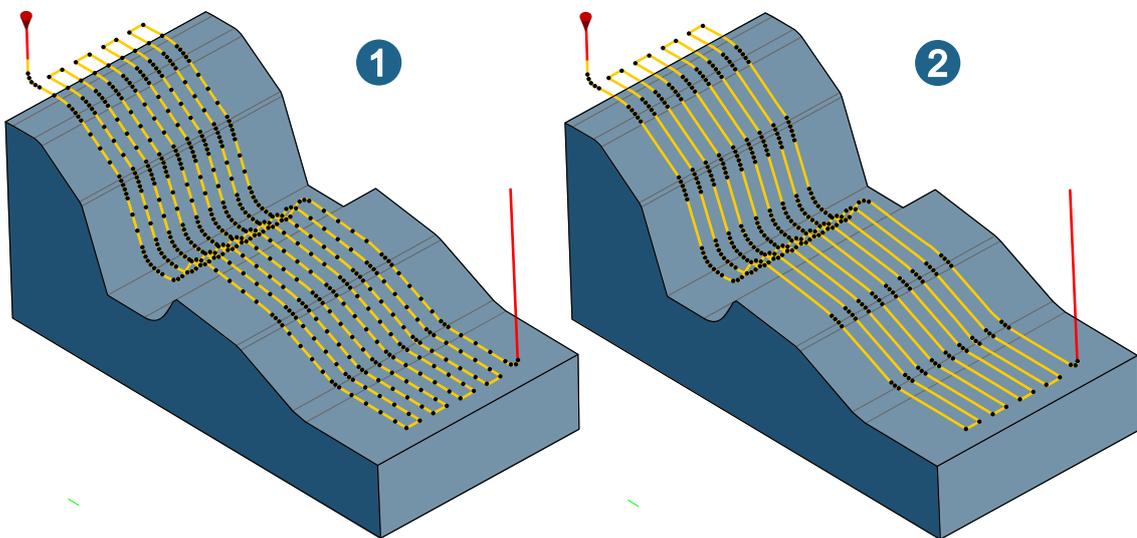
True Shape Punktverteilung: Aktivieren, um eine Neuverteilung von Punkten vorzunehmen und eine gleichmäßige und steuerungsfreundliche Punkteverteilung zu garantieren.



Um die bestmögliche Punkteverteilung zu garantieren, die Funktion **CAM-Plan** verwenden. Dabei berücksichtigt der Bearbeitungszyklus automatisch die Topologieinformationen, die mit der Aufgabe **HPM-Fräsen** im CAM-Plan erstellt wurden.

Punkte filtern: Punkte, die auf geraden Werkzeugweg Abschnitten, zum Beispiel einer planaren Fläche liegen und daher nicht benötigt werden, werden herausgefiltert.

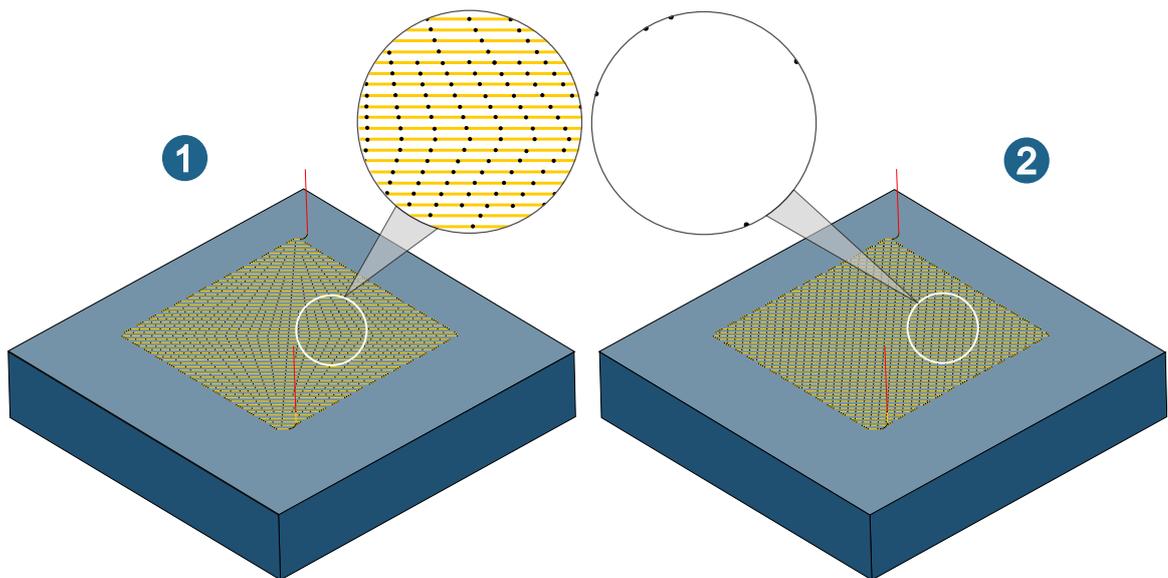
Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)



Bitte achten Sie darauf, dass keine oder weniger Punkte nicht immer die beste Lösung für alle Maschinensteuerungen darstellen. Für detailliertere Informationen kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Maschinenhersteller.

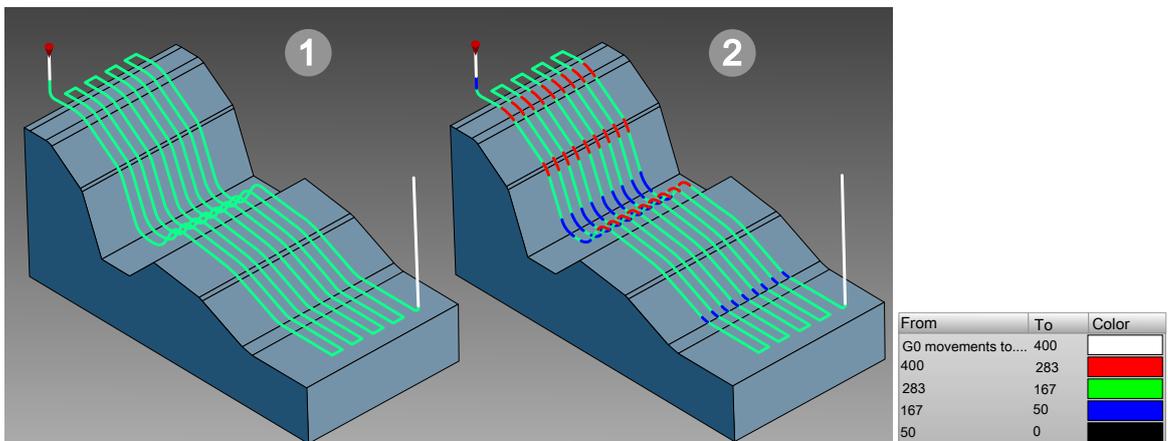
Punkte quer ausrichten: Die Punkte über den gesamten Werkzeugweg quer zueinander (also im rechten Winkel zur Werkzeugwegrichtung) ausrichten.

Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)



Vorschubanpassung: Aktivieren, um den Vorschub automatisch in Abhängigkeit der Krümmung des Bauteils anzupassen. Dabei wird der Vorschub bei konkaven Krümmungen reduziert, bei konvexen Krümmungen erhöht. Dies führt dazu, dass der reale Kontaktvorschub des Werkzeugs auf der Bauteiloberfläche konstant bleibt.

Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)



3D-Radiuskorrektur: Verfügbar für den Werkzeugtyp **Kugelfräser**. Ermöglicht verschiedenen NC-Steuerungen das Bearbeiten des Modells mit kleinerem oder größerem Werkzeug, als tatsächlich in *hyperMILL*® programmiert. Neben den X-, Y-, Z-Koordinaten müssen auch die Richtungsvektoren I, J und K zum Flächenkontaktpunkt bekannt sein.

Kanten schützen: Bei Verwendung des CAM-Plans werden Kanten am Bauteil so behandelt, so dass diese während der Bearbeitung nicht beschädigt werden. Dies wird durch Einfügen zusätzlicher Punkte in solchen Bereichen realisiert, in denen zuvor mit der Aufgabe **HPM-Fräsen** scharfe Kanten im Bauteil gefunden wurden.



Die Funktion 3D-Radiuskorrektur ist nur mit einem speziell angepassten Postprozessor verfügbar. Ohne die Anpassung kann die NC-Ausgabe an der Steuerung nicht korrigiert werden, so dass Schäden an Bauteil und Maschine entstehen können, wenn die verwendete Fräsergeometrie nicht jener entspricht, mit der der Werkzeugweg berechnet wurde. Bitte setzen Sie sich zur Anpassung Ihres Postprozessors mit Ihrem OPEN MIND-Partner in Verbindung.

Toleranz-Einstellungen

In den Toleranz-Einstellungen die Parameter der Funktionen **True Shape Punkteverteilung** und **Vorschubanpassung** anpassen.

True Shape Punkteverteilung aktivieren, um eine gleichmäßige und korrekte Punkteverteilung in Werkzeugwegen zu garantieren. Die Parameter **Berechnungstoleranz**, **Max. Sehnenfehler**, **Max. G1-Länge**, **Min. Abstand G0**, **Referenzlänge G1**, steuern die Anordnung und Abstände zwischen den Punkten.

Mit dem Parameter **Benachbarte Iso sync.** eine asynchrone Punkteverteilung zwischen einzelnen Werkzeugwegen erreichen durch Eingabe eines (Faktor)-Wertes kleiner als 1.

Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)

Min. Vorschub (Faktor) und **Max. Vorschub (Faktor)** definieren das obere und untere Limit für die Vorschubanpassung. Der Faktor bezieht sich auf den für den Werkzeugweg definierten Standardvorschub. Mit **Anzahl der Stufen** steuern, in wie vielen Schritten die Erhöhung und Reduzierung jeweils durchgeführt werden soll.

Form-Ebenenschichten

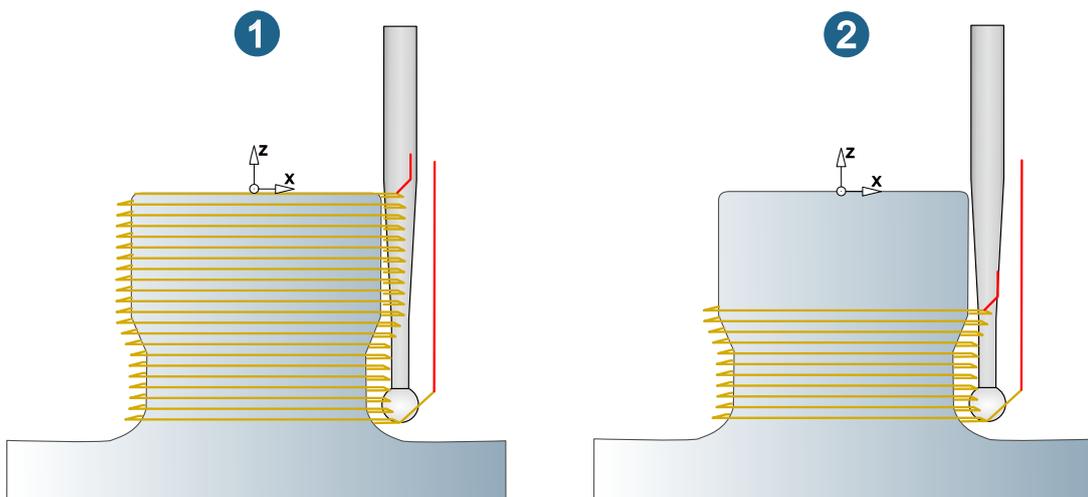
Strategie

Hinterschnittbearbeitung

Unterstützte Werkzeugtypen für die Hinterschnittbearbeitung sind: Lollipop, T-Nutenfräser und Halbkreisfräser.

Hinterschnittbearbeitung: (1) Aktivieren, um das Modell komplett zu bearbeiten.

Nur Hinterschnittbearbeitung: (2) Aktivieren, um nur den hinterschnittigen Bereich zu bearbeiten.

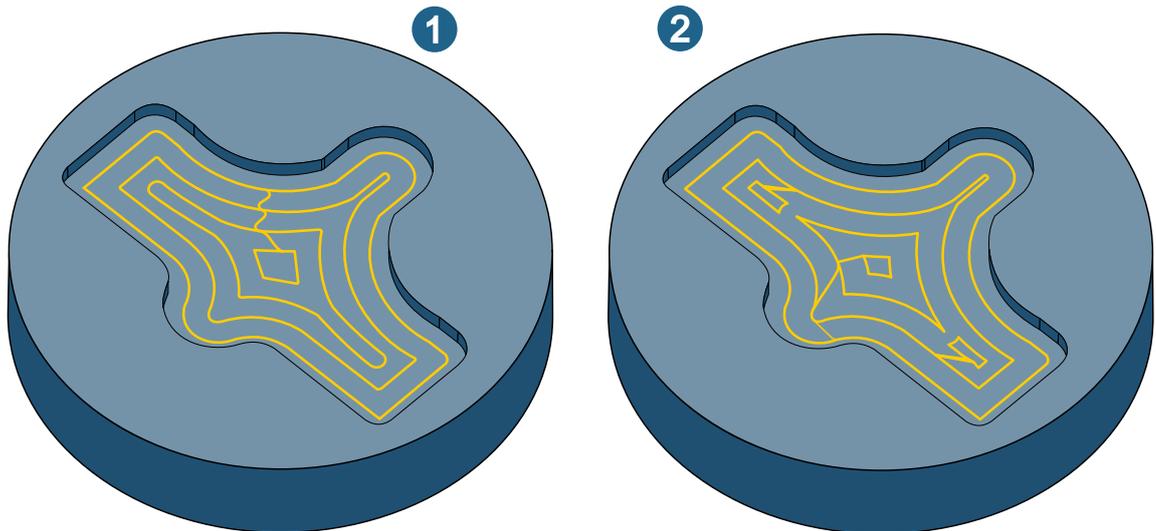


Planflächen-Bearbeitung

Parameter

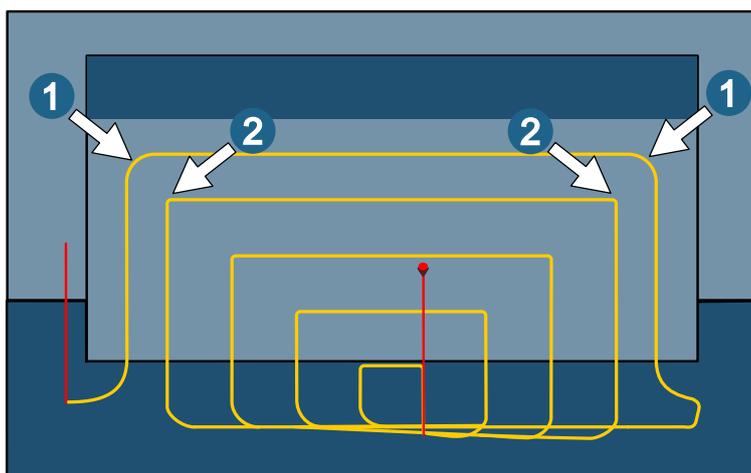
Taschenmodus

Zur Berechnung der Taschen-Werkzeugwege sind zwei Methoden verfügbar. Mit dem **Hochvorschub-Modus** (1) große Seitzustellungen realisieren und Taschen mit Inseln bearbeiten. Den **Standard-Modus** (2) bevorzugt anwenden mit kleineren Seitzustellungen und infolgedessen weniger Umpositionierbewegungen.



Werkzeugwege verrunden

Rundungsradius Ecken: Scharfe Richtungsänderungen der abtragenden Werkzeugwege werden verrundet. Der in der Benutzeroberfläche definierte Wert wird zum Verrunden der Werkzeugwege verwendet, die in (seitlichem) Kontakt mit dem Modell sind (1). Die Werkzeugbahnen, die nicht in (seitlichem) Kontakt mit dem Modell sind, werden automatisch auf Basis des Werkzeugdurchmessers verrundet (2).



Schneidkante

Strategie

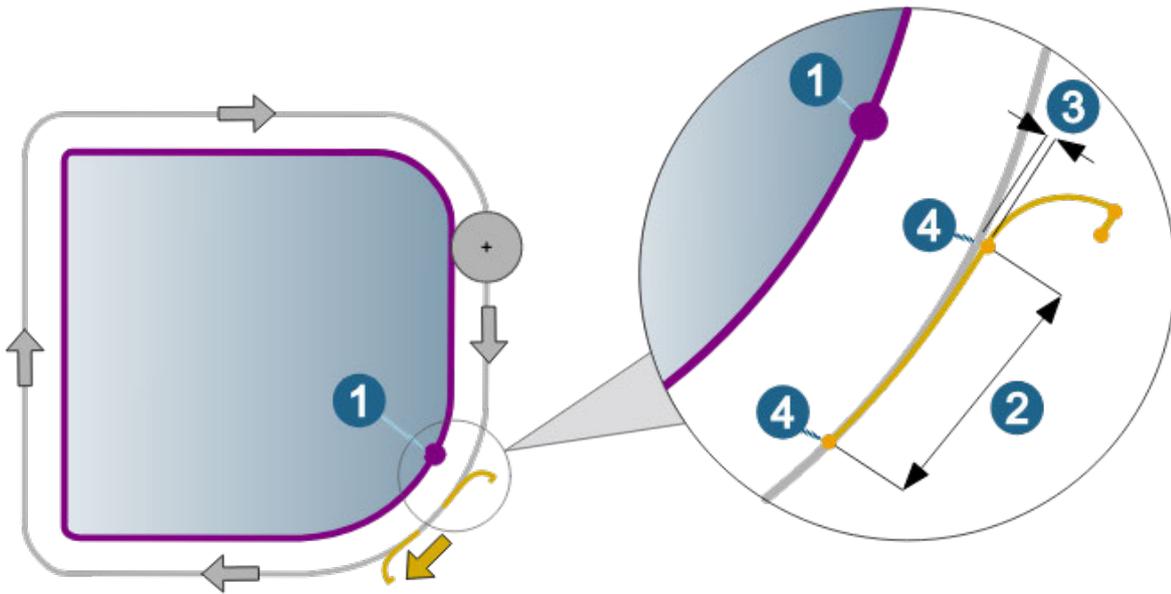
Innenecken

Innenecken verrunden: Sanftes Verrunden der inneren Fräsbahnen an den Ecken von Taschen bzw. Inseln.

Eckenvorschub reduzieren: Die Innenecken werden werkzeugschonend mit geringerem Vorschub bearbeitet. Der reduzierte Vorschub wird als Technologieparameter in der Werkzeugdatenbank definiert. Dies kann in einem Schneidprofil auch materialabhängig erfolgen.

Sanftes Überlappen

Sanftes Überlappen verwenden: Aktivieren, wenn das Werkzeug eine sanfte Überlappung durchführen soll. Die **Bereichslänge** (2) der Überlappung definieren. Mit **Abstand** (3) den maximalen seitlichen Abstand des Werkzeugs vom Modell während der Überlappung definieren.



5-Achs-Bearbeitung

Kavitäten-Fräsen

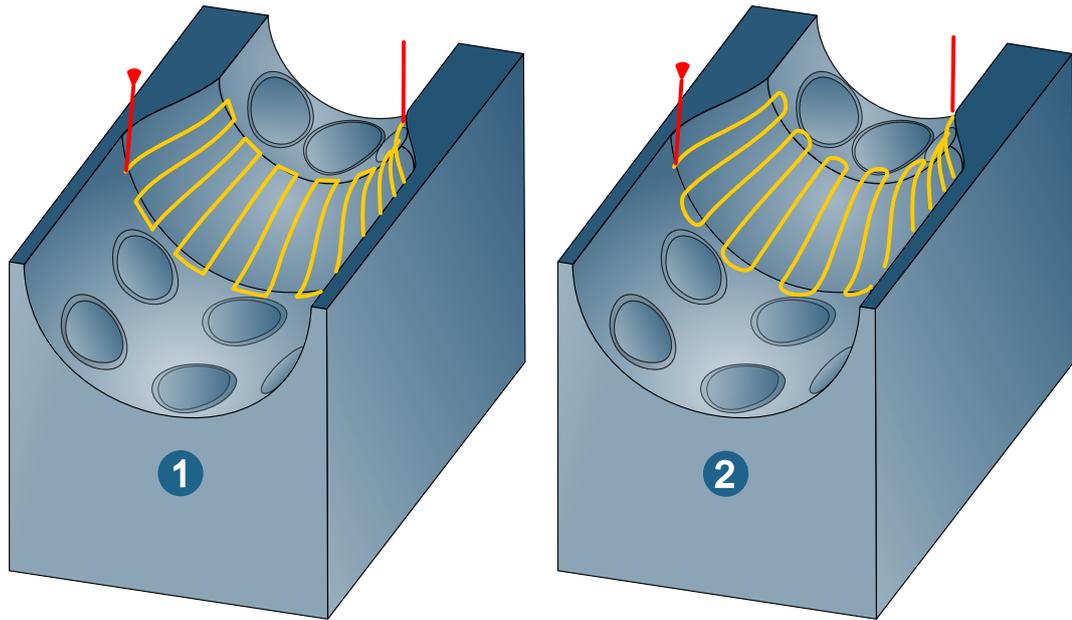
Radialbearbeitung

Strategie

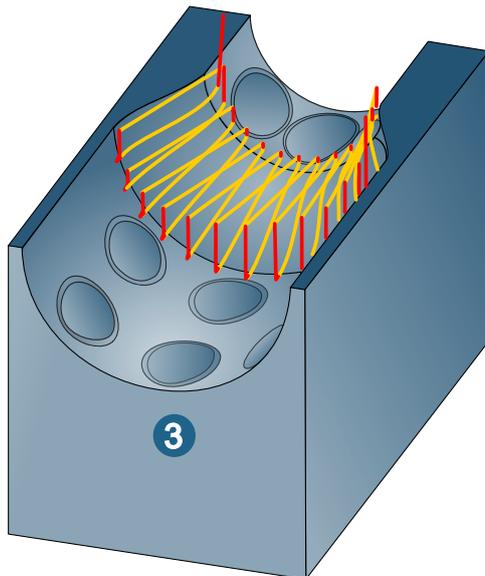
Weitere Zustelloptionen

Mit den weitere Zustelloptionen die Ausführung der horizontalen Zustellung zwischen dem Endpunkt der einen Fräsbahn und dem Startpunkt der folgenden Fräsbahn definieren. Die Zustelloptionen können mit allen Zustellstrategien (Entlang Achse, Offset Normal, ... etc.) kombiniert werden. In den nachfolgenden Grafiken wird die Zustellstrategie **Entlang Achse** zur Visualisierung der Zustelloptionen verwendet.

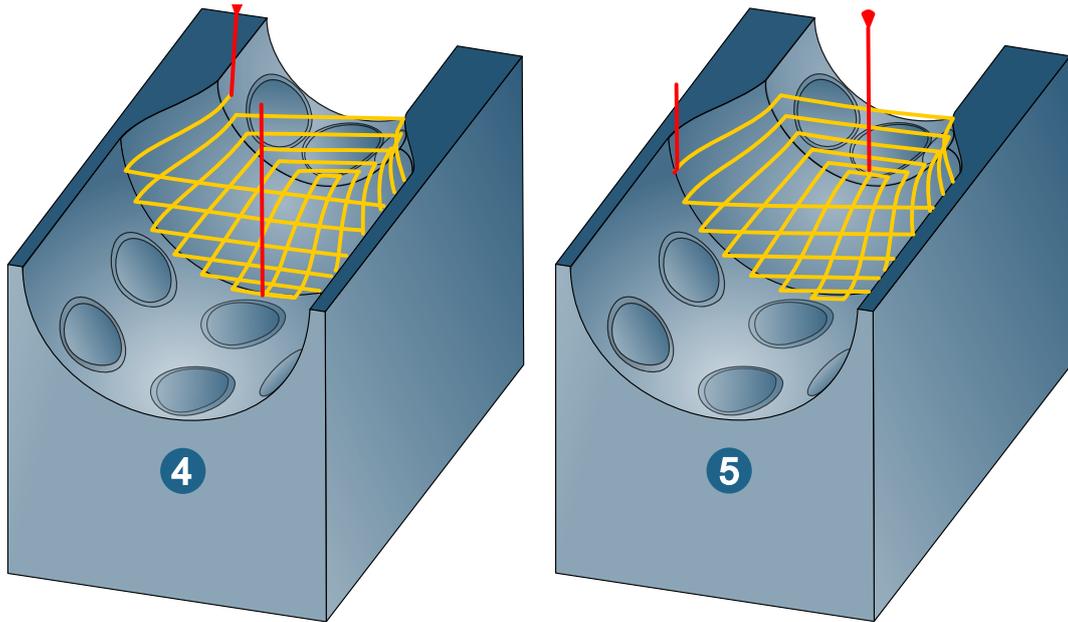
Zickzack direkt (1) / **Zickzack sanft** (2): Die Fräsrichtung wechselt nach jedem durchlaufenen Profil. Die Zustellung auf die erste Fräsbahn erfolgt mittels Anfahrmacro, der Rückzug nach der letzten Fräsbahn mittels Abfahrmacro. Mit der Option **Zickzack direkt** werden die einzelnen Bahnen direkt miteinander verbunden, mit der Option **Zickzack sanft** erfolgt das Verbinden der einzelnen Bahnen mit einer Verrundung.



Richtung konstant: Die Fräsrichtung bleibt gleich über den gesamten Bearbeitungsbereich. Die Zustellung vom Endpunkt einer Bahn zum Startpunkt der nächsten Bahn erfolgt diagonal.



Richtung konstant - Von außen nach innen (4) / Richtung konstant - Von innen nach außen (5): Die Fräsrichtung ist gleich über den gesamten Bearbeitungsbereich. Die Bearbeitung erfolgt entweder im Gleichlauf oder im Gegenlauf.

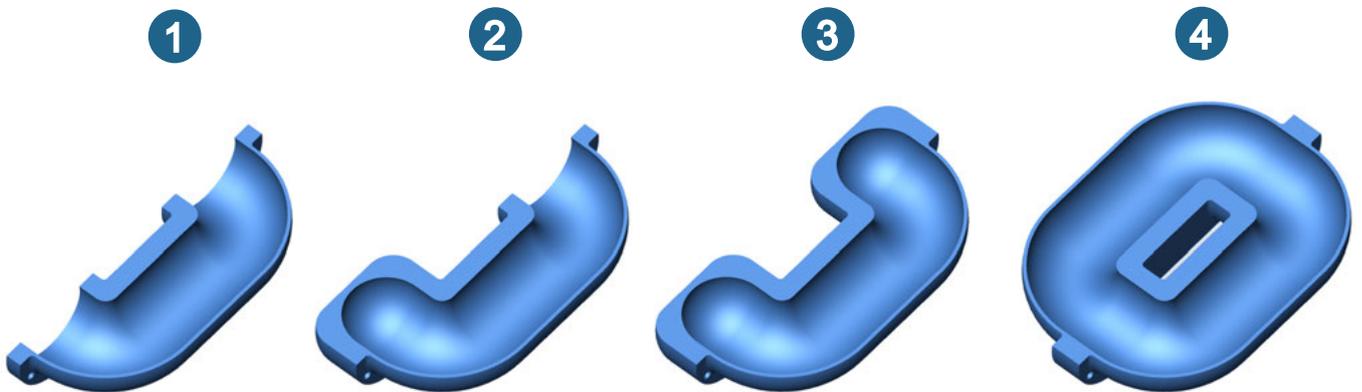


Formnuten Schlichten

Strategie

Geometrietyp

Der Zyklus unterstützt die Geometrietypen: (1) 2 offene Enden, (2) 1 offenes Ende, (3) Kein offenes Ende und Endlos (4).



Strategie

Endlos

Grafik	Strategie	Beschreibung / Vorteile
	<p>Quer / Richtung konstant - Von außen nach innen</p>	<p>Stechende Bearbeitung. Insbesondere für Werkzeuge mit kurzer Schneide.</p>

Grafik	Strategie	Beschreibung / Vorteile
	Quer / Richtung konstant - Von innen nach außen	Ziehende Bearbeitung. Bei kleinen Anstellwinkeln ergibt sich einerseits ein längerer Kontakt an der Schneide und andererseits weniger Kontakt mit der Werkzeugspitze.
	Quer / Zickzack	Durch die kürzeren Wege zwischen den Bahnen ist die Gesamtlänge des Werkzeugweges kürzer. Vorteilhaft, wenn ziehende / stechende Bearbeitung keine Rolle spielt.
	Längs / Richtung konstant - Von außen nach innen	Vergleichbar zu einer Formnut mit 2 offenen Enden erfolgt für jede Zustellung eine alternierende Bearbeitung zwischen beiden Seiten mit Verbindungswegen an der Startposition. Vorteilhaft, wenn eine umlaufende Bearbeitung nicht möglich ist – z.B. wegen Achs-Limitationen.
	Längs / Richtung konstant - Von innen nach außen	Die Strategie kann zum Schruppen eingesetzt werden, da beide Seiten gleichzeitig von außen nach innen bearbeitet werden. Durchmesser des Werkzeuges und Aufmaß wählen, um einen sinnvollen Abstand der Bahnen zwischen linker/rechter Seite zu erreichen. Mit dem Startoffset die erste Zustellung nach außen verschieben, um akzeptable Schnittbedingungen zu erreichen.
	Längs / Spiralförmig nach innen	Zuerst erfolgt die kontinuierliche Bearbeitung an der gewählten Startseite. Danach wechselt die Bearbeitung zur gegenüberliegenden Seite. Vorteilhaft, wenn Maschine und Aufspannung die umlaufende Bearbeitung erlauben.

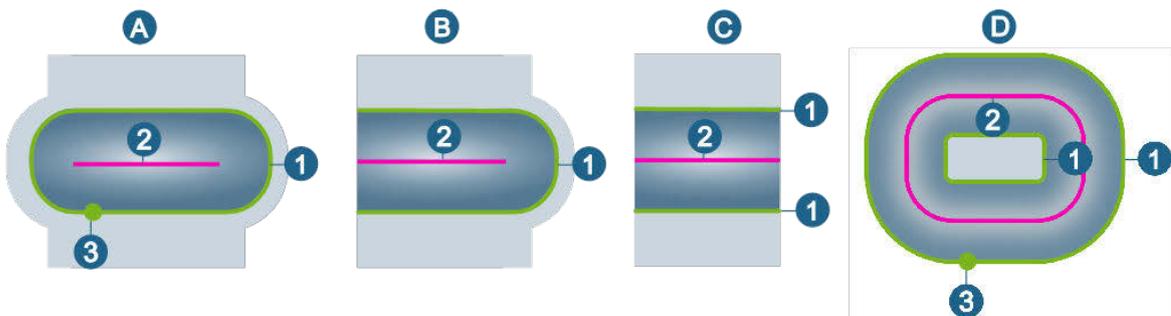
Grafik	Strategie	Beschreibung / Vorteile
	Längs / Spiralförmig nach außen	

Boundaries

Die Auswahl der **Boundaries** (1) hängt vom Geometrietyp der Formnut ab. Zulässig sind beim Geometrietyp

- **Kein offenes Ende** eine geschlossene Boundary um die Zentralkurve (A),
- **1 offenes Ende** eine offene Boundary U-förmig um die Zentralkurve (B),
- **2 offene Enden** zwei offenen Boundaries auf beiden Seiten der Zentralkurve (C),
- **Endlos** zwei geschlossene Boundaries innerhalb und außerhalb der Zentralkurve (D).

(2) = Zentralkurve.



Die Profilauswahl wurde beim Zyklus **5X Formnuten Schichten** technologisch verbessert. Die Auswahl

- wird komplett gespeichert und erzeugt bei falscher Profil-Anzahl oder falschem Profil-Typ eine Fehlermeldung.
- kann nachträglich bearbeitet werden, um fehlende Bereiche zu schließen oder irrtümlich gewählte Elemente zu entfernen.

Additive Fertigung

Strategie

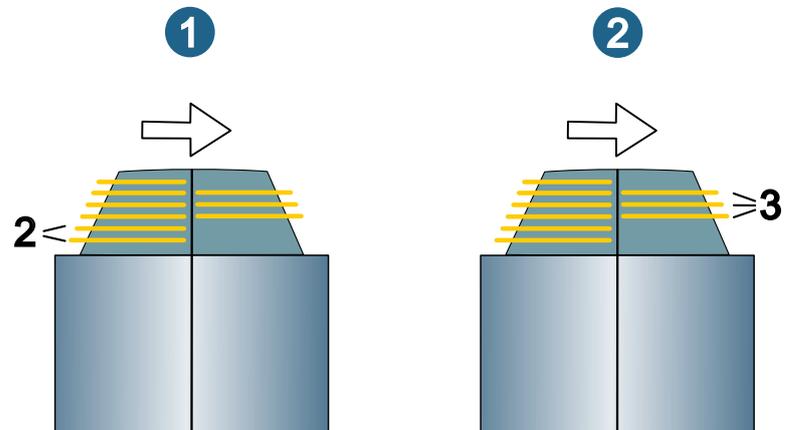
Optionen Referenzbahn

Layer: Gruppe von Werkzeugbahnen in gleicher Z-Tiefe oder im gleichen Abstand zur Führungsfläche. Die Anzahl ist unabhängig davon, ob eine Füllung erfolgt oder nicht (siehe Optionen unter **Additiv** → **Füllung**).

Mit **Anzahl auszulassender Layer** die Anzahl der Layer definieren, die keine additiven Werkzeugwege erzeugen (1) und mit **Max. Anzahl Layer** die maximale Anzahl von Layern definieren, die erzeugt werden (2).

Gruppe: Wenn eine **Füllung** aktiviert ist, wird eine Tasche (einschließlich Inseln - falls vorhanden) und eine offene Kontur als Werkzeugweg/Gruppe betrachtet. Wenn **Füllung** deaktiviert ist, wird jede Kontur als Werkzeugweg/Gruppe betrachtet.

Mit **Anzahl auszulassender Werkzeugwege**, die Anzahl der Werkzeugwege definieren, die keine additiven Bahnen erzeugen (1) und mit **Max. Anzahl Werkzeugwege** die maximale Anzahl von Werkzeugwegen definieren, die erzeugt werden (2).



Formkanal-Fräsen

Strategie

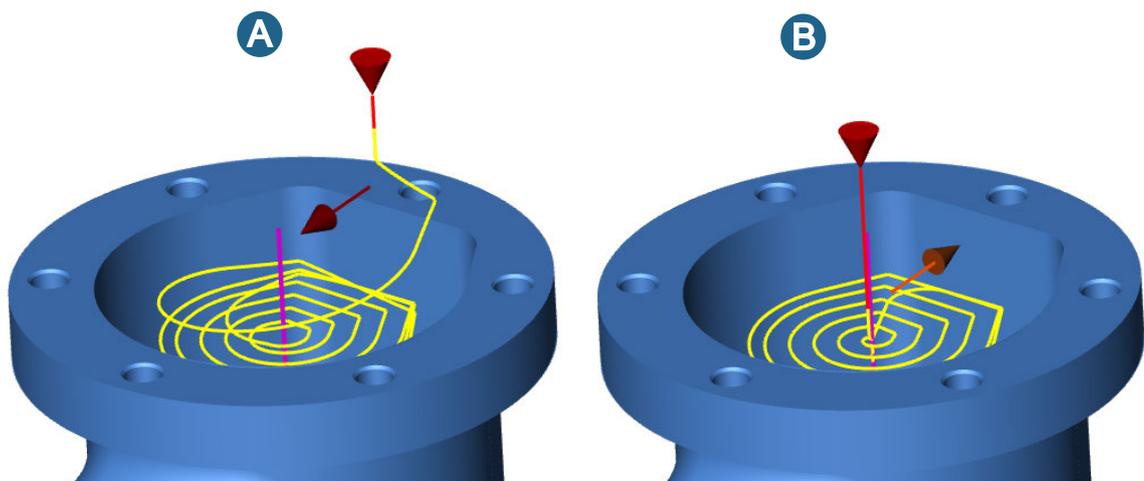
Formkanal-Schruppen

Strategie seitliche Zustellung

Die seitliche Zustellung innerhalb jeder Ebene kann in zwei Richtungen erfolgen.

In Richtung der Zentralkurve: (A) Das Werkzeug bewegt sich spiralförmig entlang der Flächen des Formkanals zur nächsten Ebene, um anschließend das Material in Richtung Zentralkurve zu entfernen.

Von der Zentralkurve weg: (B) Das Werkzeug bewegt sich entlang der Zentralkurve auf die nächste Ebene, um anschließend das Material von der Zentralkurve in Richtung der Flächen des Formkanals zu entfernen.



Wenn die Strategie **Von der Zentralkurve weg** angewendet wird, muss sicher gestellt sein, dass das Werkzeug entlang der Zentralkurve eintauchen kann, zum Beispiel durch eine Bohrung.

Formkanal-Schlichten

Nachfolgende Funktionen sind nur im Zyklus Formkanal-Schlichten verfügbar.

Formkanal-Restmaterial

Nachfolgende Funktionen sind nur im Zyklus Formkanal-Restmaterial verfügbar.

Impeller / Blisk-Fräsen

IB-Schruppen

5 Achsen

Voreilwinkel aufwärts / Voreilwinkel abwärts

Glättungsfaktor: Mit dem Glättungsfaktor ist es möglich, die Länge/Glättung des Übergangs zwischen den globalen und lokalen Werkzeugachseinstellungen zu begrenzen. Damit ist es möglich, den Bereich der Bohr- oder Ziehschnitte für beide Schnittrichtungen unabhängig voneinander zu steuern.

Nicht aktiviert: Globale Glättung zwischen den Einstellungen an allen Positionen, die in der Benutzeroberfläche angezeigt werden. Der globale Wert wird an Positionen ohne manuell festgelegten lokalen Wert angewendet.

Aktiviert: Ändert den Steigungswinkel vom globalen zum lokalen Wert und zurück innerhalb einer Länge von Faktor * Werkzeugradius. Bei einem kleinen Faktor kann der Übergang zwischen den angegebenen Steigungswinkeln relativ hart sein. Ein größerer Faktor macht die Übergänge fließender, kann aber zu längeren Bohr- oder Ziehschnitten führen.

IB-Bodenbearbeitung

5 Achsen

Voreilwinkel aufwärts / Voreilwinkel abwärts

Glättungsfaktor: Mit dem Glättungsfaktor ist es möglich, die Länge/Glättung des Übergangs zwischen den globalen und lokalen Werkzeugachseinstellungen zu begrenzen. Damit ist es möglich, den Bereich der Bohr- oder Ziehschnitte für beide Schnittrichtungen unabhängig voneinander zu steuern.

Nicht aktiviert: Globale Glättung zwischen den Einstellungen an allen Positionen, die in der Benutzeroberfläche angezeigt werden. Der globale Wert wird an Positionen ohne manuell festgelegten lokalen Wert angewendet.

Aktiviert: Ändert den Steigungswinkel vom globalen zum lokalen Wert und zurück innerhalb einer Länge von Faktor * Werkzeugradius. Bei einem kleinen Faktor kann der Übergang zwischen den angegebenen Steigungswinkeln relativ hart sein. Ein größerer Faktor macht die Übergänge fließender, kann aber zu längeren Bohr- oder Ziehschnitten führen.

Werkzeugdatenbank

Drehwerkzeug definieren

Statischen Halter definieren

Unterstützt werden **Revolverhalter** (statisch / angetrieben) und **Führungshülsen**.

1. Im Reiter **Statische Halter** über das im Kontextmenü die Funktion **Neu** → **Revolverhalter/Führungshülse** wählen.
2. Bei **Allgemein** → **Typ** für den Revolverhalter eine Option (**statisch / angetrieben**) auswählen, **Name** und ggf. einen **Kommentar** definieren. Einen **Hersteller** aus der Liste auswählen, die **Bestellnummer** wird automatisch eingesetzt.
3. Im Bereich **Technologie** die Faktorwerte für die für Geschwindigkeit, den Vorschub, die Zustellbreite und Zustelllänge sowie die maximale Drehzahl und den maximalen Vorschub definieren.
4. Im Bereich **Kupplungen** die **Kupplung Maschinenseite** und die **Kupplung Werkstückseite** auswählen.
5. Bei **Geometrie** → **Geometrie** mit Klick auf das Icon  den TOOL Builder starten, um 3D-Daten zum Erstellen eines statischen Halters zu importieren. Weitere Informationen hierzu im Abschnitt **Drehwerkzeug: Statischen Halter anlegen** in der Produktdokumentation TOOL Builder.

Messerkopf erstellen

Der Werkzeugtyp Messerkopf wird als **Messerkopf mit Hochvorschub-Schneidplatten** und **Messerkopf mit runden Schneidplatten** in hyperMILL® unterstützt. Er setzt sich aus den Bestandteilen **Schneidplatte** und **Halter** zusammen. Das Erstellen eines Messerkopfs erfolgt in zwei Schritten. Im ersten Schritt wird aus einem 3D-Modell je eine Rotationskontur für die Schneidplatte und den Halter erzeugt, im zweiten Schritt werden die beiden Rotationskonturen zu einem Werkzeug zusammengebaut.

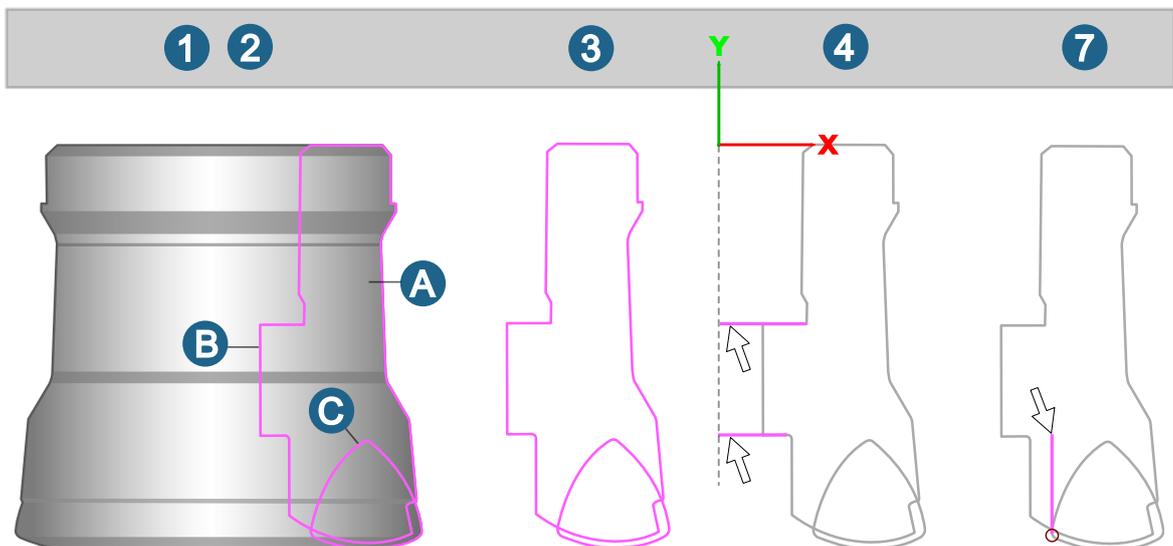
Messerkopf mit Hochvorschub-Schneidplatten

Um einen Messerkopf mit Hochvorschub-Schneidplatten anzulegen, wie folgt vorgehen:

Rotationskonturen im CAD-System erzeugen

1. Über die CAD-Funktion **Datei** → **Öffnen** ein 3D-Modell (*.iges, *.step) des Werkzeugs importieren.
2. Mit der CAD-Funktion **Kurven** → **Formkontur** eine Rotationskontur anlegen. Hierzu im Dialog **Formkontur** die Optionen **Präzise** aktivieren, die Funktionen **Rotation** und **Richtung** → **Z Wp** verwenden und mit **Auswählen** → **Formen** die Geometrie des Grundkörpers auswählen. Die Auswahl bestätigen.
3. Anschließend die Halter- und Schneidplattengeometrie ausblenden, so dass nur noch die Formkonturen eingeblendet sind.
4. Die Konturen der inneren Planfläche auf Mitte der Werkzeug-Aufnahme verlängern.
5. Die erzeugte Geometrie mit der CAD-Funktion **Analyse** → **Doppelte Elemente** prüfen. Falls doppelte Elemente vorhanden sind, diese löschen.
6. Die Maße des Werkzeuges mit der CAD-Funktion **Analyse** → **Begrenzungsbox** prüfen. Die Werkzeugabmessungen (Durchmesser, Länge) müssen mit den Daten des Werkzeugherstellers übereinstimmen.
7. Die CAD-Funktion **Zeichnen** → **Skizze** verwenden, um - zur späteren Ausrichtung der Schneidplatte - eine vertikale Linie als Referenz zu erzeugen.

Beispiel: (A) = Grundkörper, (B) = Rotationskontur Halter, (C) = Rotationskontur Schneidplatte



Werkzeug im CAM-System zusammenbauen

8. Mit der CAM-Funktion **Werkzeuge** → **Neu** einen **Messerkopf mit Hochvorschub-Schneidplatten** anlegen und im Dialog des Werkzeugs bei **Halter-Geometrie** über das Icon die zuvor erzeugte Rotationskontur für den Halter auswählen.
9. Im gleichen Dialog bei **Schneidplatten-Geometrie** über das Icon die Rotationskontur für die Schneidplatte auswählen und dabei zur Ausrichtung der Schneidplatte die zuvor erzeugte vertikale Linie (siehe Arbeitsschritt 6) auswählen.
10. Im Dialog **Messerkopf mit Hochvorschub-Schneidplatte** abschließend noch die Werte für **Durchmesser** und **Länge** eintragen (Datenblatt des Werkzeugherstellers). Die Werkzeugabmessungen (Durchmesser, Länge) müssen mit den Daten des Werkzeugherstellers übereinstimmen, siehe Arbeitsschritt 6.
11. Das Werkzeug ist nun angelegt und kann in hyperMILL® verwendet werden.

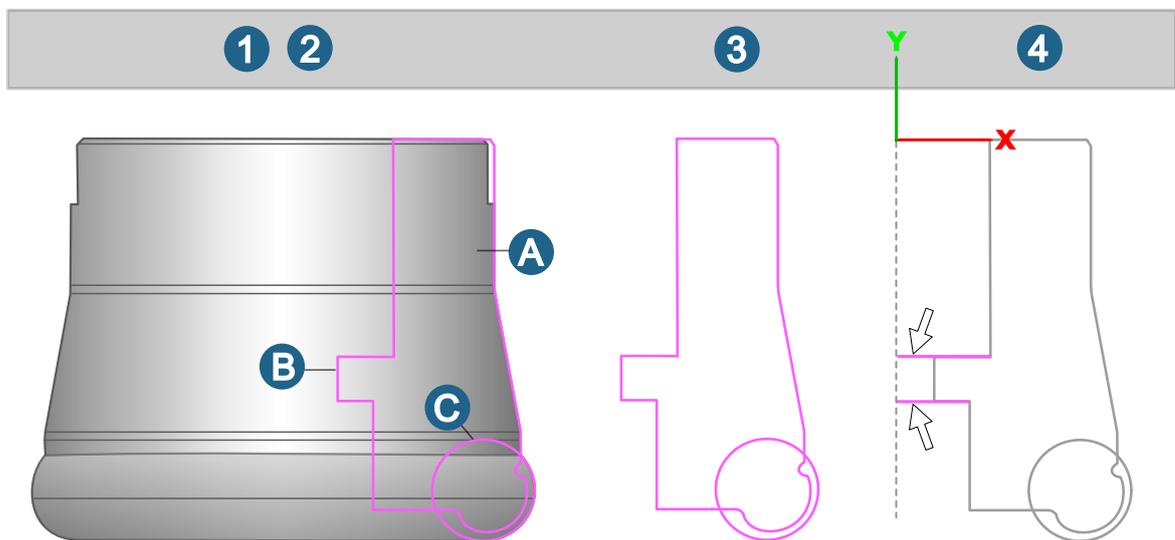
Messerkopf mit runden Schneidplatten

Um einen Messerkopf mit runden Schneidplatten anzulegen, wie folgt vorgehen:

Rotationskonturen im CAD-System erzeugen

1. Über die CAD-Funktion **Datei** → **Öffnen** ein 3D-Modell (*.iges, *.step) des Werkzeugs importieren.
2. Mit der CAD-Funktion **Kurven** → **Formkontur** eine Rotationskontur anlegen. Hierzu im Dialog **Formkontur** die Optionen **Präzise** aktivieren, die Funktionen **Rotation** und **Richtung** → **Z Wp** verwenden und mit **Auswählen** → **Formen** die Geometrie des Grundkörpers auswählen. Die Auswahl bestätigen.
3. Anschließend die Halter- und Schneidplattegeometrie ausblenden, so dass nur noch die Formkonturen eingeblendet sind.
4. Die Konturen der inneren Planfläche auf Mitte der Werkzeug-Aufnahme verlängern.
5. Die erzeugte Geometrie mit der CAD-Funktion **Analyse** → **Doppelte Elemente** prüfen. Falls doppelte Elemente vorhanden sind, diese löschen.
6. Die Maße des Werkzeuges mit der CAD-Funktion **Analyse** → **Begrenzungsbox** prüfen. Die Werkzeugabmessungen (Durchmesser, Länge) müssen mit den Daten des Werkzeugherstellers übereinstimmen.

Beispiel: (A) = Grundkörper, (B) = Rotationskontur Halter, (C) = Rotationskontur Schneidplatte



Werkzeug im CAM-System zusammenbauen

7. Mit der CAM-Funktion **Werkzeuge** → **Neu** einen **Messerkopf mit runden Schneidplatten** anlegen und im Dialog des Werkzeugs bei **Halter-Geometrie** über das Icon  die zuvor erzeugte Rotationskontur für den Halter auswählen.
8. Im Dialog **Messerkopf mit runden Schneidplatte** abschließend noch die Werte für **Durchmesser**, **Länge** und **Eckenradius** eintragen (Datenblatt des Werkzeugherstellers). Die Werkzeugabmessungen (Durchmesser, Länge, Eckenradius) müssen mit den Daten des Werkzeugherstellers übereinstimmen, siehe Arbeitsschritt 6.
9. Das Werkzeug ist nun angelegt und kann in *hyperMILL*® verwendet werden.

Optimaler Tonnenfräser



Parameter von Tonnenfräsern auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen optimieren.

CAM → **Optimaler Tonnenfräser**

CAM-Browser → **Jobs** → **Job** → **Werkzeug**: Ein Tonnenfräser auswählen. In der Werkzeugdefinition wird eine Funktion zum Optimieren des Tonnenfräasers angezeigt.

Für eine Bearbeitung mit Tonnenfräser muss zuerst die optimale Form des Tonnenfräses gefunden werden. Damit wird gewährleistet, dass die zu bearbeitende Fläche vollständig wie gewünscht bearbeitet wird. Die Parameter des gesuchten Tonnenfräses werden auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen optimiert. Eine Fläche und mehrere Kurven in Bezug zu dieser Fläche fließen in die Analyse ein. Voreingestellte Werte für die Abmessungen des Tonnenfräses werden beim Aufruf aus der Werkzeugdefinition in hyperMILL® übernommen.

Auswählen

Fläche: Die Fläche auswählen für deren Bearbeitung eine optimale Tonnenfräser-Geometrie gefunden werden soll.

Kurve: Eine oder mehrere Kurven in Bezug zu dieser Fläche auswählen, die den geplanten Weg der Bearbeitung repräsentieren. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.

Tonne

Beim Aufrufen des Dialogs aus der hyperMILL®-Jobdefinition (Dialogseite **Werkzeug**) und Auswahl eines Tonnenfräses werden die **Fräserparameter** des ausgewählten Werkzeugs übernommen. Die Parameter können dann manuell geändert werden.

Für **Basisdurchmesser-Bereich** und **Tonnenradius-Bereich** jeweils minimale und maximale Werte eingeben, zwischen denen der optimale Wert berechnet werden soll. Alle anderen Parameter werden als fest vorgegeben betrachtet, wenn die Berechnung läuft.

Sowohl die variablen als auch die fest vorbestimmten Parameter fließen in die Berechnung des optimalen Tonnenradius und Basisdurchmessers ein.



Wenn der Dialog über das Menü **CAM** → **Optimaler Tonnenfräser** gestartet wird, bei **Tonnentyp** eine Option für einen konischen, tangentialen oder einen allgemeinen Tonnenfräser und bei **Spizentyp** eine Option (Kugel, Radius, Scharf) vorauswählen.

W? Wenn der Dialog über die hyperMILL®-Jobdefinition (Dialogseite **Werkzeug**) gestartet wird, sind diese Parameter bereits voreingestellt und können nicht mehr geändert werden.

Optionen

Kontaktparameter: Eingeben, wie die Vorschau des Werkzeug-Kontaktpunkts des Tonnenfräses in Bezug zur ausgewählten Kurve liegen soll. Zum Beispiel bei Eingabe des Werts 0,5 wird die Werkzeughvorschau im Mittelpunkt der Kurve angezeigt.

3D erzeugen: Ein 3D-Modell von der berechneten Werkzeuggeometrie im Grafikbereich erzeugen.

Überprüfung

- **Einzelkurve:** Eine einzelne Kurve auswählen, um festzulegen, wo die Werkzeughvorschau angezeigt werden soll. Einen Wert eingeben oder mit dem Schieberegler variieren. Die ermittelte Werkzeuggeometrie wird entlang der Kurve bewegt
- Mit **Flächenoffset** ein Wert eingeben, der die interne Werkzeugform vergrößert, um eine Vorschau des Kontaktbereichs zwischen Werkzeug und Oberfläche zu ermöglichen. Je kleiner der Wert ist, desto kleiner ist die Vorschau.

Weitere Optionen

Schnittseite: Die Werkzeugposition in Bezug auf die Flächennormale der ausgewählten Fläche (innen oder außen) ändern.

Zustellrichtung: Die Zustellrichtung des Werkzeugs in Bezug auf die Orientierung der jeweils ausgewählten Kurve umkehren.

Vorschau berechnen: Die optimale Werkzeuggeometrie wird für die eingestellten Werte und nur in der Schiebereglerposition, die den Kontaktparameter definiert, als Vorschau angezeigt.

Globaler Modus: Wenn für die Berechnung **Globaler Modus** ausgewählt ist, wird jeder Punkt in den ausgewählten Kurven berücksichtigt, so dass die optimale Werkzeugform innerhalb aller ausgewählten Kur-

ven berechnet wird. Je nach Geometrie kann die Berechnung einige Zeit in Anspruch nehmen. Ansonsten, oder wenn der Schieberegler bewegt wird, wird die Berechnung kontinuierlich für jeden aktuell erreichten Punkt durchgeführt. Wenn der Schieberegler anhält, wird das Ergebnis aktualisiert. Für die verschiedenen analysierten Punkte der Kurven ergeben sich unterschiedliche Werkzeugabmessungen.

Ergebnis

Optimaler Tonnenradius: Der ermittelte maximal mögliche Tonnenradius, der für die Fläche passt, wird ausgegeben.

Optimaler Basisdurchmesser: Der ermittelte maximale Basisdurchmesser (Schaftseite), der für die Fläche passt, wird ausgegeben.



Die Funktion führt keine Kollisionsprüfung durch! Diese wird im Zyklus durchgeführt. Die optimale Form wird mit einer analytischen Berechnung auf der ausgewählten Fläche unter Berücksichtigung einer sicheren Toleranz ermittelt, um die bestmögliche Form zu erhalten.

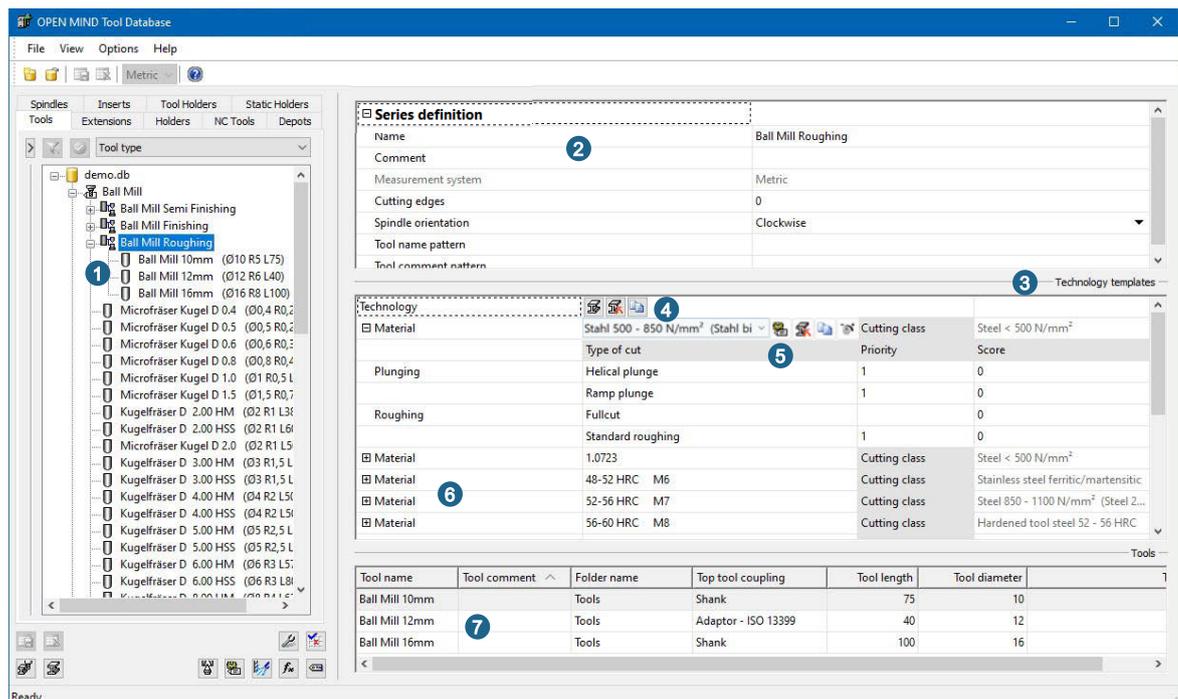
Aktuelle Einschränkung: Derzeit wird das Werkzeug bei der Berechnung immer als normal zur Kurve betrachtet. Ein Steigungswinkel wird voraussichtlich mit einer der nächsten Versionen eingeführt werden.

Werkzeugserien und Technologievorlagen

Definitionen	
Werkzeugserie	Eine Werkzeugserie kann nur in der Ansicht Werkzeugtyp erstellt werden und umfasst ein oder mehrere Werkzeuge des gleichen Typs. Da die Technologie in der Werkzeugserie für alle Werkzeuge definiert wird, sollte eine Serie nur Werkzeuge enthalten, die den gleichen Einsatzzweck haben. Die Namen und die Kommentare für die individuellen Werkzeuge können ebenfalls in der Werkzeugserie über ein Muster definiert werden.
Technologievorlage	Eine Technologievorlage beinhaltet eine Schnittart für eine Schnittklasse oder ein Konkretes Material , das mit den Werkzeugen der Werkzeugserie bearbeitet werden kann.
Schnittklasse	Eine Schnittklasse ist ein virtuelles Material (also eine Art Referenzmaterial), das einer Gruppe von konkreten Materialien mit ähnlichen Zerspanungseigenschaften (Bearbeitbarkeit, Härte etc.) übergeordnet ist.
Konkretes Material	Ein Konkretes Material ist ein einzelnes Material, das zu einer bestimmten Schnittklasse gehört. Die Zuordnung erfolgt anhand der Bearbeitbarkeit.
Schnittart	Jede Schnittart beinhaltet vordefinierte, anwendungsbezogene Technologieparameter, welche über konstante Werte, Berechnungsregeln, oder Wertetabellen definiert werden können. Weitere Informationen im Abschnitt Schnittart-Parameter und zugehörige Berechnungsregeln .

Benutzeroberfläche

- (1) Listendarstellung der Werkzeuge einer Werkzeugserie im Werkzeugbrowser unter der Ansicht Werkzeugtyp
- (2) Übersicht: Merkmale der Werkzeugserie
- (3) Definition und Übersicht der Technologievorlagen (Materialien und Schnittarten)
- (4) Materialdefinition, (5) Schnittartdefinition
- (6) Listendarstellung der Materialien einer Werkzeugserie
- (7) Listendarstellung der Werkzeuge einer Werkzeugserie



Werkzeugserie definieren

Um eine Werkzeugserie zu definieren folgendermaßen vorgehen:

1. Im Register **Werkzeuge** der Datenbank die Ansicht **Werkzeugtyp** einblenden, den gewünschten Werkzeugtyp markieren und im Kontextmenü **Neu** → **Werkzeugserie** wählen.
2. Einen eindeutigen **Namen** und ggf. einen **Kommentar** für die Werkzeugserie festlegen. Das Maßsystem, die Standard-**Schneidenanzahl** und die **Drehrichtung** der Werkzeuge definieren, die in dieser Werkzeugserie gespeichert werden sollen.
3. Werkzeugnamen und Werkzeugkommentar können (optional) einem definierten Muster folgen. Mit Klick in die Zeile **Muster für Werkzeugnamen** und **Muster für Werkzeugkommentar** und anschließendem Klick auf das Icon ► das gewünschte Namensmuster aus den verfügbaren Elementen zusammenstellen.
4. Falls verfügbar, bei **Hersteller** den Werkzeughersteller aus der Liste auswählen. Dieser muss vorab im Dialog **Hersteller bearbeiten** angelegt werden.

Vorlagenformat für Werkzeugname- und Kommentar

Zur Musterdefinition für den Werkzeugname und den Werkzeugkommentar ist eine spezifische Zahlen-Formatierung (zum Beispiel für Durchmesser, Länge etc.) zulässig. Die folgenden Zeichen sind zur Formatierung von Zahlen erlaubt:

"#": Dient als Platzhalter für Ziffern der Zahl, die verworfen werden können. Führende und nachgestellte Nullen können verworfen werden.

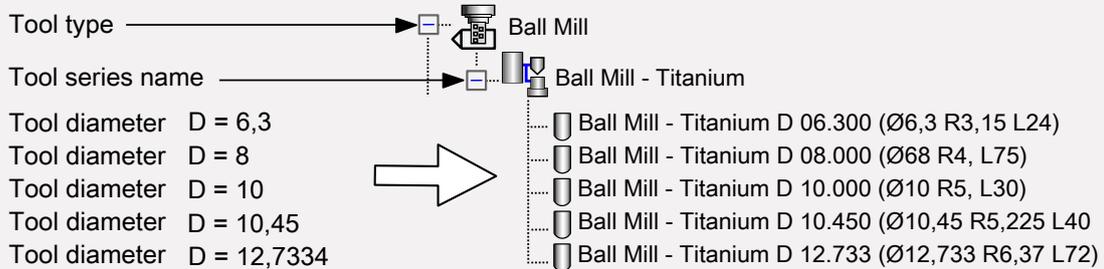
'0': Dient als Platzhalter für Ziffern der Zahl, die mit '0' aufgefüllt werden sollen, wenn sie nicht vorhanden sind. Wenn sie vorhanden sind, wird die Ziffer aus der Zahl verwendet.

'.': Dient als Dezimaltrennzeichen, wenn ein '.' als Anzeigestil gewünscht ist.

',': Dient als Dezimaltrennzeichen, wenn ein ',' als Anzeigestil gewünscht ist.

Example: Tool name pattern

<TOOL_SERIES> D <TOOL_DIAMETER format ="00.000" decimal-separator=".">



KONVERTIERUNG DES MAßSYSTEMS IM MUSTER

Es ist möglich, die Geometriewerte des Werkzeugs in einem anderen Maßsystem als dem, das in der Werkzeugserie gewählt ist, anzuzeigen. Hierzu

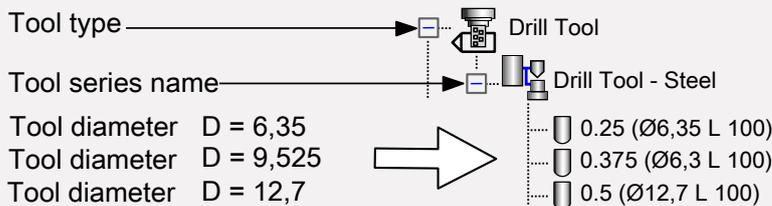
`unit="<measurement units>"`

im Muster hinzufügen (Maßeinheiten sind "in" oder "mm"). Um zum Beispiel den Werkzeugdurchmesser 9,525 mm in Zoll (0,375) im Maßsystem Metrisch anzuzeigen, das folgende Muster für den Werkzeugnamen verwenden:

`<TOOL_DIAMETER unit="in">`

Example: Tool name pattern

<TOOL_DIAMETER unit="in">



Neues Werkzeug einer Werkzeugserie hinzufügen

Um ein neues Werkzeug einer Werkzeugserie hinzuzufügen folgendermaßen vorgehen:

1. Im Register **Werkzeuge** der Datenbank die Ansicht **Werkzeugtyp** einblenden und den gewünschten Werkzeugtyp markieren.
2. Die gewünschte Werkzeugserie markieren und im Kontextmenü **Neu** → **Neues Werkzeug** wählen.
3. **Name** und **Kommentar** werden automatisch vergeben, wenn ein entsprechendes Namensschema definiert wurde. Werkzeugtyp, Werkzeugserie, Anzahl der Schneiden, Maßsystem und Hersteller werden von der Werkzeugserie übernommen.
4. Die gewünschten Geometrieparameter definieren.

Die Technologie des Werkzeugs wird in den **Technologievorlagen** definiert. Die Parameter können am Werkzeug nicht geändert werden.

Bestehendes Werkzeug einer Werkzeugserie hinzufügen

Um ein bestehendes Werkzeug (zum Beispiel aus einer früheren Version der Datenbank) einer Werkzeugserie hinzuzufügen folgendermaßen vorgehen:

1. Im Register **Werkzeuge** der Datenbank die Ansicht **Werkzeugtyp** einblenden und das gewünschte Werkzeug markieren.
2. Mit gedrückter linker Maustaste das Werkzeug auf den Eintrag für die gewünschte Werkzeugserie ziehen und die Maustaste loslassen (**drag & drop**).



Bitte beachten Sie, dass alle Technologiedaten eines bestehenden Werkzeugs verworfen werden, wenn das Werkzeug zu einer Werkzeugserie hinzugefügt wird.

Technologievorlage definieren

Eine Werkzeugserie kann mehrere Technologievorlagen beinhalten. Jede Technologievorlage umfasst dabei ein Material und eine zugeordnete Schnittart.

Um eine Technologievorlage zu definieren folgendermaßen vorgehen:

1. Im Bereich **Technologie** mit Klick auf das Icon  (1) das gewünschte **Material** hinzufügen.
2. Mit Klick auf den Namen des Materials und anschließendem Klick auf das Icon  (6) eine **Schnittart** für das Material hinzufügen. Die verfügbaren Schnittarten sind vom Werkzeugtyp der Werkzeugserie abhängig.

Schnittart bearbeiten

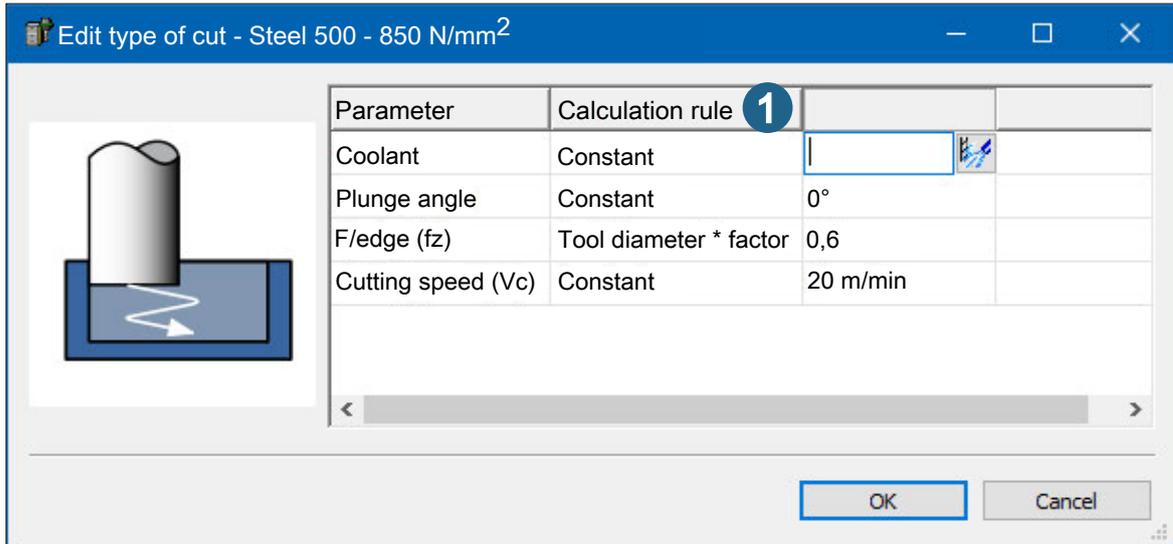
Jede Schnittart besteht aus einem **Parameter-Set** und einer **Berechnungsregel** je Parameter. Mit Klick auf den Namen der Schnittart und anschließendem Klick auf das Icon  (8) den Dialog **Schnittart bearbeiten** öffnen.

Weitere Funktionen

(2) Ein Material sowie alle zugeordneten Schnittarten löschen. (3) Die Daten aller Technologievorlagen in die Zwischenablage kopieren (3) oder aus der Zwischenablage einfügen (4). (5) Eine Skalierung für Regelparameter definieren. (7) Eine Schnittart löschen. (9) Eine Technologievorlage sperren, um unbeabsichtigte Änderungen zu verhindern oder um sie vom Skalieren auszuschließen.

Technology						
☐ Material	Steel	✓	   	5	Cutting class	Steel < 500N/mm ²
	Type of cut		6		Priority	Score
Plunging	Ramp plunge			7		
Roughing	Standard roughing		8			
			9			

Die Parameter der Schnittart können nicht geändert werden, nur die einem Parameter zugeordnete Berechnungsregel, sowie die zugehörigen Werte. Hierzu in der Spalte **Berechnungsregel** (1) die gewünschte Regel auswählen und mit Hilfe der verfügbaren Methoden spezifizieren.



SKALIERUNG FÜR REGELPARAMETER

Mit der **Skalierung für Regelparameter** den Wert der ausgewählten Parameter skalieren. Der Faktorwert gilt für alle Schnittarten des ausgewählten Materials, wenn die **Schnittart** nicht gesperrt ist.

Um ein neues Material aus einem bestehenden Material abzuleiten, das bestehende Material mit allen Schnittarten kopieren und anschließend alle Parameter mit der Funktion **Skalierung für Regelparameter** skalieren.

Schnittart-Parameter und zugehörige Berechnungsregeln

Schnittart-Parameter sind Werkzeug-Technologieparameter, die in einem hyperMILL®-Job benötigt werden, oder zur Berechnung der Technologie-Parameter notwendig sind. Es sind immer nur die jeweils tatsächlich erforderlichen Schnittart-Parameter verfügbar. Die folgende Tabelle enthält alle in hyperMILL® definierbaren Schnittart-Parameter und deren Berechnungsregel(n).

Schnittart-Parameter	Berechnungsregel
Axialer Vorschub: Vorschub für axiale G1-Bewegungen, meist am Anfang der Bearbeitung (Sicherheitsabstand auf den ersten Werkzeugwegpunkt).	Vorschub * Faktor
Kühlmittel: Aufruf des Kühlmittels (Mehrfachauswahl möglich). Der Aufruf des Kühlmittels muss vorab global über die Funktion Kühlmittel bearbeiten angelegt werden.	Konstant
Schnittgeschwindigkeit (Vc): Berechnung der Spindeldrehzahl in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser.	Konstant Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius

Schnittart-Parameter	Berechnungsregel
F/Schneide (fz): Vorschub pro Werkzeugschneide zur Berechnung des Bearbeitungsvorschubs.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius Standardformel für Spanausdünnung Formel für Vorschub je Schneide
F/Schneide max.: Der Parameter F/Schneide (fz) bezieht sich immer auf eine bestimmte Zustelltiefe (ap) . Wird ein geringerer als der definierte Wert für die Zustelltiefe (ap) genutzt, kann der Vorschub erhöht werden. Diese Vorschubanpassung kann mittels des Parameters F/Schneide max. begrenzt werden.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
<div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Falls kein Wert für den Parameter F/Schneide max. vorliegt, den gleichen Wert wie für den Parameter F/Schneide (fz) verwenden.</p> </div>	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <p>Der Parameter wird aktuell nicht von hyperMILL® verwendet. Die Definition mit sinnvollen Werten ist für künftige Funktionen notwendig und wird daher vorab zur Verfügung gestellt.</p> </div>	
Eintauchwinkel: Eintauchwinkel bei helikalen oder rampenförmigen Bewegungen.	Konstant Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Zustelltiefe max.: Maximale Länge, mit der die Schneide des Werkzeugs beim Eintauchen im Eingriff sein darf.	Schneidenlänge * Faktor Werkzeugdurchmesser * Faktor
F/Schneide Vollschnitt: Vorschub pro Werkzeugschneide im Vollschnitt.	Zeitspanvolumen * Faktor Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
F/Schneide Eintauchen: Vorschub pro Werkzeugschneide für helikale oder rampenförmige Bewegungen beim Eintauchen.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius

Schnittart-Parameter	Berechnungsregel
Zustellbreite (ae): Seitliche Zustellung.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Zustelltiefe (ap): Vertikale Zustellung.	Schneidenlänge * Faktor Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Schnittgeschwindigkeit Eintauchen: Schnittgeschwindigkeit (Vc) zur Berechnung der Spindel-drehzahl bei Eintauchbewegungen in Abhängigkeit vom Werkzeugdurchmesser.	Konstant Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Zustellbreite min. / Zustellbreite max.: Nur für die Schnittart Trochoidal-Schruppen verfügbar. Den Bereich für die minimale und maximale Zustellbreite definieren, indem sich die Zustellbreite (ae) befinden darf.	Werkzeugdurchmesser * Faktor
Zustelltiefe min.: Minimale vertikale Länge mit der das Werkzeug im Eingriff sein muss.	Schneidenlänge * Faktor Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
 Der Parameter wird aktuell nicht von hyperMILL® verwendet. Die Definition mit sinnvollen Werten ist für künftige Funktionen notwendig und wird daher vorab zur Verfügung gestellt.	
Schnittgeschwindigkeit Referenz: Schnittgeschwindigkeit-Referenzwert zur Berechnung der Schnittgeschwindigkeit (Vc) unter Verwendung der Berechnungsregeln Standardformel für angepasste Schnittgeschwindigkeit oder Schnittgeschwindigkeits-Formel .	Konstant Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
F/Schneide Referenz: Referenzwert für den Vorschub pro Schneide zur Berechnung der Spandicke.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser

Schnittart-Parameter	Berechnungsregel
 <p>Da Technologiedaten in der Regel für konventionelle Schruppstrategien mit großer seitlicher Zustellung vorliegen, wird der Vorschub basierend auf dieser Referenztechnologie und bezogen auf den Parameter Zustellbreite (ae) angepasst. Die Spandicke wird beibehalten.</p>	
Zustellbreite Referenz: Referenzwert für die Zustellbreite zur Berechnung der Spandicke.	Werkzeugdurchmesser * Faktor
 <p>Da Technologiedaten in der Regel für konventionelle Schruppstrategien mit großer seitlicher Zustellung vorliegen, wird der Vorschub basierend auf dieser Referenztechnologie und bezogen auf den Parameter Zustellbreite (ae) angepasst. Die Spandicke wird beibehalten.</p>	
Erwarteter Werkzeugeingriff (ae): Seitliches Aufmaß, für das die definierten Technologiedaten ausgelegt sind.	Schneidenlänge * Faktor Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser
Erwarteter Werkzeugeingriff (ap): Bodenaufmaß, für das die definierten Technologiedaten ausgelegt sind.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Vorschubfaktor für steile Bereiche: Den Bearbeitungsvorschub bei stechenden Bewegungen mit Hilfe des Parameters Winkel für steile Bereiche reduzieren.	Konstant
Winkel für steile Bereiche: Definieren, ab welchem Winkel der Parameter Vorschubfaktor für steile Bereiche auf den Bearbeitungsvorschub angewendet wird.	Konstant
Rautiefe: Theoretische Rautiefe, die die Zustellung unter Verwendung des Zustellmodus Rautiefe definiert.	Konstant
Zustellung: Zustellung unter Verwendung des Zustellmodus Konstante vertikale Zustellung, Konstante horizontale Zustellung oder 3D-Zustellung .	Formel für Zustellung Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Erwarteter Werkzeugeingriff (3D): 3D-Aufmaß, (Aufmaß an Boden und Seite) für das die definierten Technologiedaten ausgelegt sind.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius



Schnittart-Parameter	Berechnungsregel
Vorschub/Umdrehung: Bearbeitungsvorschub pro Umdrehung.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Vorschub für Rückzug/Umdrehung: Bearbeitungsvorschub pro Umdrehung für die Rückzugsbewegung.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Seitliche Zustellung:	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Kantenkontrolle: Nur in der Schnittart Gewindefräsen verfügbar. Definieren, ob die Funktion Kantenkontrolle ein- oder ausgeschaltet ist.	
Max. Bohrtiefe: Definieren, bis zu welcher Tiefe das Werkzeug mit der jeweiligen Strategie bearbeiten kann.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius
Bohrergröße: Durchmesser definieren, mit dem die Bohrung vorbearbeitet sein wird.	Werkzeugdurchmesser * Faktor Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser
<p>Die nachfolgenden Schnittarten können ausschließlich in den gleichnamigen Jobs genutzt werden. Die Parameter der einzelnen Schnittarten spiegeln dabei die Parameter des jeweiligen Jobs wider.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bohren einfach • Bohren mit Spanbruch • Tieflochbohren • Zentrieren • Kanonenbohren • Optimiertes Tieflochbohren (mit/ohne Spanbrechen) • Ausdrehen • Gewindebohren 	

Berechnungsregeln und deren Bedeutung

Berechnungsregel	Bedeutung
Vorschub * Faktor	Basierend auf dem regulären Vorschub mittels Faktors beispielsweise den axialen Vorschub definieren. Es wird immer der Vorschub des einzelnen Werkzeugs berücksichtigt.

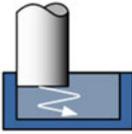
Berechnungsregel	Bedeutung
Konstant	Mit Konstant für alle Werkzeuge einer Werkzeugserie einen bestimmten Parameter auf einen konstanten Wert einstellen. Der Wert gilt für alle Werkzeuge.
Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser	Mit der Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser konkrete Werte für einzelne Durchmesser definieren. Der Wertebereich zwischen zwei Beispielen wird dabei linear interpoliert.



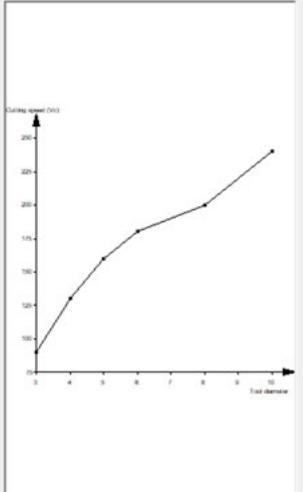
Nur der Bereich zwischen dem kleinsten und größten Durchmesser ist definiert!

Edit type of cut - Steel < 500 N/mm²

Helical plunge



Parameter	Calculation rule		
Feedrate axial	Feedrate * factor		1
Coolant	Constant		1
Cutting speed (Vc)	Tool diameter sample table	Tool diameter	Cutting speed (...)
		3	90
		4	130
		5	160
		6	180
		8	200
10	240		
F/edge (fz)	Tool diameter * factor		0,025
Plunge angle	Constant		6°



Close

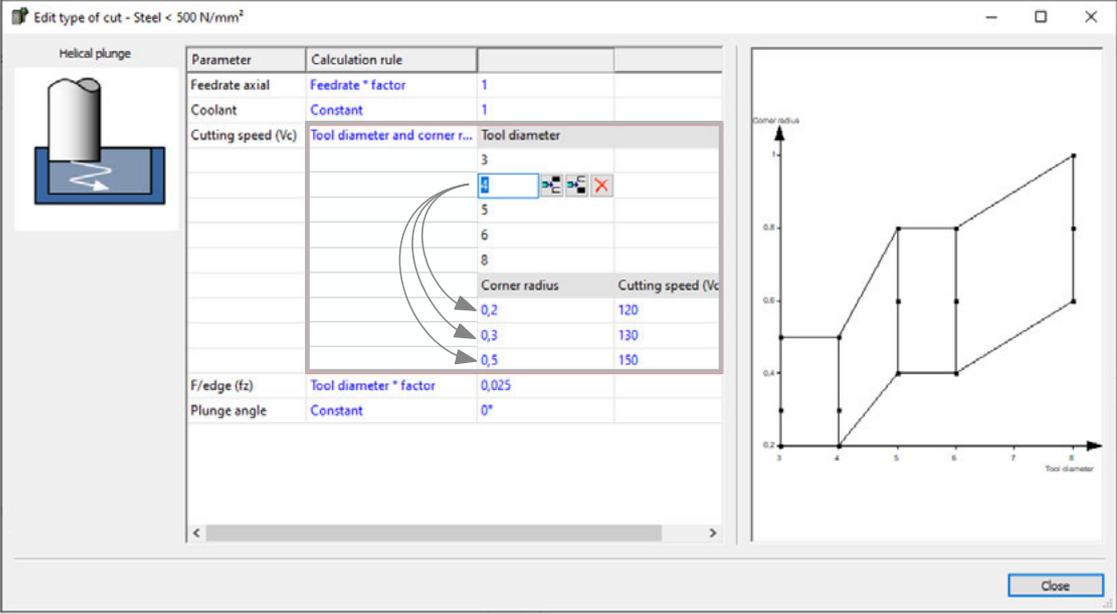
Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius

Mit der **Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Eckenradius** konkrete Werte für einzelne Durchmesser/Eckenradius-Kombinationen definieren. Der Wertebereich zwischen den minimalen und maximalen Werten wird interpoliert.



Nur der Bereich zwischen den kleinsten und größten Werten ist definiert!



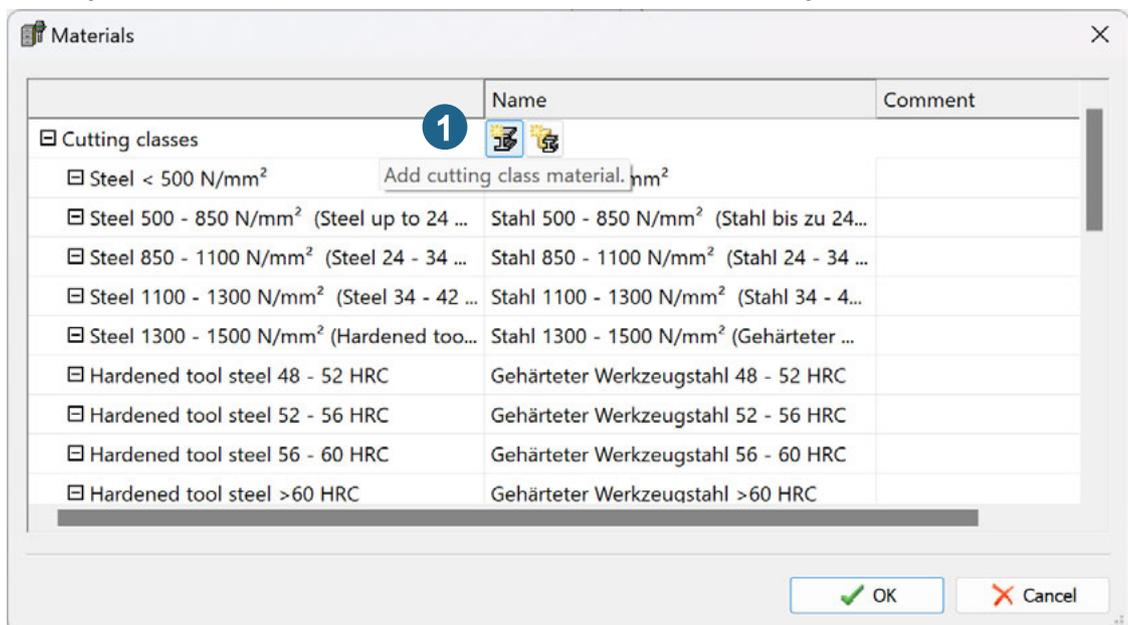
Berechnungsregel	Bedeutung
	
<p>Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Steigung</p>	<p>Nur in der Schnittart Gewindebohren verfügbar. Mit der Wertetabelle für Werkzeugdurchmesser und Steigung konkrete Werte für einzelne Durchmesser/Steigungs-Kombinationen definieren. Der Wertebereich zwischen den minimalen und maximalen Werten wird interpoliert.</p>
<p>Werkzeugdurchmesser * Faktor</p>	<p>Basierend auf dem Werkzeugdurchmesser mittels Faktors den Wert beispielsweise für den Parameter F/Schneide definieren. Es wird der Durchmesser des einzelnen Werkzeugs berücksichtigt.</p>
<p>Schneidenlänge * Faktor</p>	<p>Basierend auf der Schneidenlänge des Werkzeugs mittels Faktors den Wert beispielsweise für den Parameter Zustelltiefe max. definieren. Es wird die Schneidenlänge des einzelnen Werkzeugs berücksichtigt.</p>
<p>Zeitspanvolumen * Faktor</p>	<p>Die Berechnungsregel ist nur für die Schnittart Standard-Schruppen verfügbar.</p> <p>Auf Basis des Zeitspanvolumens während des Standard-schruppschnitts wird der F/Schneide für Vollschnitte abgeleitet. Der Vorschub kann zudem mittels Faktors reduziert werden.</p>
<p>Standardformel für angepasste Schnittgeschwindigkeit</p>	<p>Die Berechnungsregel ist nur für die Schnittart Trochoidal-Schruppen verfügbar.</p> <p>Aufgrund der geringeren seitlichen Zustellung beim Trochoidal-Schruppen, erhöht sich die Standzeit des Werkzeugs. Die Schnittgeschwindigkeit wird dementsprechend so weit erhöht, dass die Standzeit in Bezug auf die Referenztechnologie des Werkzeugs beibehalten wird.</p>

Berechnungsregel	Bedeutung
 Mit der Berechnungsregel Schnittgeschwindigkeits-Formel können Werkzeughersteller ihre eigenen Formeln zum Anpassen der Schnittgeschwindigkeit verwenden.	
Standardformel für Spanausdünnung	Verwenden, um den Spanquerschnitt in Abhängigkeit von der seitlichen Zustellung (Ae) konstant zu halten.
 Mit der Berechnungsregel Formel für Vorschub je Schneide können Werkzeughersteller ihre eigenen Formeln zum Anpassen des mittleren Spanquerschnitts verwenden.	
Formel für Zustellung	Verwenden, um die Konstante vertikale Zustellung , die Konstante horizontale Zustellung oder die 3D-Zustellung basierend auf dem Parameter Rautiefe zu berechnen.

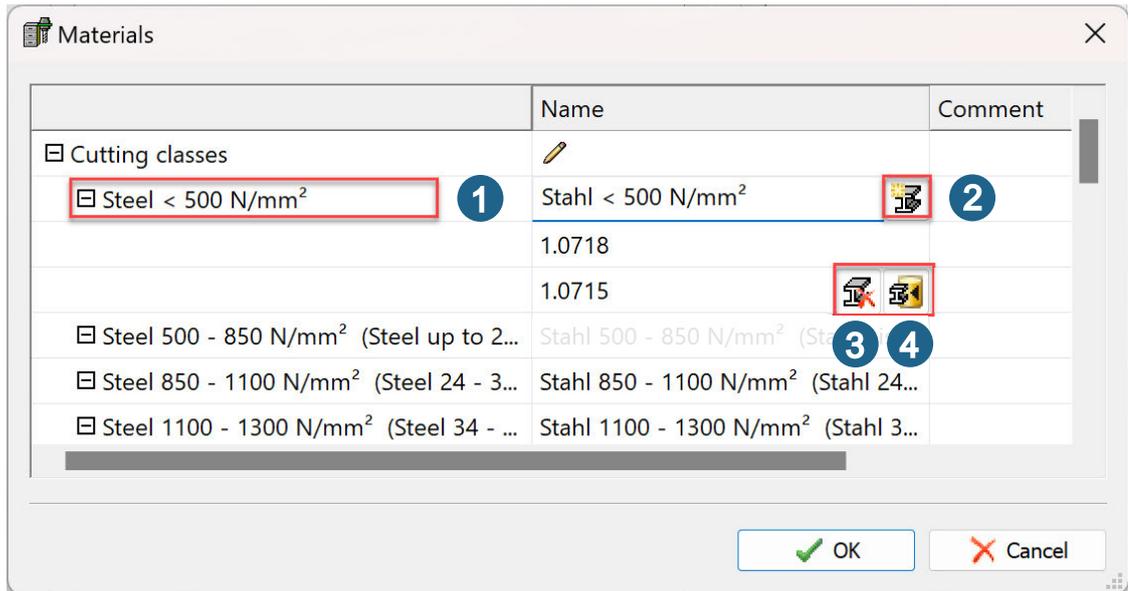
Schnittklassen und konkrete Materialien

Um eine neue Schnittklasse oder ein neues konkretes Material zu definieren, wie folgt vorgehen:

1. Mit einem Klick auf **Ja** öffnet sich der **Materialien**-Dialog.
2. Im **Materialien**-Dialog auf das Icon (1) klicken und anschließend die Funktion  **Schnittklassen-Material hinzufügen** oder  **Schnittklassen-Material aus Materialdatenbank hinzufügen** wählen.



3. Sobald eine Schnittklasse vorhanden ist (1), mit Klick auf den Button (2) (**Konkretes Material hinzufügen**) ein der Schnittklasse zugehöriges Material definieren. Um den Namen der Schnittklasse zu ändern, in der Spalte **Name** in die gewünschte Zeile klicken. Bei Bedarf ein Kommentar hinzufügen. Schnittklassen können gelöscht oder neu zugeordnet werden, solange keine konkreten Materialien zugewiesen sind.
Im Dialog sind außerdem folgende Funktionen verfügbar.  (3) **Konkretes Material löschen**.  (4) **Konkretes Material neu zuordnen**.



Die Funktion **Konkretes Material neu zuordnen** verwenden, um ein veraltetes Material einer älteren Datenbank in die neue Materialstruktur zu konvertieren oder ein fehlendes Material (als benutzerdefiniertes Material) neu zuzuordnen.

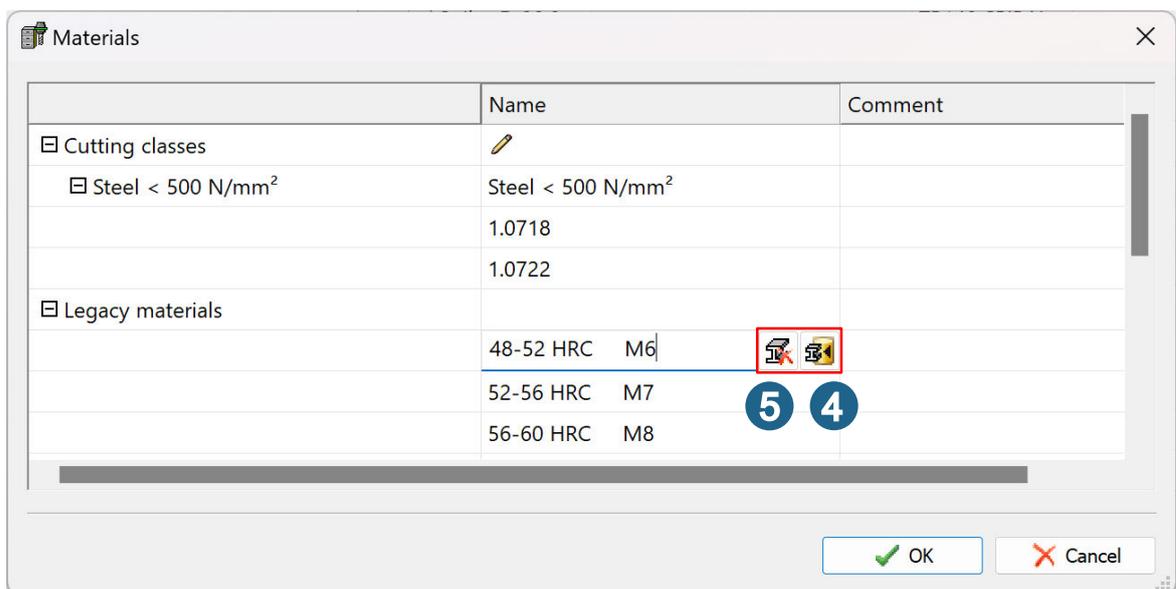
- Die Auswahl abschließend mit **OK** bestätigen.



Schnittklassen und konkrete Materialien können nicht geändert werden, so dass jeweils immer nur **eine** Instanz der Schnittklasse oder des konkreten Materials in der Datenbank vorhanden ist.

Veraltetes Material in Standardmaterial konvertieren / veraltetes Material löschen

- Mit Klick auf das Icon (4) durch Wahl eines gewünschten Materials aus der Materialdatenbank ein veraltetes Material in ein Standardmaterial konvertieren.
- Mit Klick auf das Icon (5) ein veraltetes Material löschen.





Übersicht: Jobs und Schnittarten

Liste der in einem Job verwendbaren Schnittarten. Eine Schnittart wird in der Werkzeugdatenbank im Rahmen der Seriendefinition für einen Werkzeugtyp und abhängig vom verwendeten Material definiert.

Job	Schnittart
Bohren	
Zentrieren	Zentrieren
Bohren einfach	Bohren einfach
Bohren mit Spanbrechen	Bohren mit Spanbrechen
Tieflochbohren	Tieflochbohren
Reiben	Reiben
Gewindebohren	Gewindebohren
Fräsbohren	Helikales Eintauchen Rampenförmiges Eintauchen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten
Kreistasche	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten
Optimiertes Tieflochbohren (neu)	Optimiertes Tieflochbohren Optimiertes Tieflochbohren mit Spanbrechen
Ausdrehen	Ausdrehen
Kanonenbohren	Kanonenbohren
Rückwärtssenken	Rückwärtssenken
Gewindefräsen	Gewindefräsen
Fasenfräsen auf 3D Modell	Fasenfräsen
2D Fräsen	
Taschenfräsen	Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten



Job	Schnittart
Konturfräsen	Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
Konturfräsen auf 3D Modell	Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
Schräge Kontur	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
Schräge Tasche Rechtecktasche	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
Restmaterialbearbeitung	Vollschnitt Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten



Job	Schnittart
	Stirnseiten-Schichten
Planfräsen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schichten
Playbackfräsen	Vollschnitt Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schichten
Tauchfräsen	Tauchfräsen
3D Fräsen	
3D Optimiertes Schruppen	Standard-Schruppen
3D Schruppen auf beliebigem Rohteil	Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schichten
3D Profilschichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schichten (fein - mittel - grob)
3D Form-Ebenenschichten	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schichten (fein - mittel - grob)
3D Iso-Bearbeitung	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schichten (fein - mittel - grob)
3D Kurvenfräsen	Rampenförmiges Eintauchen Vollschnitt Standard-Schruppen



Job	Schnittart
	Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Planflächen-Bearbeitung	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
3D Ebenenschichten	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Erweitertes Fräsen	
3D Bohrschruppen	Tauchfräsen
3D Komplettschichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Äquidistantes Schlichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Automatische Restmaterialbearbeitung	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Eckenrestmaterial-Bearbeitung	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten



Job	Schnittart
	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Schneidkante	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten
3D Nachbearbeitung	Rampenförmiges Eintauchen Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
3D Erweitertes Kurvenfräsen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten
5X Kavitäten-Fräsen	
5X Optimiertes Restmaterialschruppen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen
5X Profilschlichten	3D Vorschlichten
5X Radialbearbeitung	3D Schlichten
5X Ebenenschlichten	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)



Job	Schnittart
5X Äquidistantes Schlichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Restmaterialbearbeitung	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Eckenrestmaterial-Bearbeitung	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Kurvenfräsen	Rampenförmiges Eintauchen Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Nachbearbeitung	Rampenförmiges Eintauchen Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)



Job	Schnittart
5X Ebenenschruppen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen
5X Schneidkante Tauchfräsen	Tauchfräsen
5X Schneidkante Walzen	Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
5X Formnuten Schlichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Flächen-Fräsen	
5X Stirnen 5X Iso-Stirnen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Konturbearbeitung	Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Walzen mit einer Kurve 5X Walzen mit zwei Kurven 5X Walzen in Ebenen	Vollschnitt Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten



Job	Schnittart
	Stirnseiten-Schlichten
5X Form-Offset Schruppen	Standard-Schruppen Trochoidal-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
5X Form-Offset Schlichten	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten Stirnseiten-Vorschlichten Stirnseiten-Schlichten
5X Tangentialbearbeitung	Seiten-Vorschlichten
5X Tangentiales Ebenenschlichten	Seiten-Schlichten
5X Schlichten prismatischer Verrundungen	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Formkanal-Fräsen	
5X Formkanal-Schruppen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen
5X Formkanal-Schlichten	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob)
5X Formkanal-Restmaterial	3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Turbinenschaufel-Fräsen	
3D Turbinenschaufel-Schruppen	Standard-Schruppen Hochvorschub-Schruppen
5X Turbinenschaufel-Punktfräsen	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Turbinenschaufel-Plattformbearbeitung	Seiten-Vorschlichten Seiten-Schlichten 3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)
5X Turbinenschaufel-Stirnen	3D Vorschlichten (fein - mittel - grob) 3D Schlichten (fein - mittel - grob)

Job	Schnittart
5X Turbinenschaufel-Tangentialbearbeitung	Seiten-Vorschlichten
	Seiten-Schlichten

Kupplung definieren



GEÄNDERTE BENUTZERFÜHRUNG

Seit der Version 2024 können die Kupplungstypen **Weldon**, **Weldonschaft** und **Schrumpfkupplung** zu Standardtypen geworden und können direkt im Kupplungsbereich der Komponente (Werkzeug, Verlängerung, Halter, Werkzeughalter) verwendet werden. Bei Werkzeugen wird der **Durchmesser** der oberen Kupplung automatisch an den Werkzeug-Durchmesser oder an den Schaft, falls vorhanden, angepasst. Werkzeuge, die frühere Kupplungsklassen verwenden, werden automatisch konvertiert.

VIRTUAL Machining Center

Programmlauf (Simulation)



SIMULATIONS-VORAUSSETZUNGEN

Um einen Programmlauf (Simulation) durchführen zu können müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

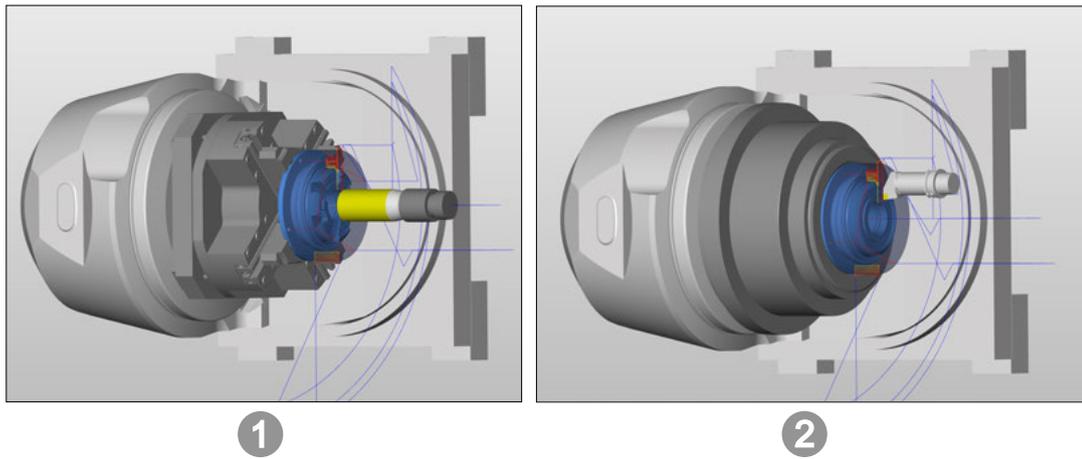
- Für Fräs- und Bohrbearbeitungen muss ein Bauteil (**Modell**) definiert sein, siehe *hyperMILL®* → **Jobliste** → **Modell** → **Modell**.
- Für Drehbearbeitungen muss ein Bauteil (**Modell**) sowie eine 2D Drehkontur definiert sein, siehe *hyperMILL®* → **Jobliste** → **Modell** → **Drehmodell**.

Ist dies nicht der Fall, so kann das VIRTUAL Machining Center nicht gestartet werden. Es wird eine entsprechende Meldung ausgegeben.

Sichtbarkeit im Grafikbereich steuern

Drehbearbeitungen

Für Drehbearbeitungen werden Rohteil, Bauteil und Spannmittel rotiert dargestellt. Voraussetzung für die rotierte Darstellung des Rohteils: die Abtragssimulation ist aktiviert.

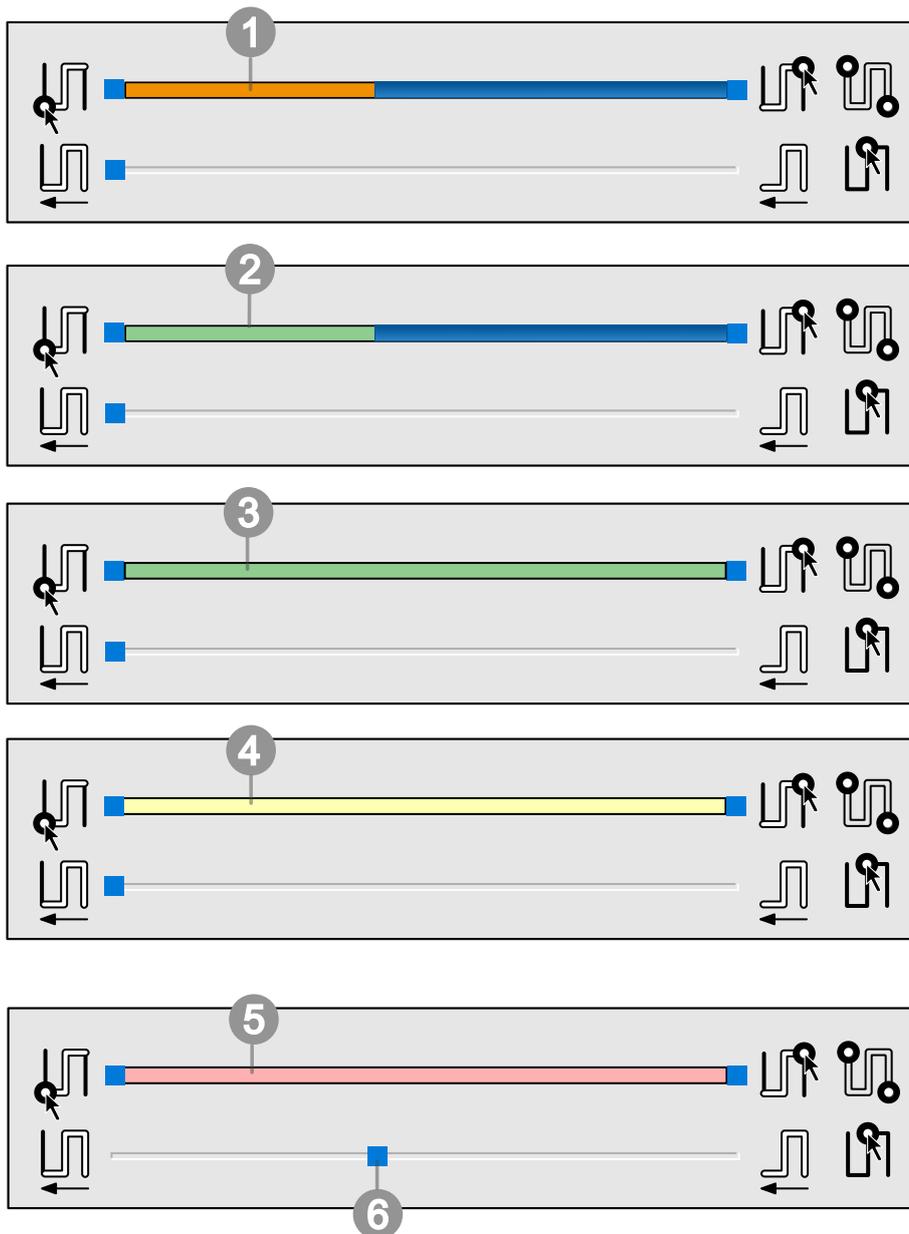


(1) Darstellung von Spannmittel, Bauteil und Rohteil für Fräs- und Bohrbearbeitungen. (2) Darstellung von Spannmittel, Bauteil und Rohteil als Rotationsgeometrie für Drehbearbeitungen.

VNC- oder NC-Programmdatei simulieren Eine Kollisionsprüfung durchführen



Nach dem Start der Kollisionsprüfung ändert sich die Fortschrittsanzeige im Bedienfeld der Simulationssteuerung wie folgt:



- ① Fortschritt der Kollisionskontrolle in der geladenen Programmdatei. Es wurde entweder eine Kollision, eine Bauteilverletzung oder ein Kontakt festgestellt.
- ② Fortschritt der Kollisionskontrolle in der geladenen Programmdatei. Es wurde noch keine Kollision, Bauteilverletzung oder Kontakt festgestellt.
- ③ Die Kollisionskontrolle wurde ohne Kollision, Bauteilverletzung oder Kontakt beendet.
- ④ Die Kollisionskontrolle wurde mit einem Kontakt beendet. Genaue Hinweise hierzu in der ausgegebenen Meldung und im oberen Fenster des Anzeigebereichs.
- ⑤ Die Kollisionskontrolle wurde entweder mit einer Kollision oder Bauteilverletzung beendet. Genaue Hinweise hierzu in der ausgegebenen Meldung und im oberen Fenster des Anzeigebereichs.
- ⑥ Maschinenposition in der geladenen Programmdatei.

Kollisionskontrolle und Materialabtrag

	<p>Die Maschine zur nächsten Warnung fahren. Der Button wird gelb, wenn eine Warnung (zum Beispiel eine Überschreitung des Achslimits) aufgetreten ist.</p>
	<p>Die Maschine zur nächsten Warnung oder zum nächsten Fehler fahren. Der Button wird rot, wenn ein Fehler oder ein Fehler und eine Warnung aufgetreten sind.</p>
	<p>Die Maschine zum nächsten Kollisionsbereich fahren. Der Button wird nach durchgeführter Kollisionskontrolle gelb, wenn ein Kontakt festgestellt wurde.</p>
	<p>Die Maschine zum nächsten Kollisionsbereich fahren. Der Button wird nach durchgeführter Kollisionskontrolle rot, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Kollision oder eine Bauteilverletzung, • eine Kollision und eine Bauteilverletzung • eine Kollision und ein Kontakt, • eine Bauteilverletzung und ein Kontakt, • eine Kollision, eine Bauteilverletzung und ein Kontakt <p>festgestellt wurde.</p>

Konfiguration

	<p>Revolver einrichten: Nur verfügbar, wenn das VIRTUAL Machining Center im Modus Bearbeitungsplaner gestartet und in <i>hyperMILL</i>® (Jobliste → Postprozessor) eine entsprechende Virtual Machine geladen wurde.</p> <p>Einen Revolver mit statischen Haltern und NC-Werkzeugen für Drehbearbeitungen bestücken.</p>
--	--

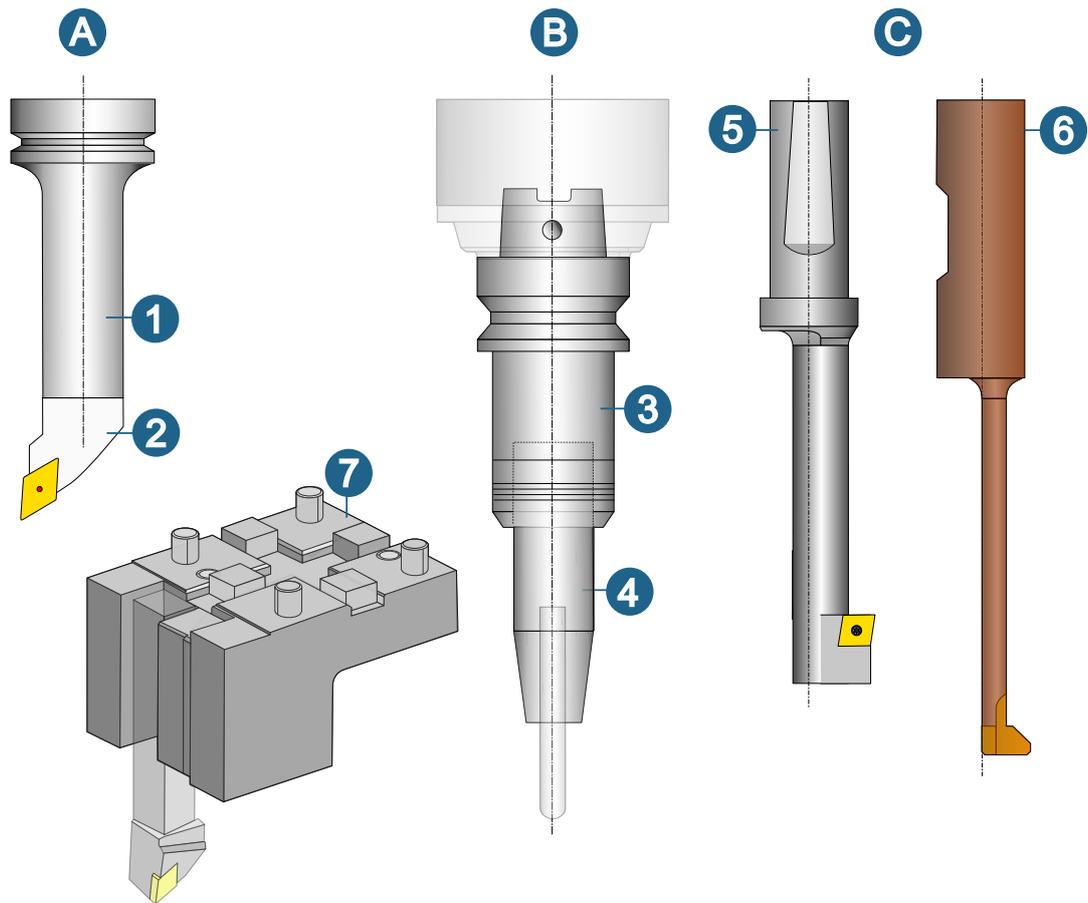
TOOL Builder

Einführung

Viele Werkzeuglieferanten bieten 3D-Modelle ihrer Werkzeuge an. Mit dem TOOL Builder werden diese Modelle interaktiv aufbereitet, um sie zur Berechnung, zur Kollisionskontrolle und zur Simulation zu verwenden.

Unterstützt werden folgende Werkzeuge und Werkzeugelemente:

- ⑦ **Statischer Halter** (Drehen mit Revolver)



Die importierten Elemente erhalten standardmäßig den Namen des Dokuments auf dessen Basis sie erstellt wurden.



CAD-Elemente, die zur Definition eines Werkzeughalters, eines Halters, eines statischen Halters oder einer Verlängerung verwendet werden sind für die weitere Bearbeitung gesperrt.

Schritte zum Erstellen

Drehwerkzeug: Statischen Halter für Bearbeitungen mit Revolver anlegen

Die von Werkzeugherstellern zur Verfügung gestellten 3D-Daten importieren und einen statischen Halter für Drehbearbeitungen mit Revolver anlegen.



Um einen Statischen Halter für Bearbeitungen mit Revolver mit dem TOOL Builder anzulegen, wie folgt vorgehen:

In der Werkzeugdatenbank auf der Dialogseite **Statische Halter** → **Neu** → **Revolverhalter** → **Geometrie** auf das Icon klicken, um den TOOL Builder zu starten.



Anschließend über den Dialog **Datei** → **Öffnen** eine 3D-Geometriedatei im Format *.step, *.stp, *.iges oder *.hmc öffnen.

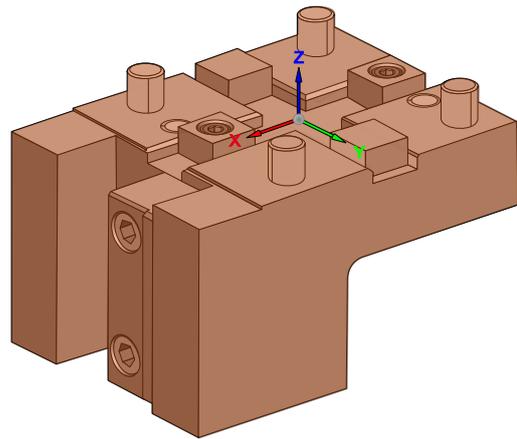
Den Körper definieren



Die Geometrie des statischen Halters festlegen.

Die Geometrie des Halters wird automatisch erkannt, so dass nach dem Öffnen der Datei die **Elemente** des Körpers bereits ausgewählt und farbig markiert sind.

Die Anzahl der Elemente wird angezeigt.



Die Halterachse definieren

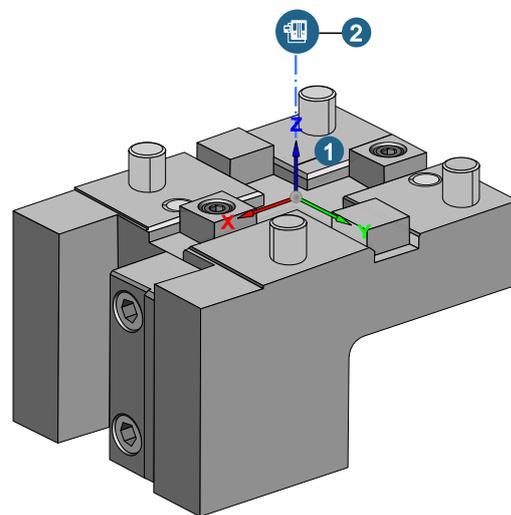


Dies erfolgt durch **Auswählen** der gewünschten Elemente (beispielsweise des Referenz-Koordinatensystems ①).

Alternativ **2 Punkte** auswählen. Die Reihenfolge der Auswahl legt die Richtung der Achse fest.

Bei Bedarf die Richtung durch Doppelklick auf den Pfeil der Achse umkehren oder die Funktion **Umkehren** aktivieren.

Das Programm versucht die **Maschinenseite** automatisch zu erkennen ②. Gegebenenfalls die Maschinenseite korrigieren.



Die Halterkuplung definieren



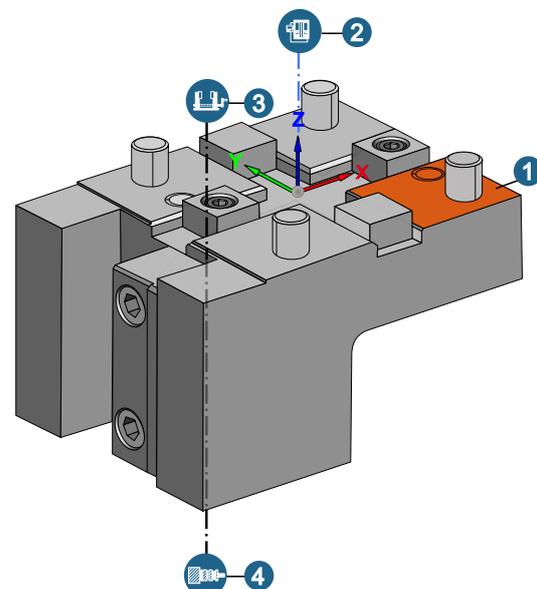
Hierzu eine **Fläche** oder einen **Punkt** auswählen.

Das gewählte Element ① wird farbig markiert. Die **X-Richtung** des Referenz-Koordinatensystems festlegen. Hierzu die X-Achse des Referenz-Koordinatensystems, **2 Punkte** oder einen **Punkt** auswählen.

Maschinenseite ②, **Aufspannseite** ③ und **Werkstückseite** ④ werden angezeigt.



Mit Klick auf den Button die Richtung der X-Achse um 90° drehen.



Die Werkzeugachse definieren



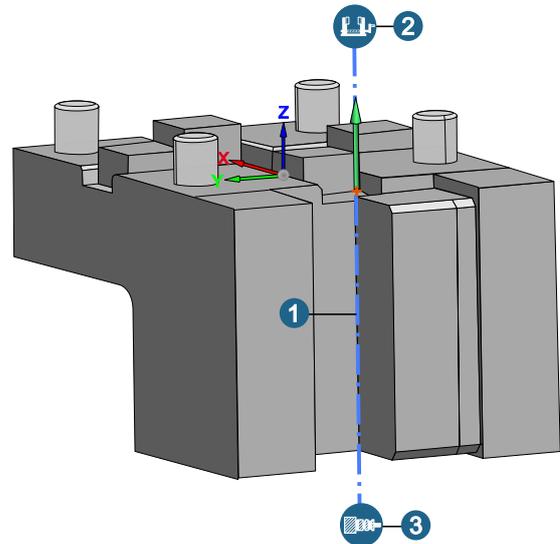
Dies erfolgt durch **Auswählen** der gewünschten Elemente ①.

Alternativ **2 Punkte** auswählen.

Die Reihenfolge der Auswahl legt die Richtung der Achse fest.

Die **Richtung** durch Doppelklick auf den Pfeil der Achse umkehren oder die Funktion **Umkehren** aktivieren.

Aufspannseite ② und **Werkstückseite** ③ werden angezeigt.



Die Werkzeugkupplung definieren

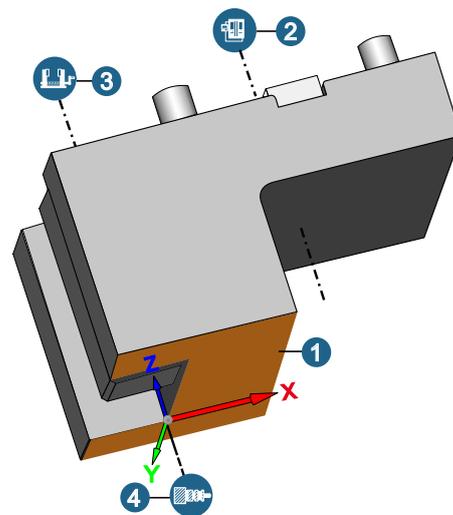


Eine **Fläche** ① oder einen **Punkt** auswählen, um den Bereich der Werkzeugkupplung zu definieren.

Falls erforderlich, die **X-Richtung** der Achse manuell anpassen durch **Auswählen** der gewünschten Elemente. Alternativ **2 Punkte** oder einen **Punkt** auswählen.

Die Reihenfolge der Auswahl der Punkte legt die Richtung der Achse fest.

Maschinenseite ②, **Aufspannseite** ③ und **Werkstückseite** ④ werden angezeigt.



Mit Klick auf den Button die Richtung der X-Achse um 90° drehen.

Die Daten exportieren



Die importierte 3D-Datei mit den zuvor definierten Elementen als statischen Halter in die Werkzeugdatenbank übernehmen.

CAD

Einführung

Dokumentation und Hilfe

An Support senden



Das aktuelle Dokument an den Support senden.

Hilfe → An Support senden

2024

Das aktuell geöffnete Dokument als *hyperMILL*® SHOP Viewer-Dokument speichern und als E-Mail-Anhang an den OPEN MIND-Support-Ansprechpartner senden. Der E-Mail-Client des Rechners wird gestartet. Den Sachverhalt erläutern. Als Empfänger die E-Mail-Adresse ihres OPEN MIND-Support-Ansprechpartners bei **An** eingeben.

Benutzeroberfläche

Registerkarten

Modell

Elemente aktuellem Layer zuweisen

Ausgewählte Elemente dem aktuellen Layer zuweisen. Dazu im Kontextmenü die Funktion **Elemente aktuellem Layer zuweisen** aufrufen.

Vorgabe-Einstellungen

Optionen / Eigenschaften



Vorgaben für das Modell, die Modellstruktur sowie grafische Eigenschaften des Dokuments und der Software laden und lokal ändern.

Datei → Optionen → Optionen / Eigenschaften

Grafik > System > Navigation

3D-Eingabegerät: Um mit ältere Produkten des Herstellers 3Dconnexion kompatibel zu sein, wird die Auswahl des bisherigen Treibers (Option **Wie bisher**) empfohlen. Für die Unterstützung der aktuell Funktionalität die Option **3DxWare SDK4** auswählen.

Skizzenoptionen



Optionen für die Funktion Skizze und die V-Skizze

Datei → Optionen → Skizzenoptionen

V-Skizze-Optionen

Strenge Chiralität: Wenn die Option nicht ausgewählt ist, kann die Punkt-Bogen-Beziehung (bzw. die Punkt-Linie-Beziehung) über die gedachte Verlängerung des Elements (Linie und Kreis) hinaus gleiten. Wenn die Option ausgewählt ist, gleitet sie nicht, sondern bleibt auf den vorhandenen Teil des Bogens oder der Linie beschränkt.

Datenschnittstellen

OPEN MIND Software

Verschiedene OPEN MIND Daten einlesen und speichern.

Eigene Dateiformate

*.bnd **Tabelle 1. Optionen zum Öffnen einer *.bnd-Datei**

Eigenschaft	Beschreibung
Allgemein	<p>Elementabweichung: Einen Wert eingeben, der für die gleichnamige Eigenschaft Elementabweichung der CAD-Elemente verwendet wird.</p> <p>Maßeinheit: Daten in der Maßeinheit Millimeter oder in der Maßeinheit Inch einlesen. Die Maßeinheit auswählen.</p>

*.omx **Tabelle 2. Optionen zum Öffnen einer *.omx-Datei**

Eigenschaft	Beschreibung
Allgemein	<p>Elementabweichung: Einen Wert eingeben, der für die gleichnamige Eigenschaft Elementabweichung der CAD-Elemente verwendet wird.</p> <p>Maßeinheit: Daten in der Maßeinheit Millimeter oder in der Maßeinheit Inch einlesen. Die Maßeinheit auswählen.</p>

PMI mit MBD importieren

Für MBD¹ aus STEP AP242, SOLIDWORKS, Siemens NX, CATIA V5 und PTC Creo werde Bemaßungen, Oberflächenbeschaffenheit und Toleranzen importiert und durch die Software automatisch ausgewertet und mit Flächen sowie deren Maßangaben verknüpft. Dazu werden TAGs zugewiesen.

Beispiel 1. MBD TAGs (Auswahl)

T_PMI_DIM_TOL_FORMAT

T_PMI_DIM_TOL_NUM_LOWER

T_PMI_DIM_TOL_NUM_UPPER

T_PMI_DIM_TYPE

T_PMI_DIM_VALUE

die beispielsweise mit der Funktion **TAGs** → **Info bearbeiten** eingesehen werden können.

Im TAG `T_PMI_DIM_REFERENCES` wird mit dem Namen der referenzierten Maßangabe, z. B. einer Längenbemaßung, die Verknüpfung zu den bemaßten Flächen hergestellt. Die Namen der Elemente im TAG `T_NAME` müssen eindeutig sein.

In den Einstellungen für den Import der CAD-Daten die Option **Unsichtbare Elemente konvertieren** unter **Einstellungen für die Elementumwandlung** einschalten.

Beim Erzeugen der Bemaßungen in der vorgelagerten CAD-Software ist darauf zu achten, dass die Bemaßungen flächenbezogen und nicht kantenbezogen erzeugt werden. Bei der Referenzierung auf Kanten sind die Flächen nicht eindeutig zuzuordnen. Es darf keine nachträgliche manuelle Anpassung einer Bemaßung vorgenommen werden. Toleranzwerte und Toleranzklassen müssen übereinstimmen.



Form- und Lagetoleranzen werden als Bemaßungen importiert und können durch den Benutzer visuell ausgewertet werden.

¹Model Based Definition

Analyse

Eigenschaften

Lokale Krümmung



Informationen über lokale Krümmungseigenschaften einer Fläche oder einer Kurve ermitteln.

Analyse → Lokale Krümmung

Konfiguration

- für Fläche und Kurve auf Fläche:
 - Ein Punkt auf Element, die Richtung der Normale und die UV-Richtungen können wahlweise einzeln erzeugt werden.
- für einzelne Kurve:
 - Ein Punkt auf Element, die Richtung der Normale und die UV-Richtungen können wahlweise einzeln erzeugt werden.

Bearbeiten und Ändern

Bearbeiten

Kopieren



In Zwischenablage kopieren.

Bearbeiten → Kopieren

Das Verhalten für das Kopieren steuern

Die Einstellungen aus der Datei `copy_defaults.xml` werden beim Kopieren von Elementen über die Zwischenablage von Dokument zu Dokument verwendet.

Die Datei mit den generellen Voreinstellungen liegt in `C:\Program Files\OPEN MIND\hyperCAD-S\[version]\files\factorysettings`. Für individuelle Voreinstellungen diese Datei in den Ordner `C:\Users\[USER]\AppData\Roaming\OPEN MIND\hyperCAD-S\[version]\commands\defaults` kopieren. Falls der Ordner nicht vorhanden ist, den Ordner erzeugen. Die Einstellungen in der kopierten Datei anpassen.

Die Datei `copy_defaults.xml` hat folgende Struktur:

```
<?xml version="1.0"?>
<PBag name="filecmd.Copy"
  version="1">
  <property name="SaveAllMaterials"
    type="omsLong"
    uuid="40dff002-f0e9-59f9-b8a8-04776d96aea9"
    dimension="Dimensionless">1</property>
  <property name="SaveMating"
    type="omsLong"
    uuid="40dff002-f0e9-59f9-b8a8-04776d96aea9"
    dimension="Dimensionless">0</property>
  <property name="SaveSpreadsheet"
    type="omsLong"
    uuid="40dff002-f0e9-59f9-b8a8-04776d96aea9"
    dimension="Dimensionless">0</property>
  <property name="UseCurrentWP"
    type="omsLong"
    uuid="40dff002-f0e9-59f9-b8a8-04776d96aea9"
```

```

        dimension="Dimensionless">1</property>
    </PBag>
    
```

Attribut	Elemente oder Eigenschaft	Konfigurationsmöglichkeiten
SaveAllMaterials	Material kopieren.	0: nicht kopieren 1: kopieren
SaveMating	Positionierung kopieren.	
SaveSpreadsheet	Variablen kopieren.	
UseCurrentWP	Aktuelle Arbeitsebenen kopieren.	

Die in der XML-Struktur enthaltenen Attribute `uuid` sind überall gleich. Jeder Anwender kann die Datei verwenden.

Wenn z. B. Positionierungseigenschaften oder Parameterliste-Variablen benötigt werden, müssen die entsprechenden Optionen in den Dateien `copy_defaults.xml` und `paste_defaults.xml` aktiviert werden.

Bemaßungen ausrichten

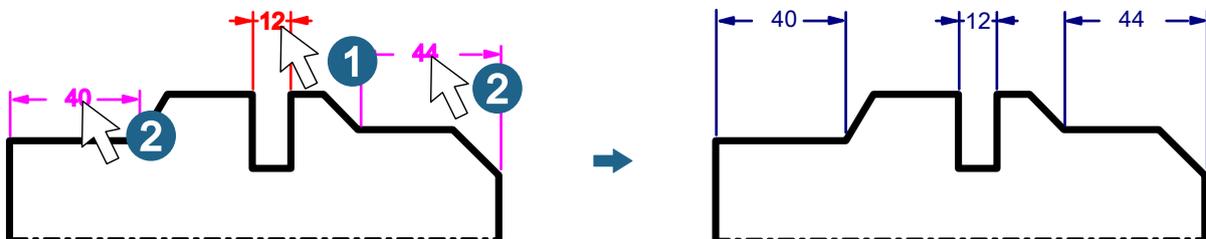


Mehrere Bemaßungen an Referenz ausrichten.

Bearbeiten → Bemaßungen ausrichten

2024

Mehrere Bemaßungen an Referenz ausrichten. Der Cursor ändert sich. Zunächst das Referenzmaß auswählen, an dem ausgerichtet werden soll ①. Dann die Maße, die ausgerichtet werden sollen ②. Wenn das auszuwählende Maß aufgrund der Richtung nicht zulässig ist, wird eine Rückmeldung über eine falsche Auswahl ausgegeben.



2D-Strecken



Zweidimensionale Konturkurven strecken.

Bearbeiten → 2D-Strecken

2024

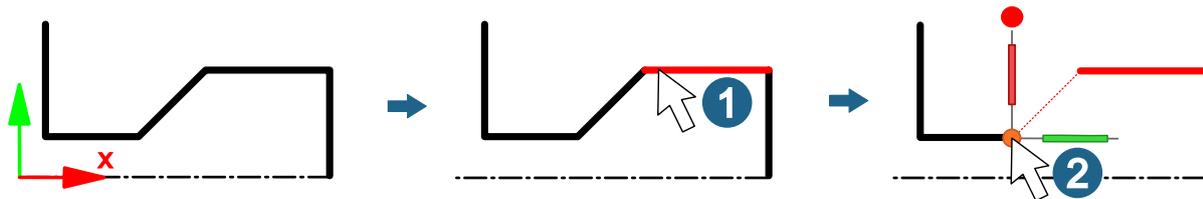
Zweidimensionale Konturkurven strecken. Eine Drehbearbeitungs-Kontur strecken, um sie auf Toleranzmitte anzupassen.



Es wird empfohlen, die Drehbearbeitungs-Konturen mit dieser Funktion anzupassen. Diese angepasste Kontur als 2D-Modell für die Drehbearbeitungsjobs verwenden, die auch in das SIMULATION Center übernommen wird und in die Kollisionsprüfung einfließt.

Auswählen

Elemente: Kurven auswählen ①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.



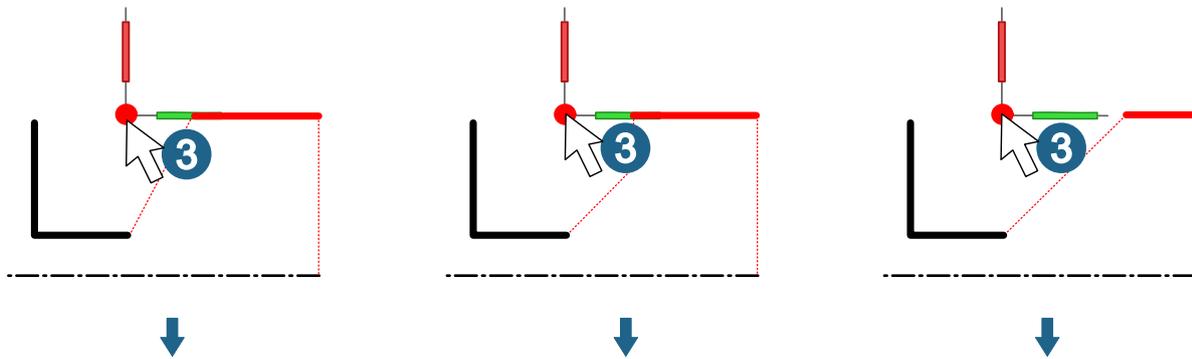
Bewegung

Die Bewegung ist auf die XY-Ebene beschränkt. Elemente können auch mit dem Manipulator verschoben werden. Wenn die Griffe des Manipulators im grafischen Bereich bewegt werden, werden die Werte im Dialog aktualisiert. Beim Klicken eine Achse springt der Cursor zur dazugehörigen Eingabe.

Start: Startpunkt wählen ②.

Ende: Endpunkt wählen ③.

Delta: Die lineare Verschiebung in X- und Y- Richtung eingeben oder kontrollieren.



Weitere Optionen

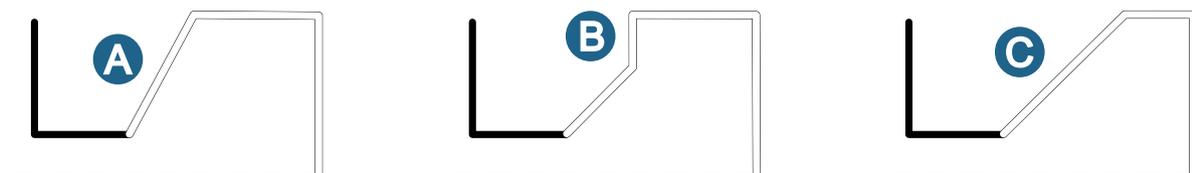
Original beibehalten: Auswählen, ob die ausgewählten Elemente erhalten bleiben sollen.

Attribute erhalten: Farbeigenschaften bleiben erhalten.

Die Abhängigkeiten zu den angrenzenden Kurven steuern:

Seitenlinien: Auswählen, ob die vorhandenen, angrenzenden Kurven gestreckt (A), oder ob neue Seitenlinien zum Strecken eingefügt werden sollen (B).

Winkel beibehalten: Auswählen, ob die Winkel der angrenzenden Kurven konstant bleiben sollen (C).



Ändern

Kurven umkehren



Die Orientierung von Kurven umkehren.

Ändern → Kurven umkehren

Auswählen

Die Richtungspfeile können optional zum Auswählen verwendet werden, um die Kurven auszuwählen, auf die sie sich beziehen.



Beim Raus-Zoomen der Ansicht bleibt die Größe der Pfeile konstant. Das kann helfen, die Pfeile der gewünschten Richtung leichter auszuwählen, z. B. durch eine Auswahl mit **Fenster** oder **Lasso**.

Punkte, Kurven und Flächen

Zeichnen

2D-Ecken verrunden / anfasen



Anhand von Kriterien alle gewünschten Ecken einer Kontur finden und verrunden bzw. anfasen.

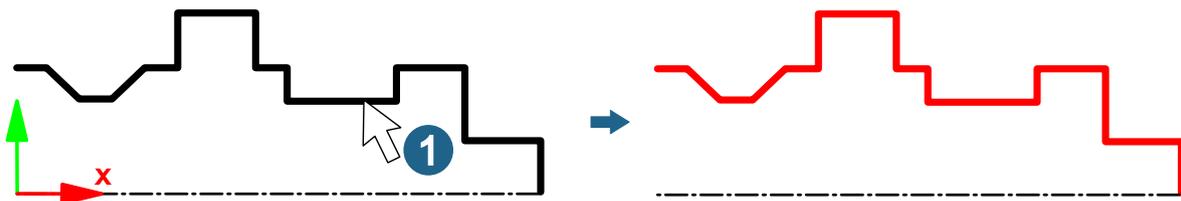
Zeichnen → Drehbearbeitung → 2D-Ecken verrunden / anfasen

2024

Anhand von Kriterien alle gewünschten Ecken einer Kontur finden und verrunden bzw. anfasen. Dabei zwischen Innen- und Außenecken unterscheiden. Wahlweise können Ecken ausgelassen werden.

Auswählen

Kurven: Elemente auswählen ①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.



Konkave Ecken

Innenecken ③ werden farblich markiert und können angepasst werden.

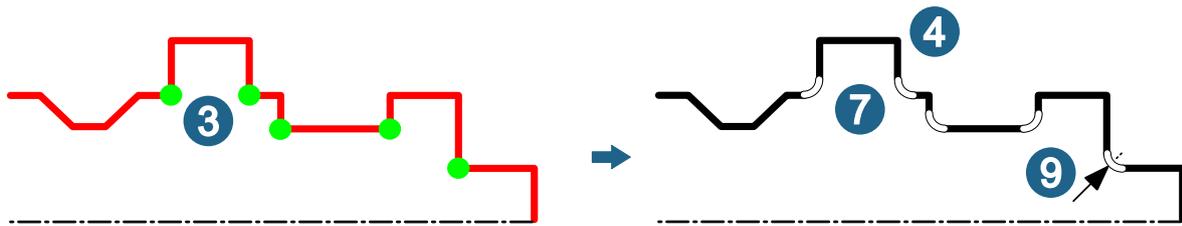
Gefunden: Die Anzahl der gefundenen Innenecken wird ausgegeben.

Anzeigen: Die Markierung der gefundenen Ecken ein- oder ausschalten.

Modus: Die Ecke mit **Beibehalten** ④⑤ nicht verändern, mit **Verrundung** eine Verrundung einfügen ⑦ oder mit **Fase** die Ecke anfasen ⑥.

Verrundungsradius: Einen Wert eingeben ⑨.

Fasenabstand: Einen Wert eingeben ⑧.



Konvexe Ecken

Außenecken ② werden farbig markiert und können angepasst werden.

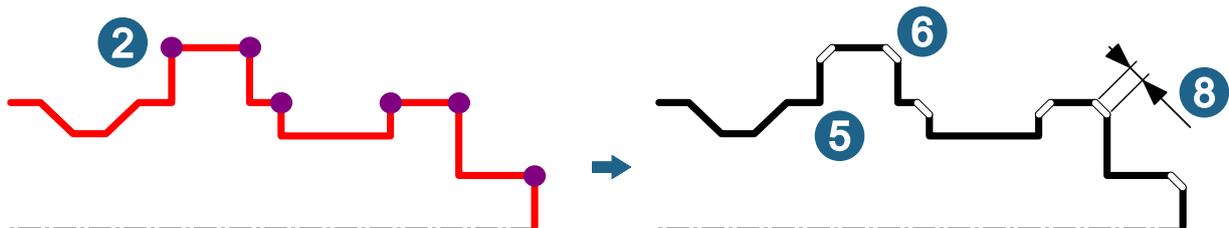
Gefunden: Die Anzahl der gefundenen Außenecken wird ausgegeben.

Anzeigen: Die Markierung der gefundenen Ecken ein- oder ausschalten.

Modus: Die Ecke mit **Beibehalten** ④⑤ nicht verändern, mit **Verrundung** eine Verrundung einfügen ⑦ oder mit **Fase** die Ecke anfasen ⑥.

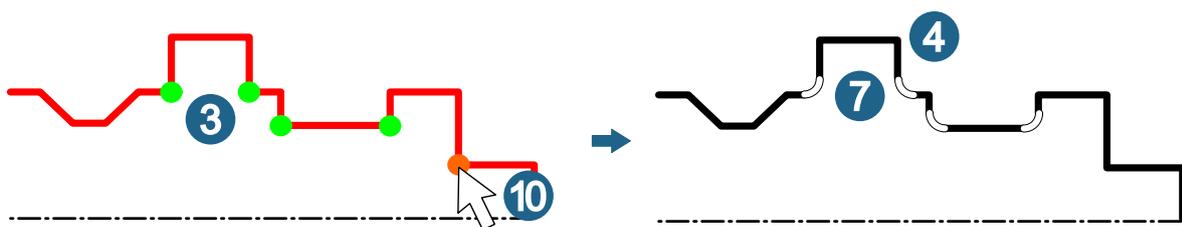
Verrundungsradius: Einen Wert eingeben ⑨.

Fasenabstand: Einen Wert eingeben ⑧.



Ecken auslassen

Auswählen: Ecken auswählen, die ignoriert werden sollen ⑩. Die Anzahl der ausgewählten Ecken wird angezeigt. Die ausgelassenen Ecken werden farbig markiert.



Weitere Optionen

Min. Eckenwinkel: Eingeben, bis zu welchem minimalen Winkel zwischen den beiden die Ecke bildenden Kurven, die Ecke als solche erkannt werden soll.

Insgesamt gefundene Ecken: Die Anzahl der insgesamt gefundenen Ecken wird angezeigt.

Assoziativ: Die Verrundungen und Fasen werden mit den angrenzenden Kurven-Elementen verknüpft. Bei Änderungen dieser Elemente werden die verknüpften Elemente mitgeführt.

Automatisch trimmen: Nach dem Einfügen von Verrundungen und Fasen die Kontur automatisch trimmen.

2D-Ecken zurücksetzen



Freistiche, Verrundungen und Fasen auf scharfkantigen Ecken zurücksetzen.

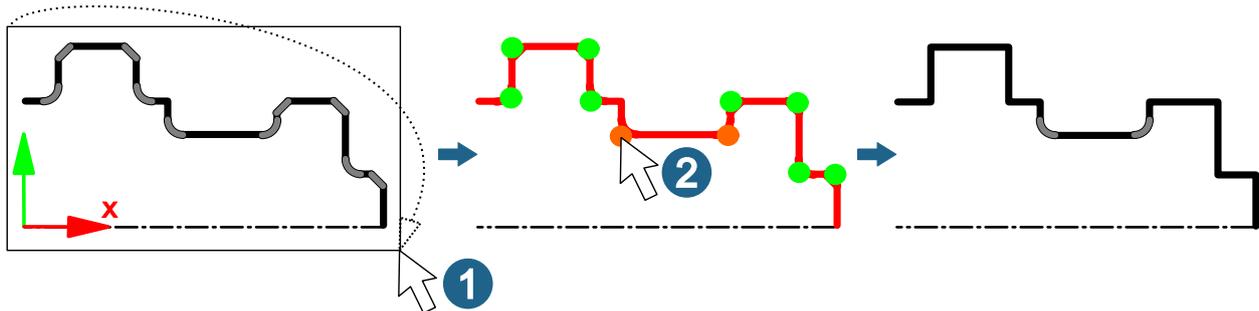
Zeichnen → Drehbearbeitung → 2D-Ecken zurücksetzen

2024

Freistiche, Verrundungen und Fasen wahlweise auf scharfkantigen Ecken zurücksetzen.

Auswählen

Kurven: Elemente auswählen ①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.



Verrundungen

Geometrie erkennen: Verrundungen anhand der Geometrie erkennen.

Max. Radius: Angeben, bis zu welcher Radius eine Kurve als Verrundung interpretiert werden soll. Einen Wert eingeben.

Fasen

Geometrie erkennen: Fasen anhand der Geometrie erkennen.

Max. diagonale Länge: Angeben, bis zu welcher diagonalen Länge eine Kurve als Fase interpretiert werden soll. Einen Wert eingeben.

Winkeltoleranz: Einen Winkelwert eingeben, um wie viel die Fase von 45° abweichen darf, um noch als 45°-Fase zu gelten.

Freistiche

Mittels TAG erkennen: Freistiche werden beim Einfügen mit der Funktion [2D-Freistich \[73\]](#) mit einem TAG markiert. Dieses TAG wird verwendet, um Freistiche zu erkennen.

Ecken auslassen

Auswählen: Verrundungen, Fasen und Freistiche auswählen, die ignoriert werden sollen ②. Die Anzahl der ausgewählten Verrundungen, Fasen und Freistiche wird angezeigt und farbig markiert.

Weitere Optionen

Insgesamt gefundene Ecken: Die Anzahl der insgesamt gefundenen Ecken wird angezeigt.

Anzeigen: Verrundungen, Fasen und Freistiche werden farbig markiert.

2D-Freistich



Vordefinierte 2D-Freistiche einfügen.

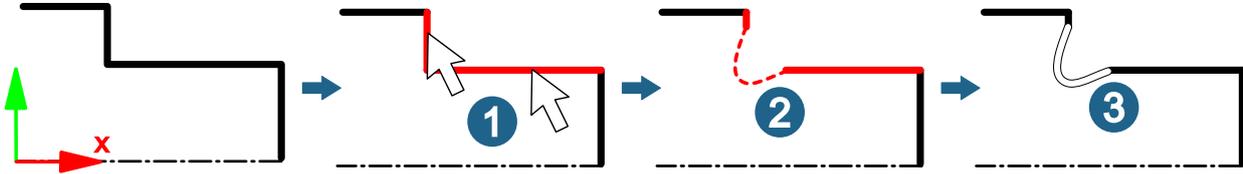
Zeichnen → Drehbearbeitung → 2D-Freistich

2024

Freistiche für lokale Freidrehungen in eine 2D-Kontur für die Drehbearbeitung in einer nach DIN 509 genormten Form einfügen. Die eingefügten Freistich-Kurven werden mit einem TAG `T_UNDERCUT2D_TYPE` markiert.

Auswählen

Kurven: Jeweils die beiden rechtwinklig zueinander stehenden Kurven einer Ecke auswählen, wo ein Freistich eingefügt werden soll ①. Die Anzahl ausgewählter Elemente wird angezeigt.



Freistich auswählen

Form: Die Form des Freistichs anhand der angebotenen Norm (E, F, G, H) auswählen ②.

Konfiguration: Die Software schlägt automatisch einen Größenbereich vor, wenn die Arbeitsebene für die Drehbearbeitung der 2D-Kontur gesetzt ist. Die X-Achse der Arbeitsebene muss in der Drehachse der Kontur liegen. Wahlweise den Größenbereich ändern.

Weitere Optionen

Automatisch trimmen: Nach dem Einfügen von Freistichen die Kontur automatisch trimmen ③.

Assoziativ gruppieren: Die Kurven des Freistiches werden gruppiert. Die Gruppe erhält als Namen die Form und die ausgewählte Konfiguration der Norm. Bei Änderungen dieser Elemente werden die verknüpfte Elemente mitgeführt.

2D-Ecke trimmen



2D-Ecke trimmen.

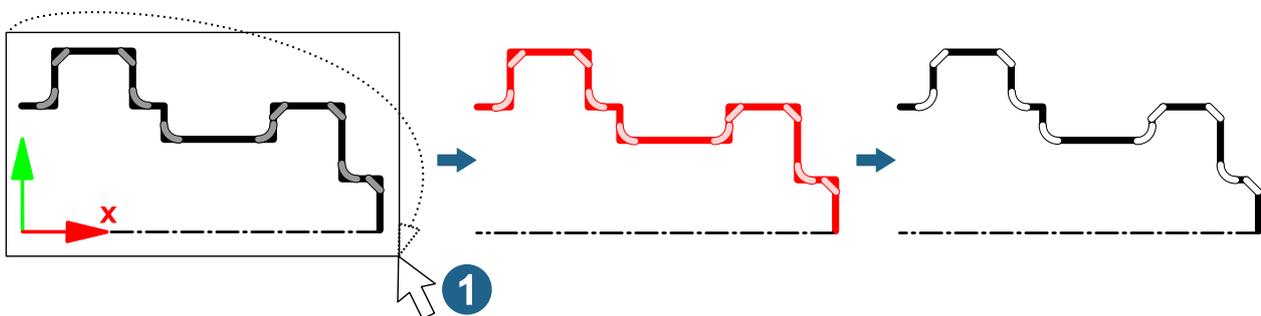
Zeichnen → Drehbearbeitung → 2D-Ecke trimmen

2024

2D-Ecke trimmen in Bezug auf vorhandene, zuvor hinzugefügte Verrundungen, Fasern und Freistiche, die nicht automatisch getrimmt wurden.

Auswählen

Kurven: Elemente auswählen ①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.



Formen

Extrusion (Zwei Konturen)



Seitenflächen zwischen zwei Konturen erzeugen.

Formen → Extrusion (Zwei Konturen)

2024

Seitenflächen zwischen zwei Konturen mit der gleichen Anzahl von Segmenten erzeugen, wahlweise für ebene Konturen mit Deck- und Bodenfläche und als Solid.

Erste Kontur

Kurven: Elemente auswählen. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

Zweite Kontur

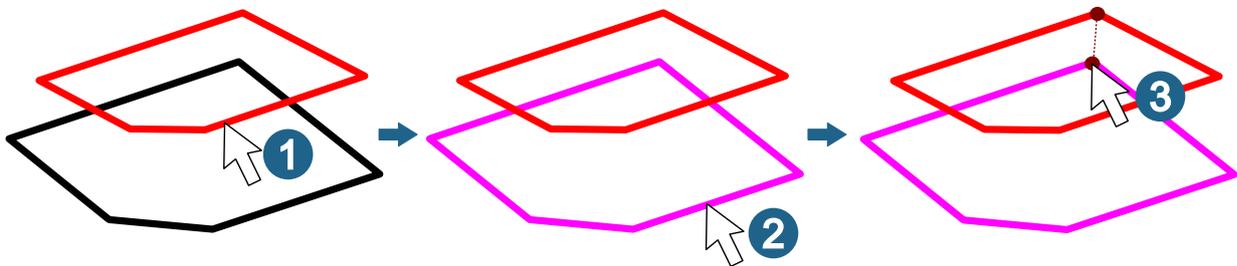
Kurven: Elemente auswählen. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

Synchronisationspunkte

Einen Punkt oder eine Position auf der ersten Kontur auf einen Punkt oder eine Position der zweiten Kontur beziehen, um eine ungewünschte Verwindung zu vermeiden. Die Software schlägt eine Lösung vor. Es ist maximal ein Synchronisationspunkt pro Kontur möglich.

Erste: Punkt auswählen oder Position fangen.

Zweite: Punkt auswählen oder Position fangen.



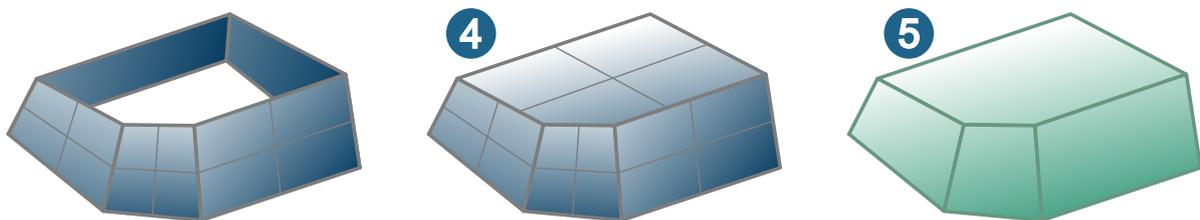
Weitere Optionen

Umkehren: Die Orientierung der Konturen korrigieren, falls sich die Flächen in der Vorschau fälschlicherweise durchdringen.

Normalen umkehren: Die Richtung der Flächennormalen der erzeugten Flächen wird umkehrt erzeugt.

Mit Basis: Es werden eine Deckfläche und eine Bodenfläche erzeugt, falls die gewählten Kurven und Flächenbegrenzungen einen geschlossenen Kantenzug ergeben und eben sind.

Solid: Die Flächen zu einem Solid zusammenfassen.



Aus Gitter



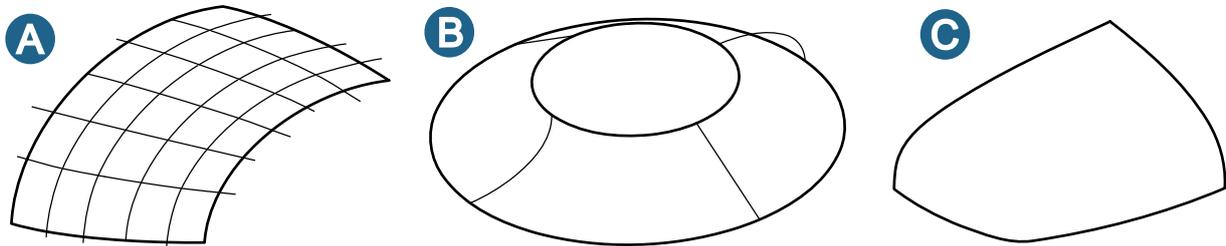
Eine Fläche aus mehreren Kurvenketten in eine Richtung plus mehreren Kurvenketten in die andere Richtung erzeugen.

Formen → Aus Gitter

2024

Eine Fläche aus mehreren Kurvenketten in eine Richtung plus mehreren Kurvenketten in die andere Richtung erzeugen [Ⓐ]. Die Anzahl der Kurven pro Kette kann unterschiedlich sein. Die Kurvenketten beider Richtungen müssen sich innerhalb einer gegebenen Toleranz schneiden. Wenn Kurvenketten überstehen, wird der letzte Schnittpunkt für die Randbegrenzung verwendet. Die dadurch überstehenden Kurvenstücke werden nicht in

die Fläche einbezogen. Die Fläche kann in eine Richtung geschlossen erzeugt werden [Ⓑ]. Beide Richtungen können am Anfang bzw. Ende der Fläche zusammenlaufen bzw. die Fläche kann nur aus 3 Randbegrenzungen bestehen [Ⓒ].



Bei der Meldung "Kreuzungen fehlen" im Registerblatt **Info** die Meldungszeile anklicken, um die Positionen anzuzeigen, wo dieser Sachverhalt auftritt.

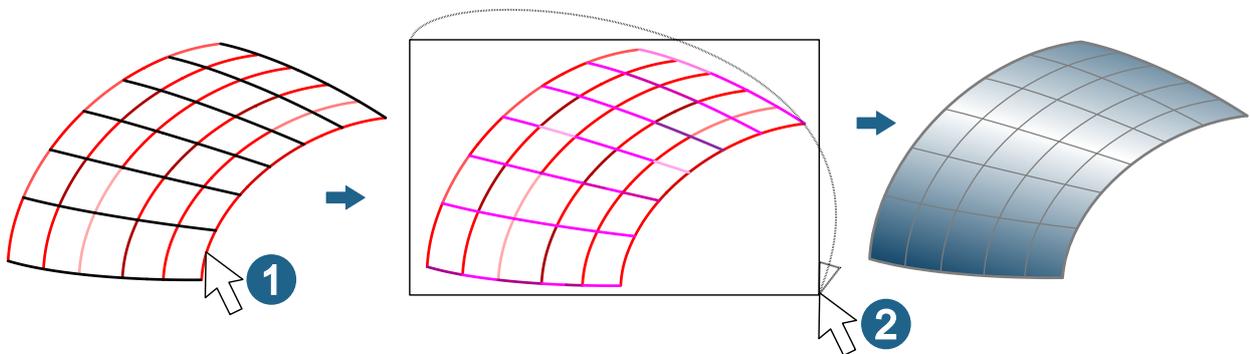
Bei der Meldung "Entfernteste Punkte" im Registerblatt **Info** die Meldungszeile anklicken, um die Positionen anzuzeigen, wo dieser Sachverhalt auftritt.

Erste Richtung

Kurven: Kurven der ersten Richtung auswählen ^①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.

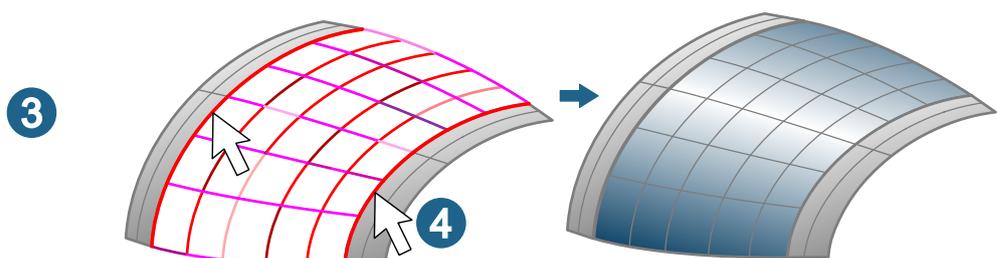
Zweite Richtung

Kurven: Kurven der zweiten Richtung auswählen ^②. Wenn schon alle Kurven der ersten Richtung ausgewählt wurden, können die Kurven der zweiten Richtung z. B. mit einer Fensterauswahl auch über die Kurven der ersten Richtung ausgewählt werden. Die Kurven der ersten Richtung werden automatisch nicht als Kurve der zweiten Richtung genutzt. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.



Kontinuität

Die Kontinuität des Übergang zu einer vorhandenen Fläche kann gesteuert werden ^③. Dazu die Begrenzung der vorhandenen Fläche und keine Kurve an dieser Position auswählen ^④. Auswählen, ob zwischen der vorhanden und der zu erzeugenden Fläche die Kontinuität nur bezüglich der **Position** G0 oder auch bezüglich der **Tangentialität** G1 eingehalten werden soll.



Kurven schneiden sich

Toleranz: Einen Wert für den max. zulässigen Abstand eingeben, bei dem Kurven noch als sich schneidend toleriert werden sollen.

Genauigkeit

Abstand des entferntesten Punkts: Der entfernteste Abstand der zu erzeugenden Fläche zu den Kurvenketten wird ausgegeben.

Parametrische Modellierung

Automatisches Regenerieren ein / aus



Das automatische Regenerieren nach einer Änderung in der parametrischen Konstruktion ein- und ausschalten.

Bearbeiten → Parametrik → Automatisches Regenerieren ein / aus



Solids

2024

Das automatische Regenerieren nach Änderungen in der parametrischen Konstruktion bedarfsgerecht steuern. Es können wahlweise mehrere Änderungen in einer Abfolge durchgeführt und erst danach die parametrische Konstruktion aktualisiert werden. Solange das Regenerieren unterbrochen ist, sind die meisten Funktionen ausgegraut. Die geänderten Werte der Abmessungen bzw. Abhängigkeiten sind durch die Symbole < und > gekennzeichnet. Für die ganze Unterbrechung entsteht ein einziger Rückgängig / Wiederherstellen-Schritt.



Die Funktion in die Werkzeugleiste im Grafikbereich einfügen. Dazu die Funktion **Datei** → **Optionen** → **Symbolleisten und Registerkarten** verwenden.

Solids, Feature und Netze

Features

Erhöhung (Zwei Konturen)



Eine Erhöhung zwischen zwei Konturen erzeugen, welche die Form der Erhöhung vorgeben.

Features → Erhöhung (Zwei Konturen)

Solids

2024

Eine Erhöhung zwischen zwei Konturen mit der gleichen Anzahl von Segmenten erzeugen, die die Form der Erhöhung vorgeben.

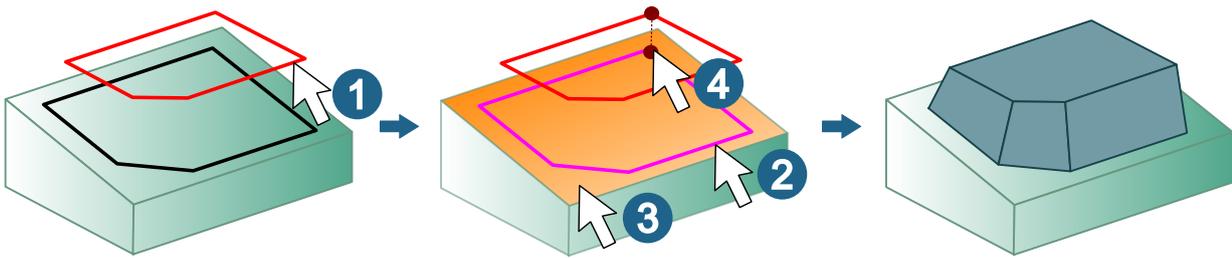
Erste Kontur

Kurven: Elemente auswählen ①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

Zweite Kontur

Kurven: Elemente auswählen ②. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

Fläche: Eine Fläche des vorhandenen Solids auswählen ③, in die sich die zu erzeugende Erhöhung einbetten soll.



Synchronisationspunkte

Einen Punkt oder eine Position auf der ersten Kontur auf einen Punkt oder eine Position der zweiten Kontur beziehen, um eine ungewünschte Verwindung zu vermeiden ^④. Die Software schlägt eine Lösung vor. Es ist maximal ein Synchronisationspunkt pro Kontur möglich.

Erste: Punkt auswählen oder Position fangen.

Zweite: Punkt auswählen oder Position fangen.

Weitere Optionen

Umkehren: Die Orientierung der Konturen korrigieren, falls sich die Seitenwände der Erhöhung in der Vorschau fälschlicherweise durchdringen.

Normalen umkehren: Die Richtung der Flächennormalen der erzeugten Flächen wird umkehrt erzeugt.

Nut (Zwei Konturen)



Eine Nut zwischen zwei Konturen erzeugen, die die Form der Nut vorgeben.

Solids

Features → Nut (Zwei Konturen)

2024

Eine Nut zwischen zwei Konturen mit der gleichen Anzahl von Segmenten erzeugen, die die Form der Nut vorgeben.

Erste Kontur

Kurven: Elemente auswählen ^①. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

Zweite Kontur

Kurven: Elemente auswählen ^②. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt. Alle ausgewählten Elemente müssen sich zu einer geschlossenen Kontur ergänzen.

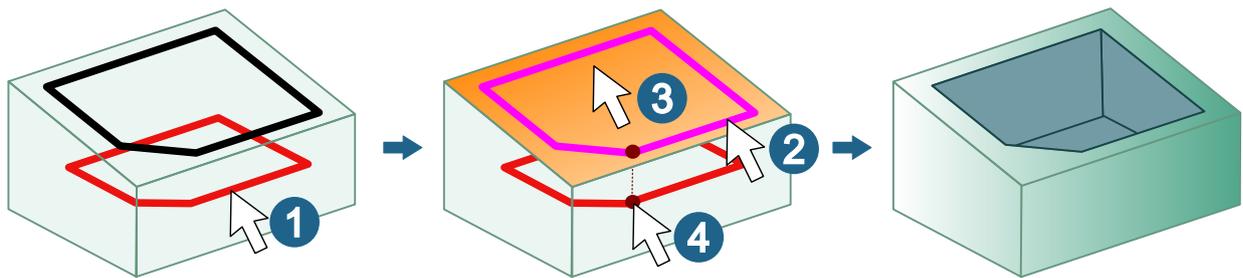
Fläche: Eine Fläche des vorhandenen Solids auswählen ^③, in die sich die zu erzeugende Nut einbetten soll.

Synchronisationspunkte

Einen Punkt oder eine Position auf der ersten Kontur auf einen Punkt oder eine Position der zweiten Kontur beziehen, um eine ungewünschte Verwindung zu vermeiden ^④. Die Software schlägt eine Lösung vor. Es ist maximal ein Synchronisationspunkt pro Kontur möglich.

Erste: Punkt auswählen oder Position fangen.

Zweite: Punkt auswählen oder Position fangen.



Weitere Optionen

Umkehren: Die Orientierung der Konturen korrigieren, falls sich die Seitenwände der Nut in der Vorschau fälschlicherweise durchdringen.

Normalen umkehren: Die Richtung der Flächennormalen der erzeugten Flächen wird umkehrt erzeugt.

Solid

Offenes Solid reparieren



Offenes Solid reparieren.

Solids

Ändern → Offenes Solid reparieren

Öffnungen abdecken

Abdeckungen erzeugen: Öffnungen auf Grund von entfernter Bohrungsgeometrie und andere Öffnungen im Solid abdecken. Öffnungen, die mehrere Flächen berühren werden abgedeckt. Ebene und nicht ebene Öffnungen werden abgedeckt. Die Abdeckung wird als separates offenes Solid erzeugt.

Netze

Netz aus Flächen



Netze aus Flächen und Flächen in Solids erzeugen.

Solids

Formen → Netz aus Flächen

Weitere Optionen

Einzelnes Netz erzeugen: Ein einziges Netz aus allen ausgewählten Flächen erzeugen.

Original beibehalten: Auswählen, ob die ausgewählten Elemente erhalten bleiben sollen.

Attribute erhalten: Farbeigenschaften bleiben erhalten.

Elektroden konstruieren

Importierte CAD-Geometriedaten haben zum Erzeugen einer Elektrode oft nicht die wünschenswerte Qualität. Trotz hinterschnittiger und fehlender Flächen, Lücken zwischen Flächen und Überlappungen von Flächen lässt die Software das Erzeugen auf Basis solcher CAD-Geometriedaten zu. Es wird nur gewarnt, wenn die Elektrodengeometrie keine geschlossene Form beschreibt. Die Abschätzung, ob eine solche Situation für das Erzeugen, NC-Programmieren und Fertigen der Elektrode einen negativen Einfluss hat und vorab korrigiert werden muss, liegt in der Hand des Benutzers.

Elektrodenoptionen



Voreinstellungen für Elektroden auswählen.

Electrode

Datei → Optionen → Elektrodenoptionen

Geometrie

Aufbereiten

Bohrungen in einzelnen Flächen schließen: Feature wie z. B. Bohrung und Durchbrüche innerhalb einer *Domain* (mit einer einzigen durchgehenden Flächenbegrenzung) wahlweise automatisch schließen. Die Option zum Beispiel für das Erodieren von Schriftzügen ausschalten.



Technologie

- **Generator-Programm:** Das benötigte Generator-Programm auswählen. Angezeigt werden alle Generator-Programme, die in der Option **XML-Datei für Generator-Programm** ausgewählten XML-Datei für Generator-Programme eingepflegt sind. Vergleiche dazu [Generator-Programme vorbereiten \[82\]](#).

Ordner

XML-Datei für Generator-Programm: Eine `electrode_generator_programs.xml`-Datei mit Generator-Programmen für Leistungsparametern zum Erodieren auswählen. Vergleiche dazu [Generator-Programme vorbereiten \[82\]](#).

Partiell erzeugen



Elektrodengeometrie ohne Elektrodensockel und Elektrodenhalter erzeugen.

Electrode

Elektroden → Partiell erzeugen

Weiteren Optionen

Bohrungen in einzelnen Flächen schließen: Feature wie z. B. Bohrung und Durchbrüche innerhalb einer *Domain* (mit einer einzigen durchgehenden Flächenbegrenzung) wahlweise automatisch schließen. Die Option zum Beispiel für das Erodieren von Schriftzügen ausschalten.

Benutzerdefiniert erzeugen



Vorhandene Elektrodengeometrie zu einer Komplettelektrode ergänzen.

Electrode

Elektroden → Benutzerdefiniert erzeugen

Modus

Standard: Eine Elektrode mit Verlängerungen erzeugen.

Vereinfacht: Eine Elektrode ohne Verlängerungen erzeugen. Die ausgewählten Flächen der Elektrodenform werden in die Elektrode ohne Anpassungen und Ergänzungen übernommen. Eine vorhergehende Reparatur der CAD-Geometrie ist nicht notwendig. Mit dem Wert **Abstand** einen minimalen Abstand zwischen Elektrode und Sockel eingeben.



Flächen für eine benutzerdefinierte Elektrode (**Elektrodenform** → **Form**) dürfen nicht vorher in **Referenzsystem erzeugen** als Elemente ausgewählt worden sein. Es würde dazu führen, dass eine Kollisionsprüfung in sich selbst stattfindet.

Erodierweg ändern



Erodierweg sichtbar machen und ändern.

EDMconNG

Elektroden → Erodierweg ändern

2022.1

Blind

Bewegung

Neben Linien können auch Bögen als Erodierweg ausgewählt werden. Die Kurven können dreidimensional im Raum verlaufen und müssen nicht in XY-Ebenen parallel zur EDM-Referenz liegen. Der Erodierweg wird in einzelne Wegpunkte aufgelöst.

Durchgehend

Bewegung

Neben Linien können auch Bögen als Erodierweg ausgewählt werden. Die Kurven können dreidimensional im Raum verlaufen und müssen nicht in XY-Ebenen parallel zur EDM-Referenz liegen. Der Erodierweg wird in einzelne Wegpunkte aufgelöst.

Benutzerdefinierte TAGs für die Elektrodendokumentation verwenden

Eigene benutzerdefinierte TAGs für zusätzliche Informationen erzeugen, Werte hinzufügen und im Schriftfeld einer Elektrodendokumentation verwenden.

Für Elektrodenzusammenbau

Vorbereitung in der Schriftfeld-Vorlage

1. Im Ordner `hyperCAD-S\files\printingtitleblocks` in den Ordner der eingestellten Sprache der Software wechseln.
2. Die Datei `assembly_electrode_tb.hmc` öffnen.
3. Ein TAG erzeugen mit **TAGs** → **Erzeugen** → **Quantifizierter TAG**.
4. In **Zeichnen** → **Text** die Position innerhalb des Schriftfeldes bestimmen und einen Verweis auf das TAG einfügen.
5. In der Registerkarte **TAGs** das neue TAG auswählen und im Kontextmenü die Funktion **Zuweisen** aufrufen. Dort den Text auswählen und die Eingaben übernehmen.
6. Die Datei speichern.

Im Elektrodendokument

1. Neue Tags, die in `assembly_electrode_tb.hmc` hinzugefügt wurden, werden in den Funktionen **Elektroden** → **Drucken** und **Elektroden** → **Erodierparameter ändern** bei ausgewählter Option **Dokument** am Ende der Liste angezeigt.
2. Den Inhalt der TAGs ändern.
3. Die gewünschte Elektrodendokumentation erzeugen.

Für Einzelelektrode

Vorbereitung in der Schriftd-Vorlage

1. Im Ordner hyperCAD-S\files\printingtitleblocks in den Ordner der eingestellten Sprache der Software wechseln.
2. Für ein neues benutzerdefiniertes TAG für eine Einzelelektrode die Datei single_electrode_tb.hmc öffnen.
3. Ein TAG erzeugen mit **TAGs** → **Erzeugen** → **Quantifizierter TAG**.
4. In **Zeichnen** → **Text** die Position innerhalb des Schriftdfeldes bestimmen und einen Verweis auf das TAG einfügen.
5. In der Registerkarte **TAGs** das neue TAG auswählen und im Kontextmenü die Funktion **Zuweisen** aufrufen. Dort den Text auswählen und die Eingaben übernehmen.
6. Die Datei speichern.

Im Elektrodendokument

1. Mit der Funktion **TAGs** → **Erzeugen** → **Quantifiziertes TAG** ein TAG mit identischen TAG-Namen erzeugen.
2. Dieses TAG der gewünschten Elektrode - als Ganzes, d.h. der Elektrodengruppe im Modell - zuweisen.
3. Mit der Funktion **TAGs** → **Info bearbeiten** den Inhalt des TAGs ändern.
4. Die gewünschte Elektrodendokumentation erzeugen.

Zur EDM exportieren



Elektroden in lesbare Erodierbearbeitungs-Dateien umwandeln.

EDMconNG

Elektroden → Zur EDM exportieren

2024

Elektroden in lesbare Erodierbearbeitungs-Dateien umwandeln.

Aktuell können Reports für folgende Erodiermaschinentypen konvertiert werden.

Hersteller	Software	Versi- on	3-Punkte-Weg ausgeben	Virtuelle Elektro- de	Rotationsselekt- rode	3D-Weg ausgeben
Zimmer & Keim	Alphamoduli		x	x	x	x
OPS Ingersoll	Multiprog		x	x	x	
ONA			x	x	x	
+GF+HMI	AC FORM HMI		x	x	x	
Exeron	Exoprog		x	x	x	

EDM-Export

Erodiermaschine mit der zutreffenden Softwareversion aus der Dropdown-Liste auswählen.

EDM-Dateiname

Einen Dateinamen ohne Dateiendung eingeben.

Elektrodenliste

Nur ausgewählte: Wahlweise einen Export nur mit ausgewählten Elektroden durchführen. Dazu die Option auswählen. Die betreffenden Elektroden mit der linken Maustaste auswählen. Ansonsten werde alle aufgelisteten Elektroden in den Export einbezogen. Die Liste ist nach Namen sortiert.

Generator-Programme vorbereiten

Leistungsparameter für das Erodieren mit Hilfe von Generator-Programmen anstatt der einzelnen Einstellungen für die Erodier Technologie verwalten. Dazu beispielsweise vorhandene Generator-Programme von der Erodiermaschine übernehmen. Die für die Software wahlfreien Textinformationen in das Attribut name schrei-

ben. In das Attribut `description` Informationen zur einfacheren Verwaltung der Generator-Programme einfügen:

```
<?xml version="1.0"?>
<GeneratorPrograms>
  <program name="VDI33GAP15VDI41GAP10" description="EDM_example1" />
  <program name="VDI24GAP10VDI18GAP08" description="EDM_example2" />
</GeneratorPrograms>
```

Die Generator-Programme werden im Menü **Elektroden** in den Funktionen **Erzeugen**, **Benutzerdefiniert erzeugen** und in **Erodierparameter ändern** sowie in den **Elektrodenoptionen** zum Auswählen angeboten. Dazu diese Datei in **Elektrodenoptionen** → **Ordner** → **XML-Datei für Generator-Programm** einfügen. Der Speicherort und der Name dieser Datei ist wahlfrei.

CAM-Programmierung

Überblick

Werkzeugweg analysieren



Werkzeugwege analysieren.

CAM → Werkzeugweg analysieren

Konfiguration

Werkzeugweg-Einstellungen → Datenfilter

Die folgenden Optionen erscheinen je nach Typ des Jobs in der Benutzeroberfläche, falls die Daten vorhanden sind.

Werkzeugreferenz anzeigen: Auswählen, auf welchen Werkzeug-Referenzpunkt sich die Anzeige des Werkzeugwegs mit Kugelfräser oder Lollipop-Fräser beziehen soll.

Für die Darstellung zusätzlich eingeblendeten Werkzeugweg-Verläufe wird die global eingestellte Farbe für Werkzeugwege **NC-Bahn GO** und **NC-Bahn G1** aus den **hyperMILL-Einstellungen** verwendet.

- Nur Spitze
- Nur Mitte
- Aus Job
- Beide Varianten

Restmaterialanzeige



Verbliebenes Restmaterial zur visuellen Analyse anzeigen.

CAM-Browser → Jobs → Kontextmenü → Anwendungen → Restmaterialanzeige

2024

Verbliebenes Restmaterial zur visuellen Analyse anzeigen. Ein Vergleich des vorab berechneten aktuellen Bearbeitungszustands mit einem Werkstück wird durchgeführt und die Differenzen angezeigt. Voraussetzung hierfür ist eine aktuelle Rohteilkette.

Farbe / Restmaterialstärke

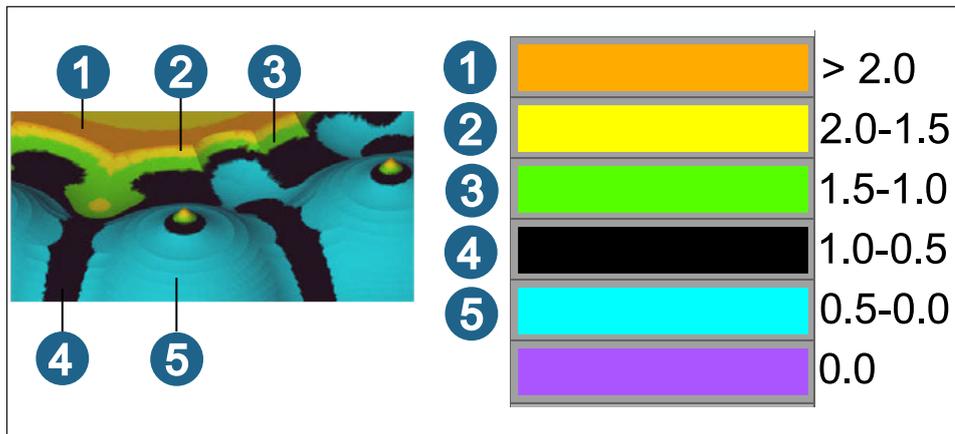
Farbe: Doppelklick mit der linken Maustaste auf das Farbfeld in der Tabelle öffnet den Dialog zum Ändern der Farbe des Intervalls.

Restmaterialstärke: Doppelklick mit der linken Maustaste auf eine Tabellenzeile ermöglicht das Ändern eines Wertes der Intervallgrenze.

Grenzen

Minimales Restmaterial, das bei der Restmaterialanzeige berücksichtigt wird. Maximales Restmaterial, das bei der Restmaterialanzeige berücksichtigt wird. **Min.** und **Max.** eingeben.

Beispiel: Standardwerte für Farbe und Restmaterialstärke



Toleranz

Modellgeometrie: Wert für die Genauigkeit der Darstellung des Restmaterials.

Aktualisieren: Die Darstellung des Restmaterials aktualisieren.

Weitere Optionen

Anzahl der Intervalle: Die Darstellung des Restmaterials erfolgt in Intervallen. Ein höherer Wert erhöht die Feinheit der Darstellung.

Genauere Berechnung: Die Berechnung der Restmaterialanzeige verfeinern. Die Berechnung erfolgt automatisch im Verhältnis zur Größe des Werkstücks.

Optimaler Tonnenfräser



Parameter von Tonnenfräsern auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen optimieren.

CAM → Optimaler Tonnenfräser

CAM-Browser → Jobs → Job → Werkzeug: Ein Tonnenfräser auswählen. In der Werkzeugdefinition wird eine Funktion zum Optimieren des Tonnenfräasers angezeigt.

2024

Für eine Bearbeitung mit Tonnenfräser muss zuerst die optimale Form des Tonnenfräasers gefunden werden. Damit wird gewährleistet, dass die zu bearbeitende Fläche vollständig wie gewünscht bearbeitet wird. Die Parameter des gesuchten Tonnenfräasers werden auf der Grundlage von Flächen- und Kurveninformationen optimiert. Eine Fläche und mehrere Kurven in Bezug zu dieser Fläche fließen in die Analyse ein. Voreingestellte Werte für die Abmessungen des Tonnenfräasers werden beim Aufruf aus der Werkzeugdefinition in hyperMILL® übernommen.

Auswählen

Fläche: Die Fläche auswählen für deren Bearbeitung ein optimale Tonnenfräser-Geometrie gefunden werden soll.

Kurve: Eine oder mehrere Kurven in Bezug zu dieser Fläche auswählen, die den geplanten Weg der Bearbeitung repräsentieren. Die Anzahl der ausgewählten Elemente wird angezeigt.

Tonne

Beim Aufrufen des Dialogs aus der hyperMILL®-Jobdefinition (Dialogseite **Werkzeug**) und Auswahl eines Tonnenfräasers werden die **Fräserparameter** des ausgewählten Werkzeugs übernommen. Die Parameter können dann manuell geändert werden.

Für **Basisdurchmesser-Bereich** und **Tonnenradius-Bereich** jeweils minimale und maximale Werte eingeben, zwischen denen der optimale Wert berechnet werden soll. Alle anderen Parameter werden als fest vorgegeben betrachtet, wenn die Berechnung läuft.

Sowohl die variablen als auch die fest vorbestimmten Parameter fließen in die Berechnung des optimalen Tonnenradius und Basisdurchmessers ein.



Wenn der Dialog über das Menü **CAM** → **Optimaler Tonnenfräser** gestartet wird, bei **Tonnenr** eine Option für einen konischen, tangentialen oder einen allgemeinen Tonnenfräser und bei **Spitzentyp** eine Option (Kugel, Radius, Scharf) vorauswählen.

 Wenn der Dialog über die hyperMILL®-Jobdefinition (Dialogseite **Werkzeug**) gestartet wird, sind diese Parameter bereits voreingestellt und können nicht mehr geändert werden.

Optionen

Kontaktparameter: Eingeben, wie die Vorschau des Werkzeug-Kontaktpunkts des Tonnenfräasers in Bezug zur ausgewählten Kurve liegen soll. Zum Beispiel bei Eingabe des Werts 0,5 wird die Werkzeugvorschau im Mittelpunkt der Kurve angezeigt.

3D erzeugen: Ein 3D-Modell von der berechneten Werkzeuggeometrie im Grafikbereich erzeugen.

Überprüfung

- **Einzelkurve:** Eine einzelne Kurve auswählen, um festzulegen, wo die Werkzeugvorschau angezeigt werden soll. Einen Wert eingeben oder mit dem Schieberegler variieren. Die ermittelte Werkzeuggeometrie wird entlang der Kurve bewegt
- Mit **Flächenoffset** ein Wert eingeben, der die interne Werkzeugform vergrößert, um eine Vorschau des Kontaktbereichs zwischen Werkzeug und Oberfläche zu ermöglichen. Je kleiner der Wert ist, desto kleiner ist die Vorschau.

Weitere Optionen

Schnittseite: Die Werkzeugposition in Bezug auf die Flächennormale der ausgewählten Fläche (innen oder außen) ändern.

Zustellrichtung: Die Zustellrichtung des Werkzeugs in Bezug auf die Orientierung der jeweils ausgewählten Kurve umkehren.

Vorschau berechnen: Die optimale Werkzeuggeometrie wird für die eingestellten Werte und nur in der Schiebereglerposition, die den Kontaktparameter definiert, als Vorschau angezeigt.

Globaler Modus: Wenn für die die Berechnung **Globaler Modus** ausgewählt ist, wird jeder Punkt in den ausgewählten Kurven berücksichtigt, so dass die optimale Werkzeugform innerhalb aller ausgewählten Kurven berechnet wird. Je nach Geometrie kann die Berechnung einige Zeit in Anspruch nehmen. Ansonsten, oder wenn der Schieberegler bewegt wird, wird die Berechnung kontinuierlich für jeden aktuell erreichten Punkt durchgeführt. Wenn der Schieberegler anhält, wird das Ergebnis aktualisiert. Für die verschiedenen analysierten Punkte der Kurven ergeben sich unterschiedliche Werkzeugabmessungen.

Ergebnis

Optimaler Tonnenradius: Der ermittelte maximal mögliche Tonnenradius, der für die Fläche passt, wird ausgegeben.

Optimaler Basisdurchmesser: Der ermittelte maximale Basisdurchmesser (Schaftseite), der für die Fläche passt, wird ausgegeben.



Die Funktion führt keine Kollisionsprüfung durch! Diese wird im Zyklus durchgeführt. Die optimale Form wird mit einer analytischen Berechnung auf der ausgewählten Fläche unter Berücksichtigung einer sicheren Toleranz ermittelt, um die bestmögliche Form zu erhalten.

Aktuelle Einschränkung: Derzeit wird das Werkzeug bei der Berechnung immer als normal zur Kurve betrachtet. Ein Steigungswinkel wird voraussichtlich mit einer der nächsten Versionen eingeführt werden.

Anpassungskonstruktion

Löcher schließen



Öffnungen innerhalb von Flächen schließen.

Formen → Löcher schließen

Die Öffnungen, für die eine Berechnung fehlgeschlagen ist, werden durch Anklicken der Meldung in der Registerkarte **Info** angezeigt.

Erweitert

Max. Umfangslänge: Maximale Länge des Umfangs einer Öffnung, die noch geschlossen werden soll.

Flächenübergreifende Löcher erkennen und schließen: Flächenübergreifende Öffnungen zwischen Flächen erkennen und schließen. Die Auswahl sollte gezielt erfolgen.

Messergebnisse analysieren

Ein oder mehrere Messprotokolle für Messjobs einlesen und analysieren. Die Abweichungen anhand der Werkstückgeometrie im Grafikbereich, in Tabellenform und als Trend prüfen. Die Abweichung, also der Istzustand wird immer in Flächennormalenrichtung des Messpunkts auf der Fläche ermittelt (Sollzustand). Im Grafikbereich werden die Soll- und Istzustände visuell anhand von farbigen Punkten mit den Werten der Abweichung angezeigt. In der Registerkarte **Messen** die Ergebnisse nach Messjob, Messdaten und Trends sortieren und filtern. Alle Werte werden auf die aktuelle Arbeitsebene bezogen ausgegeben. Durch Anklicken eines Messpunktes im Grafikbereich wird im Registerblatt **Messen** zu diesem Punkt gesprungen.

Die Messergebnisse werden auch angezeigt, wenn sie von anderen Elementen verdeckt sind. Die Maßlinien erscheinen in diesem Fall gepunktet und die Positionen sind statt kreisförmig als Sterne dargestellt. Die Punkte sind immer auswählbar, auch wenn sie von einer Fläche verdeckt sind, während das Labels mit den Messwerten auswählbar ist, wenn der Auswahlfilter die Fläche nicht einschließt.



Voraussetzung ist, dass beim Anlegen einer Jobliste für Messjobs im hyperMILL® Jobbrowser in **Einstellungen** unter **Messen** die Option **Logs für CAD-Import erstellen** aktiviert ist.

Die Funktion **Logs für CAD-Import erstellen** wird über das VIRTUAL Machining Center ausgeführt. Voraussetzung hierfür ist eine entsprechende virtuelle Maschine, die im Dialog **Jobliste** → **Postprozessor** → **Maschine** → **Maschinenverwaltung** aktiviert wird und für verschiedene Maschinensteuerungen verfügbar ist.

Die zulässigen Toleranzen werden beim Anlegen des Messjobs im CAM-Browser eingegeben.

Der Messtaster muss kalibriert sein.

Interaktion mit anderen Funktionen

Die Messdaten können für andere Funktionen ausgewählt werden.

Wenn eine Funktion wie **Elemente verformen** oder **Deformation** aktiv ist und dort die Auswahl der Anfangs- und Zielpunkte durchgeführt wird, kann in den Tabellenkopf der Spalte **Soll** und **Gemessen** mit der linken Maustaste geklickt werden, um alle Messpunktkoordinaten auszuwählen.

Die gleiche Vorgehensweise ist möglich, wenn für einen Messjob die Messpunkte außerhalb der Toleranz übernommen werden sollen. Dazu nur die Messpunkte außerhalb der Toleranz anzeigen. Im Messjob in der

Registerkarte **Konturen** während der **Konturauswahl** in den Tabellenkopf der Spalte **Soll** klicken. Wahlweise ist das Auswählen auch durch Markieren der betreffenden Tabellenzellen möglich.

Registerkarte Messen

Ein oder mehrere Messprotokolle für Messjobs einlesen und analysieren. Pro Messjob ist ein unteres und oberes Abmaß möglich. Alle Messpunkte erscheinen nicht in der CAD-Modellstruktur und nicht auf Layern und können nicht durch den Sichtbarkeitsfilter beeinflusst bzw. gefiltert werden.

Tabelle 3. Die Messdaten mit folgenden Funktionen filtern oder löschen:

Icon	Funktionen	Erläuterung
	Dropdown-Menü	Im Dropdown-Menü auswählen, ob alle oder welche der eingelesenen Dateien angezeigt werden sollen.
	Label anzeigen	Labels mit den ermittelten Messwerten im Grafikbereich anzeigen. Die Anzeige ein- und ausschalten.
	Sollwerte	Die Sollzustände anzeigen. Die Anzeige ein- und ausschalten.
	Istwerte - innerhalb Toleranz	Die innerhalb der Toleranz liegenden Messdaten anzeigen. Die Anzeige der angetasteten Punkte ein- und ausschalten.
	Istwerte - außerhalb Toleranz	Die außerhalb der Toleranz liegenden Messdaten anzeigen. Die Anzeige der angetasteten Punkte ein- und ausschalten.
	Schieberegler mit zwei Wert-Eingabefeldern	Den Bereich der angezeigten Messdaten von unten und oben einschränken. Dazu Werte eingeben oder den linken oder rechten Balken mit der gedrückten linken Maustaste verschieben. Den eingeschränkten Bereich im Ganzen verändern, in dem er mit der gedrückten linken Maustaste verschoben wird. Dazu mit der linken Maustaste auf den waagerechten Balken klicken und die Maus bewegen.
		Alle Messdaten entfernen.

Es können drei Bereiche in der Registerkarte unterschieden werden:

Messjobs

Messjobs für ein Werkstück oder eine Serie von Werkstücken mit einem oder mehreren Messprotokollen werden nach Messpunkt und eingelesenen Messprotokollen sortiert in einer Baumstruktur angezeigt. Die Struktur aus der Programmierung der Messjobs wird genutzt und entspricht damit den angelegten Messjobs im CAM-Browser, deren Messergebnisse eingelesen wurden.

Die Informationen in der Baumstruktur sind tabellenartig angeordnet. In der Spalte **Name** befindet sich die Baumstruktur selbst mit dem Namen der Jobliste, den Namen der Messjobs und dem Zeitpunkt der Erzeugung des jeweiligen Messprotokolls. In der Spalte **Status** wird jeweils zusammengefasst angezeigt, ob sich die Messdaten der Unterstruktur innerhalb oder außerhalb der geforderten Toleranz befinden. Dieser Status wird als Text und grafisch angezeigt:

-  Abweichung innerhalb Toleranz
-  Abweichung außerhalb Toleranz

In der Spalte **Toleranz** stehen die beim Anlegen des Messjob definierte Werte für das untere und obere Abmaß. In der Spalte **Beschreibung** werden gegebenenfalls weitere Informationen ausgegeben.

Im Kontextmenü

- **Messdaten importieren:** Eine Datei mit Messergebnissen auswählen. Vorhandene, vorher eingelesene Messergebnisse bleiben erhalten.
- **Messjob öffnen:** Messjob öffnen. Die Funktion erscheint nur, wenn der mit den Messdaten verbundene Job im CAM-Browser des geöffneten Dokuments existiert.
Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf den zu untersuchenden Messpunkt öffnet sich ebenfalls der Messjob.
- **Zoomen:** Den Grafikausschnitt so zoomen, dass der ausgewählte Messjob oder die ausgewählten Messpunkte im Grafikbereich zentriert angezeigt werden.
- **Nur diesen aktivieren:** Den ausgewählten Messjob im Grafikbereich anzeigen, alle anderen nicht anzeigen.
- **Alle außer diesen aktivieren:** Den ausgewählten Messjob nicht im Grafikbereich anzeigen.
- **Alle öffnen:** Die Baumstruktur komplett aufklappen.
- **Löschen:** Ausgewählten Eintrag löschen.

Messdaten

Die Ergebnisse aus dem Messprotokoll einer Messreihe eines Messjobs werden in Tabellenform angezeigt. Dazu in der Baumstruktur eine konkrete Messreihe anhand des angezeigten Zeitpunkts auswählen.

In der Tabelle wird für jeden Messpunkt (Spalte **Name**) der Sollzustand aus der Geometrie (Spalte **Soll**), der gemessene Istzustand des Werkstücks (Spalte **Gemessen**) und der errechnete Wert der Abweichung (Spalte **Abweichung**) ausgegeben. Für die Abweichung wird ermittelt, ob sie innerhalb oder außerhalb der im Messjob festgelegten Toleranz liegt. Dieser Status wird grafisch angezeigt:



Abweichung innerhalb Toleranz



Abweichung außerhalb Toleranz

Durch Klicken in den Tabellenkopf der Spalte **Abweichungen** die Werte der Größe nach sortieren. Wenn eine Funktion wie **Elemente verformen** aktiv ist und dort die Auswahl der Anfangs- und Zielpunkte durchgeführt wird, kann in den Tabellenkopf der Spalte **Soll** und **Gemessen** mit der linken Maustaste geklickt werden, um alle Messpunktkoordinaten auszuwählen.

Die gleiche Vorgehensweise ist möglich, wenn für einen Messjob nur Messpunkte außerhalb der Toleranz übernommen werden sollen. Dazu nur die Messpunkte außerhalb der Toleranz anzeigen, im Messjob in der Registerkarte **Konturen** während der **Konturauswahl** in den Tabellenkopf der Spalte **Soll** klicken.

Im Kontextmenü

- **Messjob öffnen:** Messjob öffnen. Die Funktion erscheint nur, wenn der mit den Messdaten verbundene Job im CAM-Browser des geöffneten Dokuments existiert.
Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf den zu untersuchenden Messpunkt öffnet sich ebenfalls der Messjob.
- **Zoomen:** Den Grafikausschnitt so zoomen, dass der ausgewählte Messpunkte im Grafikbereich zentriert angezeigt wird.
- **Nur diesen aktivieren:** Den ausgewählten Messpunkt im Grafikbereich anzeigen, alle anderen nicht anzeigen.
- **Alle außer diesen aktivieren:** Den ausgewählten Messpunkt im Grafikbereich nicht anzeigen.
- **Messdaten importieren:** Eine Datei mit Messergebnissen auswählen. Vorhandene, vorher eingelesene Messergebnisse bleiben erhalten.

Trend

Pro Messpunkt den Trend für die Veränderung der Genauigkeit der Bearbeitung aus mehreren Messprotokollen eines Messjobs analysieren. Dazu mehrere Messprotokolle einlesen. In der Messjob-Baumstruktur einen Messjob auswählen.

Die Informationen sind in einer tabellenartigen Baumstruktur angeordnet. In der Spalte **Name** befindet die Nummer des Messpunkts. In der Spalte **Ausführen** befindet sich der Zeitpunkt der Erzeugung des jeweiligen Messprotokolls. In der Spalte **Gemessen** werden die Messwerte angezeigt. In der Spalte **Abweichung** wird der errechnete Wert der Abweichung ausgegeben. Für die Abweichung wird ermittelt, ob sie innerhalb oder außerhalb der im Messjob festgelegten Toleranz liegt. Dieser Status wird grafisch angezeigt:

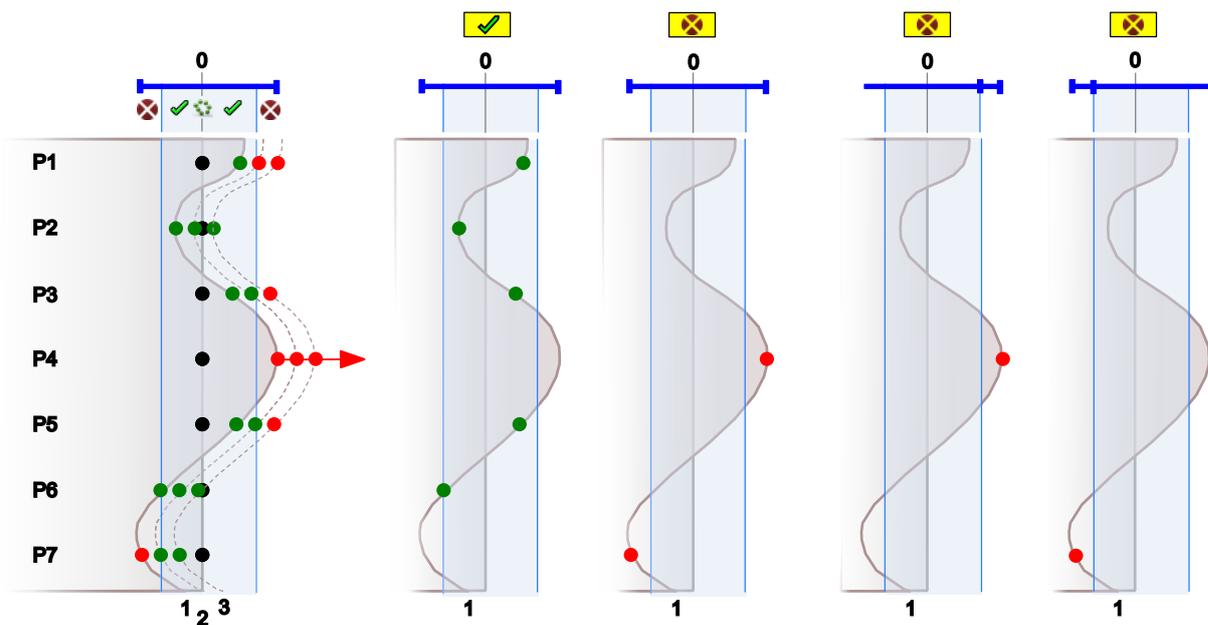
- ✓ Abweichung innerhalb Toleranz
- ✗ Abweichung außerhalb Toleranz

Durch Klicken in den Tabellenkopf der Spalte **Abweichungen** die Werte der Größe nach sortieren.

In der Spalte **Trend** wird die Abweichung visualisiert, in dem sie in Bezug zum unteren und oberen Abmaß gesetzt wird. Die Wanderung des Punktes und seine Farbe im Vergleich der Messungen ergibt eine visuelle Information zur Entwicklung der Genauigkeit der Fertigung des oder der Werkstücke.

Im Kontextmenü

- **Messjob öffnen:** Messjob öffnen. Die Funktion erscheint nur, wenn der mit den Messdaten verbundene Job im CAM-Browser des geöffneten Dokuments existiert.
Durch Doppelklick mit der linken Maustaste auf den zu untersuchenden Messpunkt öffnet sich ebenfalls der Messjob.
- **Zoomen:** Den Grafikausschnitt so zoomen, dass der ausgewählte Messpunkte im Grafikbereich zentriert angezeigt wird.
- **Alle öffnen:** Die Baumstruktur komplett aufklappen.
- **Messdaten importieren:** Eine Datei mit Messergebnissen auswählen. Vorhandene, vorher eingelesene Messergebnisse bleiben erhalten.



Messdaten importieren

- 3 Erstes oder ein Messergebnis einlesen. Messergebnis eines weiteren Messvorgangs (eines weiteren Werkstücks) hinzufügen.

CAM → Messdaten importieren

Registerkarte Messen → Kontextmenü → Messdaten importieren

2024

Eine Datei *.txt, *.log oder *.ompr mit Messergebnissen auswählen. Vorhandene, vorher eingelesene Messergebnisse bleiben erhalten.

Messoptionen



Optionen für das Einlesen und Darstellen von Messergebnissen.

Datei → Optionen → Messoptionen

2024

Die Einstellungen sind in der Datei `applicationProbingProperties.xml` gespeichert und nicht dokumentbezogen.

Optionen

Erscheinungsbild: Auswählen, mit welcher Methode ein Überlappen der Labels vermieden werden soll. Bei **Standard** werden die Labels gleichmäßig ausgerichtet angezeigt. Bei **Gegenüber** werden sie abwechselnd in die andere Richtung ausgerichtet angezeigt. Bei **Detaillierungsgrad** wird immer beim Überlappen zweier Labels das Label angezeigt, das die größere Abweichung vom Sollwert aufweist.

Farbe - Soll: Eine Farbe für den Sollzustand eingeben.

Farbe - innerhalb Toleranz: Eine Farbe für Messergebnisse innerhalb der Toleranz auswählen.

Farbe - außerhalb der Toleranz: Eine Farbe für Messergebnisse außerhalb der Toleranz auswählen.

Punktgröße: Eine Größe für den Punkt auswählen, der die Position des Sollzustands und des Messergebnisses anzeigt.

Länge Label-Verbindungsline: Die Länge der Verbindungsline zwischen dem Punkt des Messergebnisses und dem Text des Labels auswählen.

Schriftfont: Einen Schriftfont des Textes des Labels auswählen.

Textgröße: Eine Größe des Textes des Labels auswählen.



3. Releasehinweise

Release 2024

CAM

Neue Standardwerte zum Verrunden von Werkzeugwegen

- Der Standardwert zum Verrunden von Werkzeugwegen (**Rundungsradius Ecken**) bezieht sich nun immer auf den **Durchmesser** des verwendeten Werkzeugs. Außerdem ist die Funktion **Alle Werkzeugwege verrunden** standardmäßig aktiviert. Dies gilt für nachfolgende Zyklen:

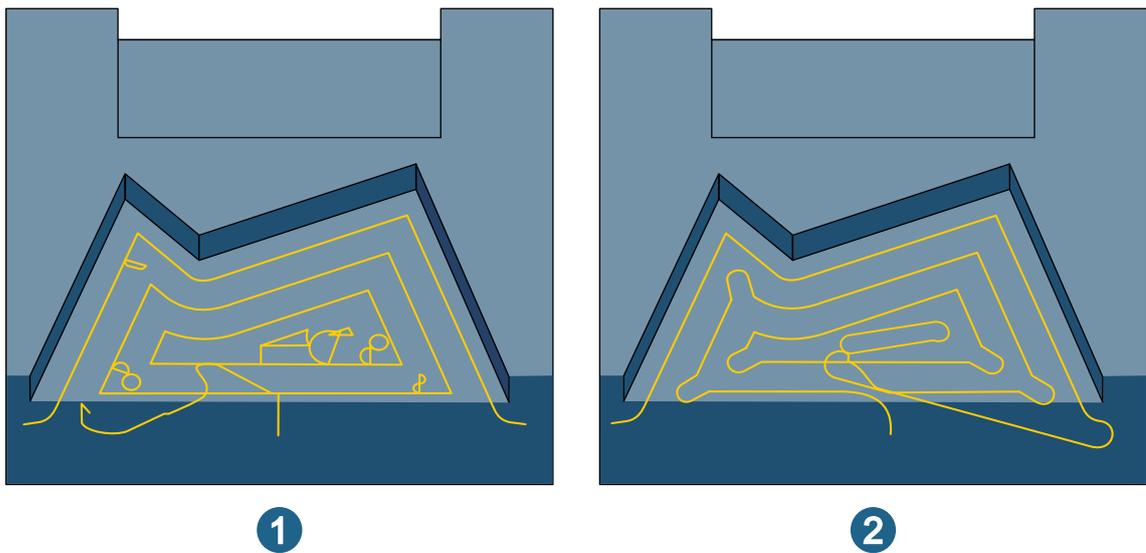
2D Fräsen <ul style="list-style-type: none">• Taschenfräsen• Konturfräsen• Konturfräsen auf 3D Modell• T-Nutenfräsen auf 3D Modell• Fasenfräsen auf 3D Modell• Schräge Tasche	3D Fräsen <ul style="list-style-type: none">• Profilschichten• Form-Ebenenschichten• Planflächen-Bearbeitung• Schruppen auf beliebigem Rohteil• Ebenenschichten	3D Erweitertes Fräsen <ul style="list-style-type: none">• Komplettschichten• Automatische Restmaterialbearbeitung• Eckenrestmaterial-Bearbeitung• Schneidkante• Rippen- / Rillenbearbeitung• Formtasche
5X Kavitäten-Fräsen <ul style="list-style-type: none">• Profilschichten• Ebenenschichten• Restmaterialbearbeitung• Eckenrestmaterial-Bearbeitung• Ebenenschruppen• Radialbearbeitung	5X Flächen-Fräsen <ul style="list-style-type: none">• Stirnen• Iso-Stirnen• Form-Offset Schichten• Tangentiales Ebenenschichten	

2D- und 3D-Bearbeitungen - Verbesserte Performance für die NC-Generierung

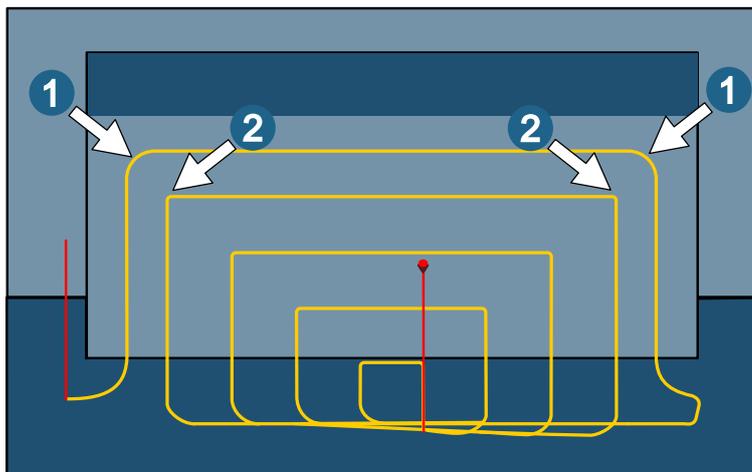
- Die Zeit für die NC-Generierung für 2D- und 3D-Bearbeitungen ohne aktivem Optimizer wurde verbessert.

3D-Planflächenbearbeitung - Neue Berechnungsmethode zur Taschenbearbeitung

- Der neue Algorithmus sorgt für schnellere Bearbeitungszeiten auf der Maschine und einen gleichmäßigeren Werkzeugwegverlauf, insbesondere bei einer großen Zustellung (ae).
- (1) Alter Algorithmus, (2) Neuer Algorithmus



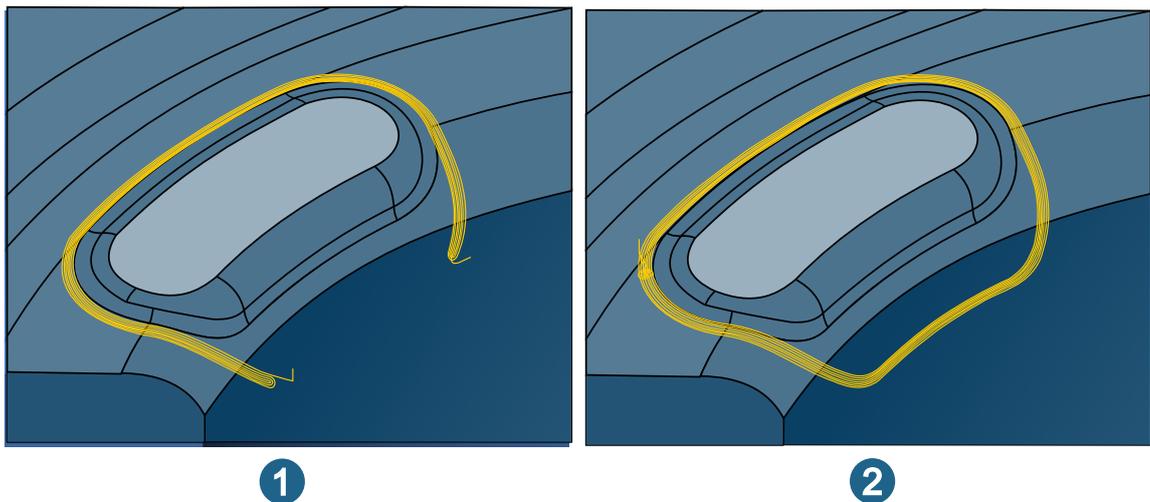
- Die Logik, wie Werkzeugweg-Verrundungen im Werkzeugweg-Layout angewendet werden, wurde verbessert. Der in der Benutzeroberfläche angegebene Verrundungsradius wird jetzt nur noch für Verrundungen an der Modellkontur verwendet (1). Alle anderen Werkzeugwege werden automatisch verrundet (2).



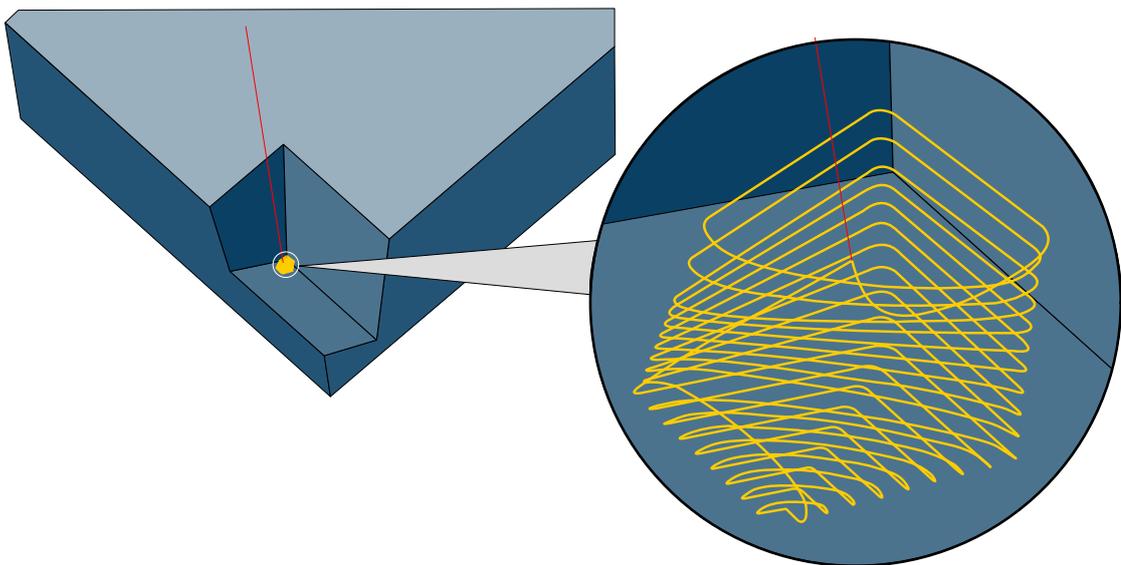
- Die neue Verrundungsmethode stellt sicher, dass die Verrundung für die Werkzeugwege auf dem Modell individuell festgelegt werden kann, ohne dass die Verrundungen auf den restlichen Werkzeugwegen davon betroffen sind.
- Dies sorgt für eine gleichmäßigere Bearbeitung auf der Maschine und vermeidet Restmaterial, wenn eine Verrundung in den verbleibenden Werkzeugwegen gewünscht ist.

3D Automatische Restmaterialbearbeitung und 5X Kavitäten-Fräsen - Restmaterialbearbeitung

- Für diese Zyklen wurden mehrere wichtige Verbesserungen eingeführt:
- Ein völlig neuer Algorithmus zur Restmaterialerkennung (2) ersetzt den alten Algorithmus (1). Die neue Funktion sorgt für eine zuverlässigere Restmaterialerkennung und schnellere Berechnungszeiten.



- Mit einem neuen Werkzeugwegmuster wird Restmaterial in bestimmten Situationen, wie z. B. in Ecken oder am Schnittpunkt mehrerer Werkzeugwege entfernt.



- Die Logik für die Aufteilung und Verbindung von Werkzeugwegen wurde ebenfalls verbessert. Das Ergebnis sind kürzere Bearbeitungszeiten auf der Maschine und eine bessere Oberflächengüte.

3D Schneidkante

- **Kollisionsvermeidung im Modus Referenzjob:** Die Kollisionsvermeidung kann nun auch während der Restmaterialbearbeitung aktiviert werden. Der Zyklus erkennt mögliche Kollisionen automatisch und passt die Bearbeitungstiefe im Rahmen der Werkzeugwegberechnung an, um Kollisionen zu vermeiden.
- **Zustellmodus Zickzack im Tauchfräsen:** Die Option **Zickzack** kann nun auch mit der Bearbeitungsmethode **Stechend** kombiniert werden. Dies wird typischerweise beim Schlichten von Konturen mit Tauchfräsen verwendet.
- **Bahnkorrektur im Tauchfräsen:** Die Bahnkorrektur **Ausgleichende Mittelpunktbahn** kann nun auch beim Tauchfräsen (Bearbeitungsmethode **Stechend**) verwendet werden.

5X Kavitäten-Fräsen - Restmaterialbearbeitung

- Ein neuer Algorithmus ermittelt eine feste Werkzeug-Anstellung für steile und flache Restmaterialbereiche. Dieser Algorithmus ersetzt den alten und wird bei der Bearbeitung mit dem 5X-Modus **Automatisches**

Indexieren verwendet. Zusätzlich versucht der neue Algorithmus nun, flache Bereiche vorzugsweise mit einer vertikalen Neigung ($A/B = 0^\circ$, $C = 0^\circ$) zu bearbeiten, wenn keine Neigung erforderlich ist.

Zyklendefinition - Benutzeroberfläche

Die Dialoge zur Jobdefinition sind jetzt beim Verwenden der **Icons**-Option für die Dialogreiter (siehe **CAM** → **Einrichten** → **Einstellungen** → **Anwendung**) so gestaltet, dass die Reiter für alle Dialogseiten sichtbar sind, ohne dass diese mit den Pfeiltasten auf der rechten Dialogseite  eingeblendet werden müssen.

Werkzeugdatenbank



GEÄNDERTE BENUTZERFÜHRUNG

Seit der Version 2024 können die Kupplungstypen **Weldon**, **Weldonschaft** und **Schrumpfkupplung** zu Standardtypen geworden und können direkt im Kupplungsbereich der Komponente (Werkzeug, Verlängerung, Halter, Werkzeughalter) verwendet werden. Bei Werkzeugen wird der **Durchmesser** der oberen Kupplung automatisch an den Werkzeug-Durchmesser oder an den Schaft, falls vorhanden, angepasst. Werkzeuge, die frühere Kupplungsklassen verwenden, werden automatisch konvertiert.

Neue Kupplungstypen

- Mit der Version 2024 stehen in der Kupplungsdefinition zwei neue Standardkupplungstypen **Schrumpfkupplung - Safe-Lock** und **Schaft - Safe-Lock** zur Verfügung.

Werkzeugbruchkontrolle

- Die Werkzeugdatenbank wurde um die Option **Werkzeugbruchkontrolle** erweitert. Bei darauf vorbereiteter Virtual Machine wird bei aktiver Option vor dem Ablegen des Werkzeugs eine Bruchkontrolle durchgeführt. Bitte kontaktieren Sie ihren OPEN MIND Ansprechpartner, falls Sie diese Option benötigen und ihre Virtual Machine nicht hierfür vorbereitet ist.

Werkzeugserien und Technologievorlagen

- Aufgrund des größeren Umfangs von Technologieparametern der Schnittarten, sind die Schnittstellen zu externen Werkzeugverwaltungssystemen aktuell nicht verwendbar. Bitte nutzen sie in diesem Fall vorerst weiterhin die herkömmlichen Verwendungszwecke.

VIRTUAL Machining Center / SIMULATION Center

Visualisierung für Drehbearbeitung

- Das VIRTUAL Machining Center und das SIMULATION Center visualisieren jetzt Bauteil, Rohteil und Spannmittel als Rotationsgeometrie bei Drehbearbeitungen. Auch die Kollisionsprüfung verwendet die Rotationsgeometrie. Für das Bauteil und das Spannmittel muss daher nun eine 2D-Kontur definiert werden, die für die Rotationsdarstellung und die Kollisionsprüfung verwendet wird.



Mit dieser Technik ist es möglich, Hinterschnitte oder ISO-Fit-Änderungen an der 2D-Kontur hinzuzufügen, ohne dass Kollisionen bei der Drehbearbeitung erkannt werden.

Reduzierung der Kollisionsprüfzeit

- Die zur Kollisionsprüfung mit Rohteil erforderliche Berechnungszeit beim Verwenden von Werkzeugen mit freier Geometrien oder Messerköpfen wurde erheblich reduziert.

VIRTUAL Machining Center / Werkzeugweg-Vorschau

- Eine Werkzeugweg-Vorschau ist auch dann möglich, wenn zuvor bereits das VIRTUAL Machining Center für die betreffende Jobliste gestartet wurde (siehe Kontextmenü **NC-Datei erstellen / NC-Datei erstellen (Stapelmodus)**).
- Ebenso kann das VIRTUAL Machining Center verwendet werden, um eine NC-Datei zu erstellen, wenn bereits eine Werkzeugweg-Vorschau stattfindet.
- Dies gilt getrennt für jede Jobliste im hyperMILL®-Jobbrowser.

VIRTUAL Machining Center - Heidenhain Steuerungen

- Es ist nun möglich zusätzlich zur Werkzeuglänge den korrekten Werkzeugradius und Eckenradius innerhalb des NC-Programms zu prüfen.
- An Maschinen mit einer Kopf / Kopf-Kinematik ohne endlos drehende C-Achse in Kombination mit einer HEIDENHAIN TNC640-Steuerung hat OPEN MIND ein unerwartetes Verhalten der Steuerung festgestellt. Dabei berücksichtigt die Steuerung beim Ausführen des PLANE Kommandos nicht zwingend die aktuelle Position der beiden Drehachsen. Der '**OM_ROT_AXIS_POS_TEST**' wird mit einem Fehler beendet (**FN 14: ERROR = 1005 ; Start position not allowed**). Die nun vorliegende Erweiterung des VIRTUAL Machining Center beinhaltet folgende Punkte:
 - PLANE Parameter SYM (anstelle von SEQ)
 - den Aufruf des von HEIDENHAIN erstellten Unterprogramms WA2_CORRECT_V2.H

hyperMILL® VIRTUAL Machining

Geänderte Benutzerführung

- Zur besseren Unterstützung von Revolverdrehmaschinen und Fräsen mit Rundachse wurde die C-Achsen Steuerung im Job angepasst. Die Steuerung erfolgt nun über ein Dropdown-Menü. Bestehende Einstellungen werden automatisch nach folgender Logik konvertiert.
- Bisher: **Bevorzugten C-Winkel verwenden** ist nicht aktiv → Neu: **Bevorzugte Lösung C-Achse (A/B=)** + Dropdown-Menü **Frame**
- Bisher: **Bevorzugten C-Winkel verwenden** ist aktiv + Eingabefeld → Neu: **Bevorzugte Lösung C-Achse (A/B=)** + Dropdown-Menü **Winkel** + Eingabefeld
- Je nach gewählter Maschine sind die zusätzlichen Optionen **Achstausch** und **Polare Transformation** verfügbar.

3D Fräsen mit Rotationsachse

- Für 3D Fräsbearbeitungen ist es nun möglich, eine XY-Fräsbewegung in eine Fräsbewegung mit Rotationsachse und Linearachse (z.B. CX) umzuwandeln. Um die Funktion zu aktivieren auf der Dialogseite **NC** bei **VM** → **Bevorzugte Lösung C-Achse (A/B0=0)** die Option **Achstausch** aktivieren.
- Die Position des Werkzeugs durch Ändern des Wertes für den Winkel steuern. Die Grundposition 0° bezieht sich auf die X+ Achse des NCS. Der Wert für den Winkel ist ein Raumwinkel (gegen den Uhrzeigersinn). Falls der vorgegebene Wert für die Fräsposition zu einem Problem führt, zum Beispiel eine Achsbegrenzung, so wird automatisch eine Optimierung durch den NC Optimizer ausgeführt.
- **Voraussetzung:** Die Funktion **NC-Optimizer verwenden** ist aktiviert im **Maschineneigenschaften**-Dialog.

VIRTUAL Machining Optimizer

- Die für die Freidrehbewegung (Rewind) definierte Überlappungslänge kann durch den VIRTUAL Machining Optimizer automatisch reduziert werden. Die automatische Reduzierung der Überlappungslänge wird in der VM Konfiguration unter dem Punkt **Freidrehen** aktiviert. Die Überlappungslänge wird nur reduziert, wenn ohne eine Reduzierung kein Freidrehen möglich ist wie z. B. bei stark limitierten Rundachsen.
Achtung: Hierbei kann die Überlappungslänge bis auf den Wert 0 reduziert werden.

CAD

Ergänzungen und Hinweise

System-Check-Tool

- **Hilfe** → **Automatische Profileinstellung**: Die globale Einstellung "Workstation App-Dynamic Streaming" für eine NVIDIA-Grafikkarte wird wahlweise automatisch eingerichtet, falls die Einstellungen nicht mehr der empfohlenen Einstellung entspricht - z. B. falls nach einem Windows-Betriebssystem-Update das Basis-Profil eingestellt ist.

Zusätzlich kann über die Umgebungsvariable `HC_NVIDIA_GLOBAL_PROFILE` eine alternative Einstellung (z. B. "3D App - Visual Simulation") definiert werden, die anstelle dieser Standardeinstellung gesetzt wird. Ist diese Umgebungsvariable eine leere Zeichenkette, so ist die Einstellung nicht definiert.

Wenn die NVIDIA-Systemsteuerung geöffnet ist, während die Prüfung läuft, muss die NVIDIA-Systemsteuerung geschlossen und erneut geöffnet werden, um die Änderung des Profils zu sehen.

Benutzeroberfläche

- Die Tasten der SpaceMouse® des Herstellers 3Dconnexion können mit CAD-Funktionen belegt werden. Die SpaceMouse® auf Basis des SDK4-Protokolls wurde um die Option **Rotation center > Use Selected Item** erweitert, die die Navigation auf ausgewählte Elemente fokussiert. Wenn diese Option aktiviert ist und Elemente ausgewählt sind, wird das Rotationszentrum der SpaceMouse® zum Zentrum der Begrenzungsbox der ausgewählten Elemente. Die SpaceMouse® Buttons **Fit** und **Orientation** verwenden diese Begrenzungsbox.



Wenn der 3DxWare-Treiber Version 10-8-16 oder eine ältere Version installiert ist, entfernen Sie die `hyperCAD.xml` aus folgenden Verzeichnissen:

- `C:\Programmdateien\3Dconnexion\3DxWare\3DxWinCore\Cfg\`
- `C:\Programmdateien\3Dconnexion\3DxWare\3DxWinCore\Cfg\`
- `C:\Users\[USER NAME]\AppData\Roaming\3Dconnexion\3DxWare\Cfg\`

- Im Rahmen des Rebrandings wurden einige Funktionen neu geordnet und umbenannt, z. B. wurden die Aufrufe der Hilfe für CAD und CAM, das E-Learning unter **Hilfe** zusammengefasst oder des Menü "hyperMILL" in **CAM** umbenannt.
- In der Registerkarte **Sichtbarkeit**: In **Layer** wird ein neu angelegter Layer automatisch aktuell gesetzt. In **Layer** und **Farbe** sind die Funktionen im Kontextmenü durch Trennstriche in Gruppen eingeteilt.
- Im Kontextmenü und in der Registerkarte **Modell** können die ausgewählten Elemente mit der Funktion **Elemente aktuellem Layer zuweisen** dem aktuellen Layer zugewiesen werden.

Optionen / Eigenschaften in Datei

- **Grafik** → **System** → **Erweitert**: Die Optionen "Erweiterte Schattendarstellung" und "Schnittansicht für alle Elemente" entfernt, da nicht mehr notwendig.
- CAD Viewer: Es ist möglich, die Maßeinheit zu ändern.

Schnittstellen

- **PMI mit MBD importieren**: MBD aus STEP AP242, SOLIDWORKS, Siemens NX, CATIA V5 und PTC Creo werde für Bemaßungen, Oberflächenbeschaffenheit und Toleranzen importiert und Flächen als TAGS zugewiesen. Eine [Erläuterung \[67\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- `*.omx` und `*.bnd`: Daten in der Maßeinheit **Inch** können eingelesen werden.
- **Autodesk® Inventor®**: Es gibt Verbesserungen bei der Unterstützung der Attribut-Kategorisierung.
- **PTC Creo**: Es werden nun auch "Multibody parts" unterstützt.
Für Modelle ab PTC Creo 7.0: Durch die Unterstützung von „Multibody Parts“ ändert sich die Benennung der Layer beim Import von Modellen. Bisher wurde der Name der Datei verwendet. Mit der aktuellen Version wird stattdessen der Name des "Parts" verwendet.
Für ältere Dateien wird weiterhin der Dateiname verwendet.

Bearbeiten

- **Kopieren**: Eigenschaften für das Kopieren über die Zwischenablage können in der Datei `copy_defaults.xml` voreingestellt werden. Erläuterungen dazu in [Kopieren \[68\]](#).
- Funktionen für das parametrische Modellieren sind im Untermenü **Parametrik** zusammengefasst. Auch die Funktion **Parameterliste** ist dort platziert.
- Funktionen für die Farbbibliotheken sind im Untermenü **Farbbibliothek** zusammengefasst.

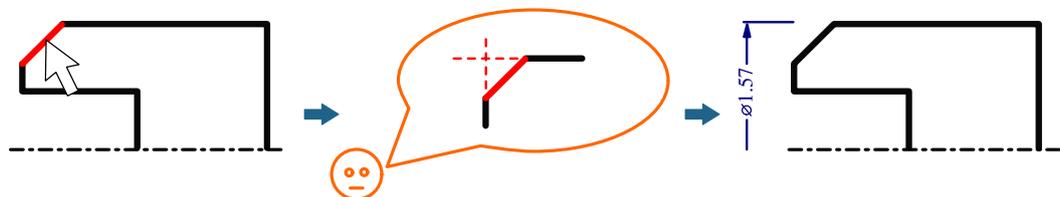
- **Bemaßung ausrichten:** Bemaßungen aneinander ausrichten. Eine [Erläuterung \[69\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **2D-Strecken:** Zweidimensionale Konturkurven strecken. Eine [Erläuterung \[69\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.

Ändern

- **Kurven umkehren:** Die Pfeile für die Orientierung können nun (optional) verwendet werden, um die Kurven auszuwählen, auf die sie sich beziehen.

Auswählen

- Die Funktion "Fangpunkte projizieren" wurde in **Fangpunkt-Projektion auf Arbeitsebene an / aus** umbenannt.
- Die Funktion "Durch transparente Farbe auswählen" wurde in **Durch transparente Farbe auswählen ein / aus** umbenannt.
- **Fangen:** Der Modus **Kurvenschnittpunkt** findet den Schnittpunkt auch auf (gedachten) Verlängerungen benachbarter geraden Linien bei Fasen und Verrundungen. Dazu den Mauszeiger an die Fase oder die Verrundung annähern. Nützlich z. B. beim Bemaßen einer Kante, die angefast ist.



Formen

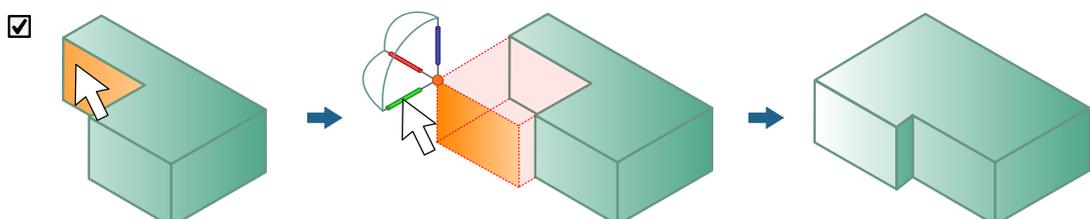
- **Extrusion (Zwei Konturen):** Flächen zwischen zwei Konturen erzeugen, wahlweise mit Deck- und Bodenfläche. Eine [Erläuterung \[74\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **Aus Gitter:** Eine Fläche aus mehreren Kurvenketten in eine Richtung plus mehreren Kurvenketten in die andere Richtung erzeugen. Eine [Erläuterung \[75\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **Fase:** Die Option "45" wurde in **Symmetrisch** umbenannt.
- **Verrundung:** Für das Erzeugen einer Verrundung mit **Fläche - Kurve** wurden ein Griff ergänzt, um den Radius interaktiv zu bestimmen.

Features

- Feature können auch auf einzelne Flächen (also nicht nur in Solids) eingefügt werden. Die Flächen werden in offene Solids umgewandelt.
- **Bohrungen:** Mehrere in den für den allgemeinen Arbeitsbereich festgelegten Standardpfaden gespeicherten Gewinde- und Passungstabellen *.xml werden gemeinsam für die Auswahl in einer Ansicht angeboten.
- **Erhöhung (Zwei Konturen):** Eine Erhöhung zwischen zwei Konturen erzeugen, welche die Form der Erhöhung vorgeben. Eine [Erläuterung \[77\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **Nut (Zwei Konturen):** Eine Nut zwischen zwei Konturen erzeugen, welche die Form der Nut vorgeben. Eine [Erläuterung \[78\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.

Direktmodellierung

- Direktmodellierung von Seitenflächen: Eine Vorschau der Seitenflächen wird angezeigt, wenn die Option **Seitenflächen** für die Direktmodellierung aktiviert ist.



V-Skizzen und parametrisches Konstruieren

- Wie schon bei **Bearbeiten** erwähnt - einige Funktionen für das parametrische Modellieren sind im Untermenü **Parametrik** zusammengefasst. Auch die Funktion **Parameterliste** ist dort platziert.
- **Strenge Chiralität**: Das Verhalten bei Chiralität auswählen. Eine [Erläuterung \[66\]](#) dazu ist in der Software-dokumentation ergänzt worden.
- **Automatisches Regenerieren ein / aus**: Nicht bei jeder Änderung der einer parametrischen Konstruktion zugrunde liegenden V-Skizze wird eine Neuberechnung ausgelöst, sondern wahlweise erst nach mehreren zusammengefassten Änderungen. Damit ergibt sich eine Zeitersparnis. Eine [Erläuterung \[77\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.

Arbeitsvorbereitung Drehen

Funktionen zum Vorbereiten einer Drehkontur im Menü **Zeichen** ergänzt:

- **2D-Ecken trimmen**: 2D-Ecken trimmen. Eine [Erläuterung \[74\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **2D-Freistich**: Vordefinierte 2D-Freistiche basierend auf einer Bibliothek (von Modelldateien) einfügen. Eine [Erläuterung \[73\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **2D-Ecken zurücksetzen**: Freistiche, Verrundungen und Fasen auf scharfkantige Ecken zurücksetzen. Eine [Erläuterung \[73\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **2D-Ecken verrunden / anfasen**: Anhand von Kriterien alle gewünschten Ecken einer Kontur finden und verrunden bzw. anfasen. Eine [Erläuterung \[71\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.

Arbeitsvorbereitung

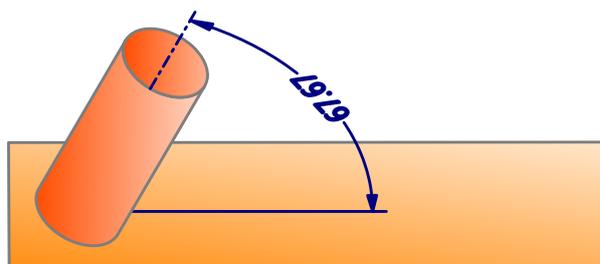
- Jegliche Öffnungen durch Abdecken schließen - Die Option **Abdeckung erzeugen** wurde dazu in **Offenes Solid reparieren** ergänzt. In der Funktion **Löcher schließen** wurde die Funktionalität entsprechend erweitert.

Ansicht

- Die Funktion "Projektion wechseln" wurde umbenannt in **Perspektivische Ansicht ein / aus**.
- Unter **Ansicht schrittweise ändern** das Drehen der Ansicht in beide Richtungen mit **Entgegen Uhrzeigersinn drehen** und **Im Uhrzeigersinn drehen** ergänzt.
- **Ein / Ausblenden** → ...: Die Funktionen zum Ein- und Ausblenden für Punkte, Flächen, Solids, Netze, Kurven und alle Elemente wurden überarbeitet. Die neuen Funktionen sind zirka drei- bis viermal schneller. Außerdem werden V-Skizzen und die Unterelemente von Gruppen ein- und ausgeblendet. Die Benutzeroberfläche ändert sich nicht und die Tastenkombinationen bleiben gleich.

Analyse

- **Info 2 Elemente**: Der Dialog wurde um das Suchen erweitert. Der Winkel zwischen einer ebenen Fläche (als endlos betrachtet) und einem Zylinder (Zylinderachse) wird ermittelt.



- **Lokale Krümmung**: In **Konfiguration** kann eingestellt werden, dass ein Punkt auf Element, die Richtung der Normale und die UV-Richtungen wahlweise einzeln erzeugt werden.

Elektroden

- Importierte CAD-Geometriedaten haben zum Erzeugen einer Elektrode oft nicht die wünschenswerte Qualität. Trotz hinterschnittiger und fehlender Flächen, Lücken zwischen Flächen und Überlappungen von Flächen lässt die Software das Erzeugen auf Basis solcher CAD-Geometriedaten zu. Es wird nur gewarnt, wenn die Elektrodengeometrie keine geschlossene Form beschreibt. Die Abschätzung, ob eine solche Situation für das Erzeugen, NC-Programmieren und Fertigen der Elektrode einen negativen Einfluss hat und vorab korrigiert werden muss, liegt in der Hand des Benutzers.
- Feature wie z. B. Bohrungen und Durchbrüche innerhalb einer Domain wahlweise automatisch schließen. Eine [Erläuterung \[80\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.



Die Option bspw. für das Erodieren von Schriftzügen ausschalten.

- Informationen zum Steuern der Generatorleistung können verwaltet werden. Dazu wurde die Elektrodenoption **XML-Datei für Generator-Programm** ergänzt. In dieser XML-Datei können Voreinstellungen definiert werden. Die Werte werden zur Auswahl in **Erzeugen**, **Benutzerdefiniert erzeugen** und **Erodierparameter ändern** angeboten und im vollständig überarbeiteten EDM-Konverter berücksichtigt. Vergleiche dazu auch die Erläuterungen in [Generator-Programme vorbereiten \[82\]](#).
- **Benutzerdefiniert erzeugen**: Die Begrenzungsbox-Methode **Modus** wurde mit **Vereinfacht** ergänzt. Eine [Erläuterung \[80\]](#) dazu wurde in der Softwaredokumentation ergänzt.
- Erkannte Kollision einer Elektrode mit dem Werkstück werden auch im Grafikbereich angezeigt. Immer die erste Fläche der erkannten Kollision wird markiert. Angezeigt werden folgende Kollisionen:
 - Elektrode zwischen Startposition und Sicherheitsposition.
 - Elektrode in der Startposition.
 - Flächen
 - Gelenkinnenseite in Zielposition.
 - Gelenkflächen zwischen Startposition und Sicherheitsposition
 - Gelenkflächen zwischen Ziel- und Startposition.
 - Flächen der linearen Verlängerung an der Zielposition
 - Rotierte Flächen mit Modell
 - Flächen der Stabilisierungsverlängerung an der Zielposition
 - Flächen der tangentialen Verlängerung an der Zielposition
 - Oberen Solids zwischen Zielposition und Startposition.
 - miteinander kollidierende rotierte Flächen
- Benutzerdefinierte TAGs können für die Elektrodendokumentation verwendet werden. Eine [Erläuterung \[81\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- **Erodierweg ändern**: Auch 3D-Kurven inklusive Splines sind für Erodierweg auswählbar. Der Erodierweg wird in einzelne Wegpunkte aufgelöst.
- Die Position des Halters ist frei verschiebbar und ist nicht mehr auf den Spielraum beschränkt, der durch die Sockelgröße in X und Y und die Größe des Rohlings in Z gegeben ist.

CAD für CAM

- Die Restmaterialanzeige wurde vollständig überarbeitet. Eine [Erläuterung \[15\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.
- Eine Funktion, mit der eine Fläche analysiert werden kann, um einen optimalen Tonnenfräser für die Fertigung dieser Fläche zu finden, wurde ergänzt. Eine [Erläuterung \[36\]](#) dazu ist in der Softwaredokumentation ergänzt worden.



Aktuelle Einschränkung! In dieser ersten Implementierung wird das Werkzeug immer als normal zur Kurve im Flächentangentenpunkt betrachtet. Bei den nächsten Erweiterungen ist geplant, einen Steigungswinkel (positiv und negativ) in der Berechnung zu berücksichtigen.

Fehlerbehebungen

Folgende Sachverhalte wurden gelöst:



Updates empfohlen

- **Feature** → **Bohrung**: Durchkreuzte Gewindebohrungen in Inch mit falscher Gewindetextur, bei Kreuzung mit anderen Bohrungen. Der Sachverhalt wurde gelöst.
- **Boolesche** → **Differenz**: Wenn das Solid A gesperrt ist und für Solid B die Option **Ursprungssolids beibehalten** ausgewählt ist, wobei Solid B nicht gesperrt ist, dann funktioniert die boolesche Operation nicht. Der Sachverhalt wurde gelöst.



Release 2024 | Update 1

CAM

Fehlerbehebungen

Updates sehr empfehlenswert

VIRTUAL Machining Optimizer

- **Virtual Machine-Konfiguration → Bewegungen → Optimierung → Freidrehen → Aufteilen von G1-Bewegungen erl.**
Es wurde ein Problem behoben, bei dem trotz aktivierter Option kein Aufteilen des Werkzeugweges stattgefunden hat.
- **Virtual Machine-Konfiguration → Bewegungen → Optimierung → Freidrehen → Aufteilen von G1-Bewegungen erl. → Reduzierung der Überlappungslänge**
Bisher wurde in speziellen Konstellationen die Überlappungslänge durch den Optimizer trotz nicht aktiver Option unerwartet reduziert.
Mit der neuen Version wird die Reduzierung der Überlappungslänge ohne Aktivierung nicht mehr ausgeführt. Dies kann in seltenen Fällen dazu führen, dass keine Freidrehbewegung stattfindet. Wenn eine Reduzierung gewünscht ist, kann diese aktiviert werden und die Überlappungslänge dann durch den Optimizer bis auf 0 angepasst werden, wenn dies für eine Freidrehbewegung erforderlich ist.

hyperMILL® VIRTUAL Machining

- Wenn die Option **Rohteilkontakt → Optionen zur Kollisionskontrolle → Kontakt mit dünnem Schaft zulassen** aktiviert war, so wurde bei der Kollisionsprüfung für eine Drehbearbeitung eine falsche Kollisionsmeldung ausgegeben. Dieser Fehler ist korrigiert.
- Wenn eine Bearbeitung mit der Option **NC-Datei erstellen (Modus beibehalten)** aus hyperMILL® geladen wurde, so wurde nicht der aktualisierte Werkzeugweg simuliert, sondern der bereits zuvor simulierte Werkzeugweg. Dieser Fehler ist korrigiert.

hyperMILL® VIRTUAL Machining / SIMULATION Center

- Beim Zyklus **Drehen → Axiales Einstechen** wurde ein Wechsel des Referenzpunktes nicht korrekt berücksichtigt, so dass das Werkzeug falsch positioniert wurde. Dieser Fehler ist behoben.

SIMULATION Center

Es wurde ein Problem gelöst, bei dem - abhängig von der Werkzeuggeometrie - im SIMULATION Center keine Abtragssimulation erfolgte.

3D Optimierte Schruppen

- Es wurde ein Fehler korrigiert, der dazu führte, dass eine Kollision mit dem Spannmittel stattfand, obwohl die Spannmittel-Flächen als Vermeidungsflächen (**Boundary → Bereiche vermeiden**) ausgewählt waren.

5X Form-Offset Schruppen

- Es wurde ein Problem mit einem Abbruch der Werkzeugweg-Berechnung behoben.

Werkzeugdatenbank

- Es wurde ein Fehler korrigiert, der dazu führte, dass sich eine *.hmc-Datei nicht öffnen ließ.

Updates empfohlen

Allgemein

- Bei einer Bearbeitung mit Rohteil wurden bei geöffnetem Jobdialog im transparenten Modus nicht alle Bohrungen angezeigt. Dieser Fehler ist korrigiert.

2D Konturfräsen

- Es wurde ein Problem behoben, das dazu führte, dass das Aktualisieren eines NC-Kommentares beim Erstellen der NC-Datei nicht berücksichtigt wurde.

3D Profilschichten

- Es wurde ein Problem mit einer sehr langen Berechnungszeit behoben, wenn die Option **Strategie** → **Bearbeitungsmethode** → **Neigungsabhängig** aktiviert war.
- Wenn die Funktion **3D-Radiuskorrektur** aktiviert war (**Einstellungen** → **Toleranzparameter** → **3D-Radiuskorrektur**), so wurde auf einer Röders-Maschine ein Anstellvektor nicht korrekt berücksichtigt und die Bearbeitung abgebrochen. Dieser Fehler ist behoben.
- Es wurde ein Problem beim Verwenden der Optionen **Boundary** → **An Rohteil trimmen** und **Strategie** → **Zustellstrategie** → **Zickzack direkt / Zickzack sanft** behoben.

hyperMILL® VIRTUAL Machining - Makino Messen

- Der Zyklus **Werkstückeinrichtung Kante** wurde erweitert, so dass nun auch mit angestellter Arbeitsebene die Rotationsachse ausgerichtet werden kann.
- Ein Fehler beim Nullpunkt setzen mit aktivierter Toleranzüberprüfung wurde behoben.

hyperMILL® VIRTUAL Machining / SIMULATION Center

- Bei einer Drehbearbeitung mit aktivierter Gegenspindel fand keine Abtragssimulation statt. Der Fehler ist korrigiert.

Neue Funktionen

3D Optimierte Schruppen

- Die Bearbeitungsmethode **Konturschnitt** (als **Konturschnitt erzwingen** vom Zyklus **3D Schruppen auf beliebigem Rohteil** bekannt) ist nun auch für das **Optimierte Schruppen** verfügbar.
- Ist diese Option aktiviert, so ist sichergestellt, dass eine definierte Kontur komplett abgefahren wird, auch wenn kein Material ausgeräumt wird. Falls noch Restmaterial vorhanden ist, so wird dieses zuerst ausgeräumt und anschließend der Leerschnitt gefahren. Die Option sollte immer dann aktiviert werden, wenn zwischen zwei Bearbeitungsdurchgängen kleinere Änderungen des Aufmaßes vorgenommen wurden.

3D Form-Ebenenschichten

- Für den Zyklus **3D Form-Ebenenschichten** wurden die aus dem Zyklus **3D Profilschichten** bereits bekannten Funktionen zur Optimierung der Bearbeitungstoleranzen für unterschiedliche Anwendungsfälle implementiert. Im Zusammenhang mit der Nutzung der (mit Version 2024 ebenfalls neu eingeführten) Funktionen des CAM Plans sind dabei folgende Funktionen auf der Dialogseite **Einstellungen** verfügbar:

Toleranzparameter

Toleranz-Anwendungsfälle: Die Parameter der Toleranz-Anwendungsfälle verwenden, um bestmögliche Toleranzen abhängig von der individuellen Bearbeitungssituation zu gewährleisten. Basierend auf dem Durchmesser des Werkzeugs und dem ausgewählten **Anwendungsfall** (**Vorschlichten**, **Schlichten**, **Fein-Schlichten**, **Mikro-Schlichten**) werden automatisch die besten Einstellungen verwendet.

Bei **Modus** festlegen, ob der Werkzeugweg im Modus **Standard** oder im Modus **Hochgenauer Flächenmodus** berechnet wird. Die zur Verfügung stehenden Anwendungsfälle repräsentieren die typischen Bearbeitungsschritte während einer Fräsbearbeitung.

Hochgenauer Flächenmodus: Verwenden, wenn zur Berechnung des Werkzeugwegs höchste Genauigkeit erforderlich ist. Die Berechnung des Werkzeugwegs basiert dabei nicht auf der facettierten Modellgeometrie, sondern auf den realen Flächen des Modells. Nur verfügbar für **Kugelfräser**.

True Shape Punktverteilung: Aktivieren, um eine Neuverteilung von Punkten vorzunehmen und eine gleichmäßige und steuerungsfreundliche Punkteverteilung zu garantieren.



Um die bestmögliche Punkteverteilung zu garantieren, die Funktion **CAM-Plan** verwenden. Dabei berücksichtigt der Bearbeitungszyklus automatisch die Topologieinformationen, die mit der Aufgabe **HPM-Fräsen** im CAM-Plan erstellt wurden.

Punkte filtern: Punkte, die auf geraden Werkzeugweg Abschnitten, zum Beispiel einer planaren Fläche liegen und daher nicht benötigt werden, werden herausgefiltert.



Bitte achten Sie darauf, dass keine oder weniger Punkte nicht immer die beste Lösung für alle Maschinensteuerungen darstellen. Für detailliertere Informationen kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Maschinenhersteller.

Vorschubanpassung: Aktivieren, um den Vorschub automatisch in Abhängigkeit der Krümmung des Bauteils anzupassen. Dabei wird der Vorschub bei konkaven Krümmungen reduziert, bei konvexen Krümmungen erhöht. Dies führt dazu, dass der reale Kontaktvorschub des Werkzeugs auf der Bauteiloberfläche konstant bleibt.

3D-Radiuskorrektur: Verfügbar für den Werkzeugtyp **Kugelfräser**. Ermöglicht verschiedenen NC-Steuerungen das Bearbeiten des Modells mit kleinerem oder größerem Werkzeug, als tatsächlich in *hyperMILL®* programmiert. Neben den X-, Y-, Z-Koordinaten müssen auch die Richtungsvektoren I, J und K zum Flächenkontaktpunkt bekannt sein.

Kanten schützen: Bei Verwendung des CAM-Plans werden Kanten am Bauteil so behandelt, so dass diese während der Bearbeitung nicht beschädigt werden. Dies wird durch Einfügen zusätzlicher Punkte in solchen Bereichen realisiert, in denen zuvor mit der Aufgabe **HPM-Fräsen** scharfe Kanten im Bauteil gefunden wurden.



Die Funktion 3D-Radiuskorrektur ist nur mit einem speziell angepassten Postprozessor verfügbar. Ohne die Anpassung kann die NC-Ausgabe an der Steuerung nicht korrigiert werden, so dass Schäden an Bauteil und Maschine entstehen können, wenn die verwendete Fräsergeometrie nicht jener entspricht, mit der der Werkzeugweg berechnet wurde. Bitte setzen Sie sich zur Anpassung Ihres Postprozessors mit Ihrem OPEN MIND-Partner in Verbindung.

Toleranz-Einstellungen

In den Toleranz-Einstellungen die Parameter der Funktionen **True Shape Punkteverteilung** und **Vorschubanpassung** anpassen.

True Shape Punkteverteilung aktivieren, um eine gleichmäßige und korrekte Punkteverteilung in Werkzeugwegen zu garantieren. Die Parameter **Berechnungstoleranz**, **Max. Sehnenfehler**, **Max. G1-Länge**, **Min. Abstand G0**, **Referenzlänge G1**, steuern die Anordnung und Abstände zwischen den Punkten.

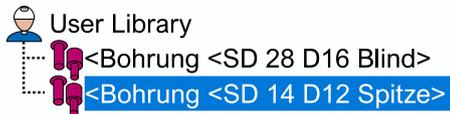
Mit dem Parameter **Benachbarte Iso sync.** eine asynchrone Punkteverteilung zwischen einzelnen Werkzeugwegen erreichen durch Eingabe eines (Faktor)-Wertes kleiner als 1.

Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)

Min. Vorschub (Faktor) und **Max. Vorschub (Faktor)** definieren das obere und untere Limit für die Vorschubanpassung. Der Faktor bezieht sich auf den für den Werkzeugweg definierten Standardvorschub. Mit **Anzahl der Stufen** steuern, in wie vielen Schritten die Erhöhung und Reduzierung jeweils durchgeführt werden soll.

Featuretechnologie

- Eine generische Bohrung, die im CAM-System erzeugt wurde und im unteren Bereich des Featurebrowsers als Listeneintrag enthalten ist, kann nun mit Hilfe der Kontextmenü-Funktion **Bohrung zu Bibliothek hinzufügen** in die Standard-Bohrungsbibliothek des CAD-Systems übernommen werden.
- **Features** → **Bohrungen** → **Erweitert** → **Bibliothek** → **[User Library]**
- **Beispiel:**



hyperMILL® VIRTUAL Machining



DEFINITION DER AUFSPANNPOSITION NOTWENDIG

Für eine korrekte Darstellung und Prüfung in der Simulation ist die Position des Bauteils auf dem Maschinentisch entscheidend. Zusätzlich wird die Aufspannposition für weitere Berechnungen wie die Best Fit-Funktion und das Fräsen mit Rotationsachse verwendet.

Die Position des Bauteils auf dem Maschinentisch wird über die Aufspannposition wie folgt definiert:

Jobliste → **Einstellungen** → **NCS** → **Frame definieren** → **Aufspannposition**

OPEN MIND plant mit einem der nächsten Updates, dass die Definition der Aufspannposition für die Virtual Machine zwingend notwendig sein wird.

Wir empfehlen bereits jetzt die Aufspannposition in Ihren aktuellen Projekten zu definieren. Bei Rückfragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an Ihren Support.

Bohren → Rückwärtssenken

Beim Zyklus **Rückwärtssenken** wird nun auch der im Job eingestellte C-Achs Winkel sowie ein durch den Optimizer veränderter C-Achs Winkel unterstützt.

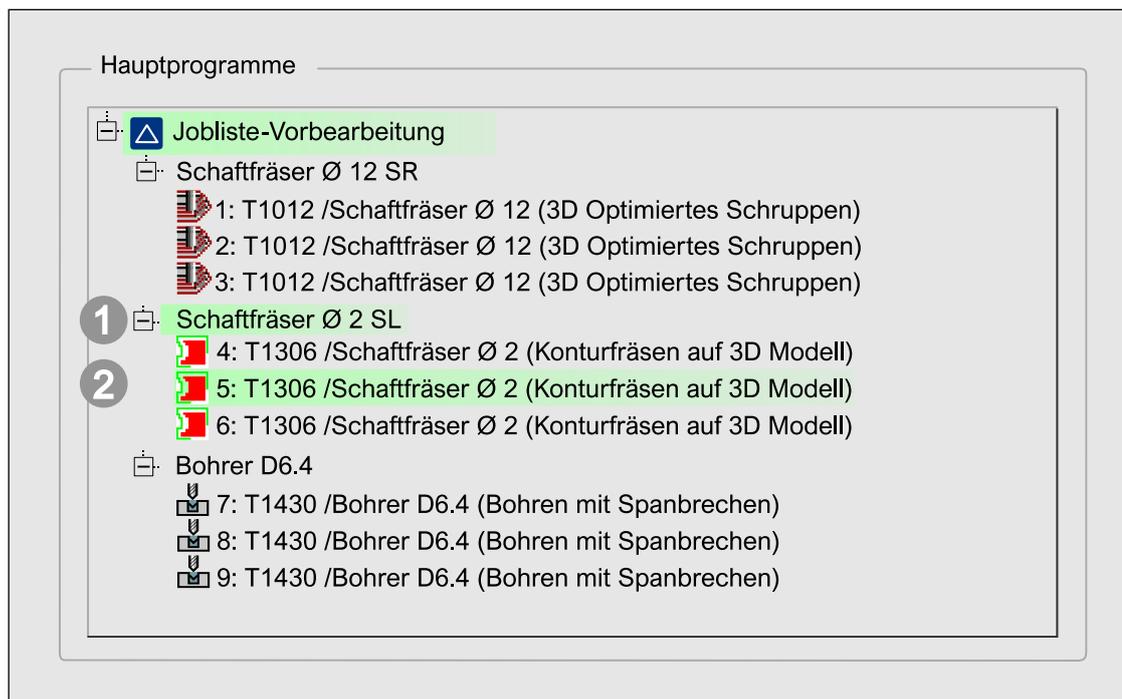
VIRTUAL Machining Optimizer

- **Virtual Machine-Konfiguration** → **NC** → **Allgemein** → **Bewegungen** → **Vorschub für Linking-Bewegungen**
Der definierte Vorschub für Linking-Bewegungen wird nun auch für die Verbindungsbewegungen innerhalb einer Bearbeitung beim Achstausch (Fräsen mit Rundachse) angewendet.

VIRTUAL Machining Center



Beim Durchführen einer Simulation wird nun in der Betriebsart **Projektverwaltung** des VIRTUAL Machining Center zusätzlich zum Werkzeug (1) auch der aktuell simulierte Job (2) grün markiert und hervorgehoben dargestellt, so dass auf einen Blick klar ist, welcher Job in der Liste gerade simuliert wird.



Nullpunkt-Prüfung für Fanuc-, Mazak-, Brother- und Haas-Steuerungen

- Für Fanuc-, Mazak-, Brother- und Haas-Steuerungen ist, es nun möglich die korrekte Definition des Nullpunktes auf der realen Maschine am Beginn des NC-Programms zu prüfen.
- Hierbei wird der Wert des in der virtuellen Maschine verwendeten Nullpunktes mit dem Wert des Nullpunktes auf der realen Maschine verglichen. Ist dieser Wert außerhalb der vorgegebenen Toleranz wird das NC-Programm abgebrochen.
- Mit dieser Funktionalität lässt sich sicherstellen, dass das Bauteil so auf der realen Maschine positioniert ist, wie es innerhalb der virtuellen Maschine geprüft wurde. Die Aktivierung und Einstellung der Toleranz erfolgt in der Konfiguration der Virtual Machine unter **NC** → **Allgemein** → **Nullpunktprüfungen**.

Besonderheiten:

- Bei Mehrfachnullpunkten werden alle verwendeten Nullpunkte am Programmstart geprüft.
- Beim Schreiben eines Nullpunktes durch die Messfunktionen wird erneut eine Prüfung des Nullpunktes durchgeführt.

CAD

Ergänzungen und Hinweise



Elektroden → Benutzerdefiniert erzeugen:

Eine mit der Option **Vereinfacht** erzeugte benutzerdefinierte Elektrode erlaubt es, die Zielposition in Z-Achs-Richtung tiefer als den höchsten Punkt des Rohlings zu setzen. Dadurch können Elektrodenhalter für Seitenelektroden frei positioniert werden.

Elektroden → **Zur EDM exportieren**: Wird keine Einzelteil-Nummer in den Elektrodenoptionen hinterlegt, wird der Dateiname verwendet. Für ZK Alphamoduli werden vorgegebene Einträge für Messmaschinen unterstützt. Für ONA wird nun auch das Elektrodenmaterial unterstützt.

Fehlerbehebungen

Folgende Sachverhalte wurden gelöst:

Updaten sehr empfehlenswert

- **CAM** → **Reports** → ...: Die Werkzeug- und Jobreports wurden überarbeitet und werden nun schneller erzeugt.
- **Kurven** → **Offset**: In bestimmten Situationen bringt die Funktion die Software zum Absturz. Dieser Sachverhalt ist gelöst.

Updaten empfohlen

- **CAM** → **Optimaler Tonnenfräser**: Wenn im **Basisdurchmesser-Bereich** für den Minimal- und den Maximalwert die gleichen Werte angegeben sind, wird eine beliebige Berechnung durchgeführt. Ebenso wird eine beliebige Berechnung durchgeführt, wenn für den **Tonnenradius-Bereich** die gleichen Werte vorgegeben sind. Beide Sachverhalte sind gelöst.
- **Elektroden** → **Benutzerdefiniert erzeugen**: Das Erzeugen einer benutzerdefinierte Elektrode mit der Option **Vereinfacht** stürzt ab, wenn nur eine Fläche ausgewählt wird. Dieser Sachverhalt ist gelöst.
- CAD-Schnittstellen



Für alle CAD-Schnittstellen, die auf der Technologie bis 31.12.2019 basieren, bleibt die Option **Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI)** in **Datei** → **Öffnen** → **Einstellungen** für den Import im **BETA-Entwicklungsstadium!**

Die Schnittstellen sind für Autodesk® Inventor® auf 2025 und für CATIA V6 (3DXML) auf 2024 aktualisiert worden.

Release 2024 | Update 2

CAM

Fehlerbehebungen

Updaten sehr empfehlenswert

hyperMILL® VIRTUAL Machining

- Es wurde ein Problem behoben, das zu einer fehlerhaften Abtragssimulation geführt hat.

hyperMILL® VIRTUAL Machining - Mazak Steuerung

- Der Inhalt der Datei OM_TL_CHECK.EIA wurde für die Werkzeuglängenprüfung in der Virtual Machine Konfiguration erweitert (**NC** → **Werkzeug** → **Allgemein** → **Prüfung der Werkzeuglänge**). Bitte ersetzen Sie die Datei auf der Steuerung.

hyperMILL® VIRTUAL Machining - Rödgers Steuerung

In der hyperMILL® VIRTUAL Machining Konfiguration ist es nun möglich über eine Checkbox die Ausgabe eines Nullpunktes zu aktivieren oder zu deaktivieren (**NC** → **Allgemein** → **Nullpunkte** → **Nullpunkt-ID (NCS)**).

- Ist die Checkbox aktiv, so wird ein Nullpunkt ausgegeben und es muss ein Wert eingetragen werden.
- Ist die Checkbox deaktiviert, so erfolgt keine Ausgabe eines Nullpunktes.



Bei der Konvertierung bestehender Konfigurationen in das neue Format ist möglicherweise die Checkbox aktiviert und kein Nullpunkt definiert. Das führt zu einem Fehler beim Erstellen der NC-Datei und zu einem Abbruch der NC-Generierung. Es wird folgende Meldung ausgegeben:

```
Nullpunkt nicht gültig! Konfiguration auf Nullpunkteintrag prüfen!
```

In diesem Fall muss die Konfiguration auf das gewünschte Verhalten über die oben beschriebenen Optionen angepasst werden.

Es ist auch weiterhin möglich in der Jobliste die Nullpunktausgabe für diese Jobliste umzustellen (NC → Nullpunkt ID (NCS)).

hyperMILL® VIRTUAL Machining - Rückwärtssenzen

- Falsch positiv gemeldete Kollisionen gegen Rohteil und Bauteil bei aktiver Job-Option **Vorgang** → **Letzter Rückzug (Vorgang #6)** → **Zum Abhebewert fahren** werden nun bei der Kollisionsprüfung nicht mehr als Kollision erkannt.

Optimiertes Tieflochbohren (neu)

- Beim Verwenden des Werkzeugtyps **Tieflochbohrer** wurde die **Spitzenwinkel-Kompensation** nicht mehr berücksichtigt. Dieser Fehler ist behoben.

3D Planflächen-Bearbeitung

- Beim Verwenden eines Werkzeugs mit Durchmesser 0.5 Inch in Kombination mit der Boundary-Strategie **Ebenenauswahl** kam es zu einem Abbruch der Werkzeugweg-Berechnung. Dieser Fehler ist behoben.

Werkzeugdatenbank

- Wurde ein Werkzeug mit Schraubkupplung und Gewinde angelegt, so wurde im NC-Werkzeug eine falsche Ausspannlänge für die Verlängerung hinterlegt. Dieser Fehler ist behoben.

5X Turbinenschaufel-Stirnen

- Die Berechnung des Werkzeugwegs wurde mit einem Fehler beendet, wenn im Bauteil **Inch** als Maßeinheit verwendet wurde. Dieser Fehler ist behoben.

3D Schneidkante

- Es wurde ein Problem behoben, bei dem nach dem Wechsel der Werkzeugposition von **Links** zu **Auf Kontur** die Option **Ausgleichende Mittelpunktsbahn** nicht automatisch auf **Mittelpunktsbahn** umgestellt wurde.

Fasenfräsen auf 3D Modell

- Beim Anfasen wurde mit der **Werkzeugposition** → **Links** ein Teil einer Kontur nicht bearbeitet. Dieser Fehler ist behoben.

Updaten empfohlen

Werkzeugdatenbank

- Es wurde ein Problem behoben, bei dem nach dem Anlegen von Schnittwerten Materialien, die zwei oder mehrere Schnittklassen enthalten, getrennt werden, so dass gleiche Materialien zweimal vorhanden sind.

Restmaterialanzeige

- Es wurde ein Fehler in der Restmaterial-Darstellung behoben beim Verwenden der Funktion **Anwendungen** → **Restmaterialanzeige** im Kontextmenü des Jobs.

Optimiertes Tieflochbohren (neu)

- Beim Erkennen einer halben Querbohrung erfolgte das Reduzieren und anschließende Erhöhen des Vorschubes nicht korrekt. Der Fehler ist behoben.

VIRTUAL Machining Center / SIMULATION Center und SolidWorks als CAD-Plattform

- Leichte Bauteilberührungen im Bereich von 1/100 mm wurden im VIRTUAL Machining Center und im SIMULATION Center als Kollisionen angezeigt, wenn SolidWorks als CAD-Plattform verwendet wurde. Der Fehler ist behoben.

hyperMILL® VIRTUAL Machining / Kollisionskontrolle

- Es wurde ein Problem mit einer unklaren Fehlermeldung bei der Kollisionskontrolle behoben.

Makro-Technologie

- Freier NC-Text aus der Jobdefinition wurde beim Erstellen von Makros in die Makrojobs übernommen. Dieser Fehler ist korrigiert.

Neue Funktionen

3D Iso-Bearbeitung

- Für den Zyklus **3D Iso-Bearbeitung** wurden die aus dem Zyklus **3D Profilschichten** bereits bekannten Funktionen zur Optimierung der Bearbeitungstoleranzen für unterschiedliche Anwendungsfälle implementiert. Im Zusammenhang mit der Nutzung der (mit Version 2024 ebenfalls neu eingeführten) Funktionen des CAM Plans sind dabei folgende Funktionen auf der Dialogseite **Einstellungen** verfügbar:

Toleranzparameter

Toleranz-Anwendungsfälle: Die Parameter der Toleranz-Anwendungsfälle verwenden, um bestmögliche Toleranzen abhängig von der individuellen Bearbeitungssituation zu gewährleisten. Basierend auf dem Durchmesser des Werkzeugs und dem ausgewählten **Anwendungsfall (Vorschlichten, Schlichten, Feinschlichten, Mikro-Schlichten)** werden automatisch die besten Einstellungen verwendet.

Bei **Modus** festlegen, ob der Werkzeugweg im Modus **Standard** oder im Modus **Hochgenauer Flächenmodus** berechnet wird. Die zur Verfügung stehenden Anwendungsfälle repräsentieren die typischen Bearbeitungsschritte während einer Fräsbearbeitung.

Hochgenauer Flächenmodus: Verwenden, wenn zur Berechnung des Werkzeugwegs höchste Genauigkeit erforderlich ist. Die Berechnung des Werkzeugwegs basiert dabei nicht auf der facettierten Modellgeometrie, sondern auf den realen Flächen des Modells. Nur verfügbar für **Kugelfräser**.

True Shape Punktverteilung: Aktivieren, um eine Neuverteilung von Punkten vorzunehmen und eine gleichmäßige und steuerungsfreundliche Punkteverteilung zu garantieren.



Um die bestmögliche Punkteverteilung zu garantieren, die Funktion **CAM-Plan** verwenden. Dabei berücksichtigt der Bearbeitungszyklus automatisch die Topologieinformationen, die mit der Aufgabe **HPM-Fräsen** im CAM-Plan erstellt wurden.

Punkte filtern: Punkte, die auf geraden Werkzeugweg Abschnitten, zum Beispiel einer planaren Fläche liegen und daher nicht benötigt werden, werden herausgefiltert.



Bitte achten Sie darauf, dass keine oder weniger Punkte nicht immer die beste Lösung für alle Maschinensteuerungen darstellen. Für detailliertere Informationen kontaktieren Sie bitte den jeweiligen Maschinenhersteller.

Vorschubanpassung: Aktivieren, um den Vorschub automatisch in Abhängigkeit der Krümmung des Bauteils anzupassen. Dabei wird der Vorschub bei konkaven Krümmungen reduziert, bei konvexen Krümmungen erhöht. Dies führt dazu, dass der reale Kontaktvorschub des Werkzeugs auf der Bauteiloberfläche konstant bleibt.

3D-Radiuskorrektur: Verfügbar für den Werkzeugtyp **Kugelfräser**. Ermöglicht verschiedenen NC-Steuerungen das Bearbeiten des Modells mit kleinerem oder größerem Werkzeug, als tatsächlich in *hyperMILL®* programmiert. Neben den X-, Y-, Z-Koordinaten müssen auch die Richtungsvektoren I, J und K zum Flächenkontaktpunkt bekannt sein.



Die Funktion 3D-Radiuskorrektur ist nur mit einem speziell angepassten Postprozessor verfügbar. Ohne die Anpassung kann die NC-Ausgabe an der Steuerung nicht korrigiert werden, so dass Schäden an Bauteil und Maschine entstehen können, wenn die verwendete Fräsergeometrie nicht jener entspricht, mit der der Werkzeugweg berechnet wurde. Bitte setzen Sie sich zur Anpassung Ihres Postprozessors mit Ihrem OPEN MIND-Partner in Verbindung.

Toleranz-Einstellungen

In den Toleranz-Einstellungen die Parameter der Funktionen **True Shape Punkteverteilung** und **Vorschubanpassung** anpassen.

True Shape Punkteverteilung aktivieren, um eine gleichmäßige und korrekte Punkteverteilung in Werkzeugwegen zu garantieren. Die Parameter **Berechnungstoleranz**, **Max. Sehnenfehler**, **Max. G1-Länge**, **Min. Abstand G0**, **Referenzlänge G1**, steuern die Anordnung und Abstände zwischen den Punkten.

Mit dem Parameter **Benachbarte Iso sync.** eine asynchrone Punkteverteilung zwischen einzelnen Werkzeugwegen erreichen durch Eingabe eines (Faktor)-Wertes kleiner als 1.

Funktion nicht aktiviert (1), Funktion ist aktiviert (2)

Min. Vorschub (Faktor) und **Max. Vorschub (Faktor)** definieren das obere und untere Limit für die Vorschubanpassung. Der Faktor bezieht sich auf den für den Werkzeugweg definierten Standardvorschub. Mit **Anzahl der Stufen** steuern, in wie vielen Schritten die Erhöhung und Reduzierung jeweils durchgeführt werden soll.

Stechdrehen und Planstechdrehen

Der **High Performance Modus** wird nun auch im **Stechdrehen** und **Planstechdrehen** unterstützt. Es sind alle Funktionen verfügbar, die bereits vom **Schruppen** her bekannt sind.

Im **High Performance Modus** werden Einstechwerkzeuge / axiale Einstechwerkzeuge mit folgenden Schneidplattenformen unterstützt:

- Rechtwinkelige Schneidplatte (wenn Eckenradius = $1/2 \cdot$ Schnittbreite)
- Runde Schneidplatte
- Rundform-Schneidplatte

hyperMILL® VIRTUAL Machining für 5X Maschinen mit Hirth-Verzahnung

Die Funktionalität für 5X Maschinen mit Hirth-Verzahnung wurde verbessert.

Die Virtual Machine wählt nun automatisch die nächstgelegene Lösung innerhalb der Hirth-Verzahnung für den definierten Frame.

Eine Warnung wird in der Virtual Machine angezeigt, wenn die Lösung nicht in den definierten Frame passt, aber innerhalb der definierten Hirth-Abweichungstoleranz liegt.

Ein Fehler erscheint in der Virtual Machine, wenn die Lösung nicht in den definierten Frame passt und außerhalb der definierten Hirth-Abweichungstoleranz liegt. Das NC-Programm kann nicht freigegeben werden.

Mit Hilfe des Connected Programming kann in *hyperMILL®* ein Frame für die mögliche Lösung definiert werden.

hyperMILL® VIRTUAL Machining / Nullpunkt-Prüfung für Hurco-Steuerungen

- Für Hurco-Steuerungen ist, es nun möglich die korrekte Definition des Nullpunktes auf der realen Maschine am Beginn des NC-Programms zu prüfen.
- Hierbei wird der Wert des in der virtuellen Maschine verwendeten Nullpunktes mit dem Wert des Nullpunktes auf der realen Maschine verglichen. Ist dieser Wert außerhalb der vorgegebenen Toleranz wird das NC-Programm abgebrochen.
- Mit dieser Funktionalität lässt sich sicherstellen, dass das Bauteil so auf der realen Maschine positioniert ist, wie es innerhalb der virtuellen Maschine geprüft wurde. Die Aktivierung und Einstellung der Toleranz erfolgt in der Konfiguration der Virtual Machine unter **NC** → **Allgemein** → **Nullpunktprüfungen**.

Besonderheiten:

- Bei Mehrfachnullpunkten werden alle verwendeten Nullpunkte am Programmstart geprüft.

hyperMILL® VIRTUAL Machining



DEFINITION DER AUFSPANNPOSITION NOTWENDIG

Für eine korrekte Darstellung und Prüfung in der Simulation ist die Position des Bauteils auf dem Maschinentisch entscheidend. Zusätzlich wird die Aufspannposition für weitere Berechnungen wie die Best Fit-Funktion und das Fräsen mit Rotationsachse verwendet.

Die Position des Bauteils auf dem Maschinentisch wird über die Aufspannposition wie folgt definiert:

Jobliste → **Einstellungen** → **NCS** → **Frame definieren** → **Aufspannposition**

hyperMILL® VIRTUAL Machining / Mazak-Steuerungen

- Die Ausgabe der Toleranz- und Konturzyklen wurde für Mazak Steuerungen verbessert.

CAD

Ergänzungen und Hinweise

CAM → **Optimaler Tonnenfräser**: Die Neigung des Tonnenfräasers kann beeinflusst werden. Die Möglichkeit die Neigung anhand der Isoparameter der Fläche zu steuern wurde ergänzt.

Neigung

- **Iso**: Die Abmessungen des optimalen Tonnenfräasers mit der Werkzeugachse parallel zur U- oder V-Richtung der Isoparameter der ausgewählten Fläche berechnen. Das ist das Standardverhalten.
- **Normal**: Die Abmessungen des optimalen Tonnenfräasers mit der Werkzeugachse normal zu den ausgewählten Kurven berechnen.

Zeichnen → **Drehbearbeitung** → **2D-Ecken verrunden / anfasen**: Das Einfügen von Verrundungen oder Fasen in eine V-Skizze wurde überarbeitet.

Fehlerbehebungen

Folgende Sachverhalte wurden gelöst:

Updaten sehr empfehlenswert

- **Bearbeiten** → **Positionieren**: Sobald die Funktion mit der deaktivierten Option **Persistent** ausgeführt wird, stürzt hyperMILL® mit einer Fehlermeldung ab. Der Sachverhalt wurde gelöst.
- **CAM** → **Reports**: In der Konfiguration der Reports gibt es eine Regression der Werkzeugreihenfolge. Die Werkzeuge werden immer in der Reihenfolge **Auftreten** ausgegeben, eine Änderung auf **Aufsteigend** oder **Absteigend** hat keine Auswirkung. Der Sachverhalt wurde gelöst.

Updaten empfohlen

- **Bearbeiten** → **Parametrik** → **Parameterliste**: Ein in einer Exceltabelle geänderter Wert wird in die Parameterliste aktualisiert. Das damit parametrisch aufgebaute Modell wird fälschlicherweise nicht automatisch aktualisiert. Der Sachverhalt wurde gelöst.
- In CAD Viewer kann eine benutzerdefinierte Farbbibliothek wieder zugeordnet werden.
- CAD-Schnittstellen



Für alle CAD-Schnittstellen, die auf der Technologie bis 31.12.2019 basieren, bleibt die Option **Produkt- und Fertigungsinformationen (PMI)** in **Datei** → **Öffnen** → **Einstellungen** für den Import im **BETA-Entwicklungsstadium!**

Die CAD-Schnittstellen wurden aktualisiert. Die Schnittstellenformate wurden für PTC Creo auf 11.0 und für CATIA V5 auf 2024 aktualisiert. Für CATIA V5 gibt es eine bessere Verwaltung von Sonderzeichen in den PMI. Für SOLIDWORKS sind jetzt Benutzerattribute verfügbar.

