

400 L X55.15 Y-26.721 Z69.357 A-64.165 B343.65
401 L X56.087 Y-26.499 Z69.153 A-63.959 B343.156
402 L X57.024 Y-26.277 Z68.949 A-63.752 B342.67
403 L X57.961 Y-26.055 Z68.744 A-63.544 B342.191
404 L X58.887 Y-25.801 Z68.542 A-63.331 B341.729
405 L X59.813 Y-25.547 Z68.339 A-63.117 B341.273
406 L X60.739 Y-25.293 Z68.136 A-62.902 B340.825
407 L X61.665 Y-25.039 Z67.933 A-62.685 B340.382
408 L X62.591 Y-24.785 Z67.73 A-62.467 B339.947
409 L X63.517 Y-24.531 Z67.528 A-62.247 B339.517
410 L X64.431 Y-24.247 Z67.326 A-62.025 B339.104
411 L X65.346 Y-23.963 Z67.124 A-61.801 B338.696
412 L X66.26 Y-23.679 Z66.922 A-61.575 B338.295
L X67.175 Y-23.395 Z66.72 A-61.349 B337.899
X68.089 Y-23.111 Z66.518 A-61.122 B337.509
Y-22.827 Z66.317 A-60.895 B337.115
Y-22.618 Z66.091 A-60.667 B336.721
Y-22.402 Z65.866 A-60.439 B336.327
Y-22.164 Z65.641 A-60.211 B335.933
21.925 Z65.416 A-59.983 B335.539
1.868 Z65.191 A-59.755 B335.145
.811 Z64.966 A-59.527 B334.751
23 Z63.6 A-59.299 B334.357
58 Z63.2 A-59.071 B333.963
24 Z63.2 A-59.071 B333.963
Z62.8 A-58.843 B333.569
Z62.4 A-58.615 B333.175

hyperMILL®

VIRTUAL Machining



Industrie
4.0

NC-Code-basierte Simulation
und perfekte Vernetzung
mit der Maschine

SIMULATION

Perfekte Verschmelzung von virtueller und realer Welt

Um Bearbeitungsprozesse sicherer zu bewerten, zu kontrollieren und zu optimieren, hat OPEN MIND *hyperMILL*® VIRTUAL Machining* entwickelt. Die hocheffiziente Simulationslösung besteht aus den drei Modulen Center, Optimizer und CONNECTED Machining.

Mehr Sicherheit beim Simulieren

Im *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center werden reale Bearbeitungssituationen, das heißt die Maschine inklusive Steuerung und PLC, virtuell abgebildet und NC-Code-basiert simuliert. Alle Prozesse sind für den Anwender transparent und im Detail analysierbar. Reale Maschinenkollisionen, die kostspielige Maschinenschäden, Produktionsausfälle und somit kritische Terminverzögerungen verursachen, werden vermieden.

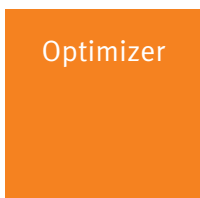
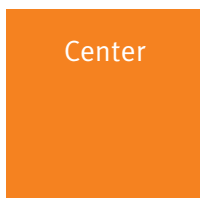
Mehr als nur Simulieren

Leistungsstarke Optimierungsalgorithmen sorgen für eine effiziente Gestaltung der Mehrachs-Bearbeitung. Automatisch findet der *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Optimizer die technisch beste Anstellung für eine perfekte Bearbeitung. Zudem wird mit *hyperMILL*® CONNECTED Machining eine tief gehende Vernetzung und Synchronisation mit der Maschine ermöglicht.

Mehr Effizienz durch neue Postprozessor-Generation

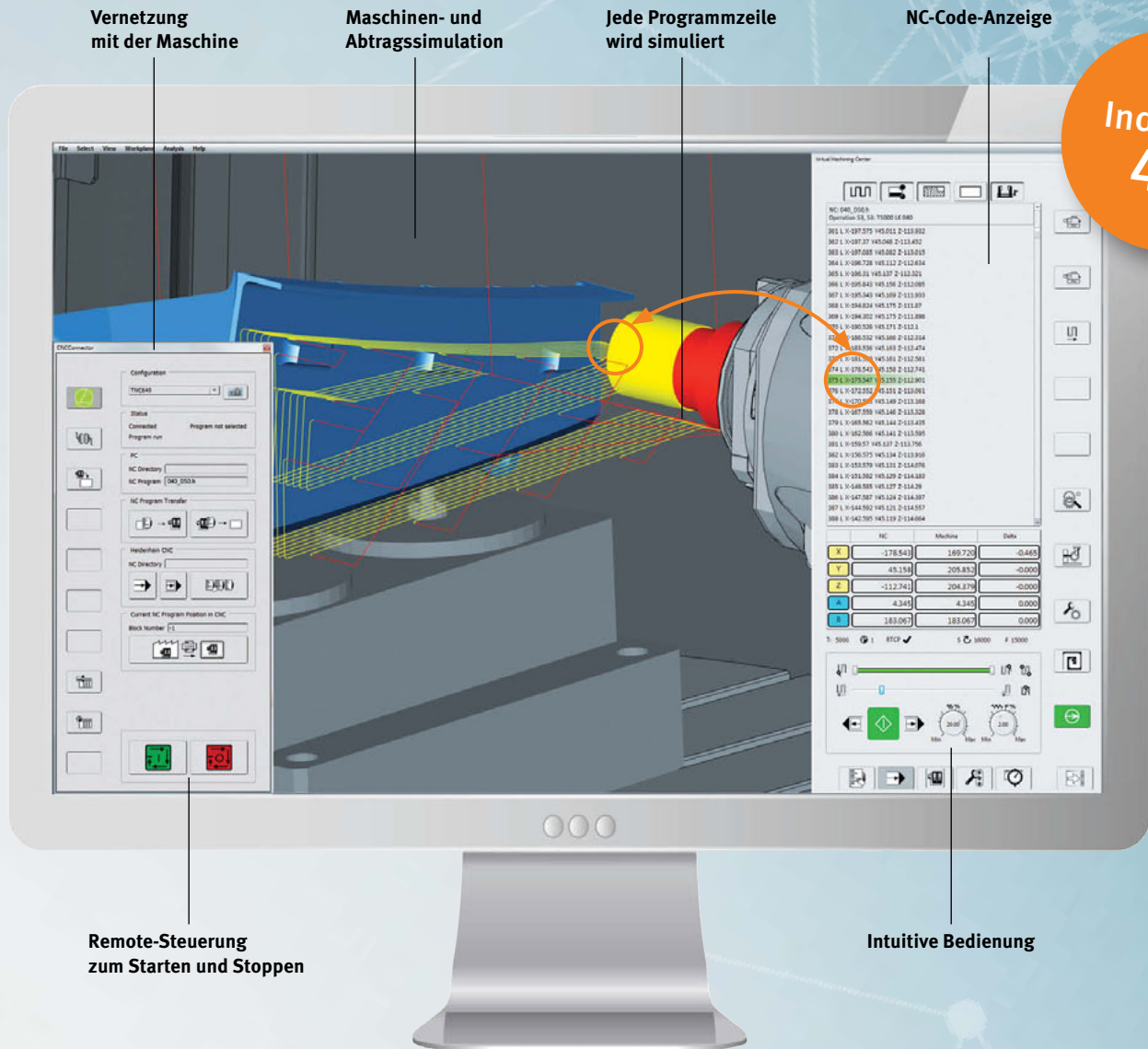
Mit der Simulationslösung *hyperMILL*® VIRTUAL Machining wurde auch die Postprozessor-Technologie* wesentlich weiterentwickelt und um zahlreiche innovative Funktionalitäten erweitert. So ist eine bidirektionale Verknüpfung zwischen NC-Programm und Bearbeitungsinformation aus *hyperMILL*® möglich. Durch diese Verbindung können die jeweiligen Bearbeitungsprogramme aus *hyperMILL*® dem NC-Code zugeordnet werden.

*Hinweis: *hyperMILL*® VIRTUAL Machining benötigt einen *hyperMILL*® VIRTUAL Machining-Postprozessor.



Einsatzgebiete

- Kontrolle, Bewertung und Optimierung der Bearbeitung
- Unterstützung bei Maschinenneubeschaffung
- Maschinenbelegungen
- Schneller Maschinenwechsel
- Bessere Aufwandsabschätzung bei Angebotserstellung



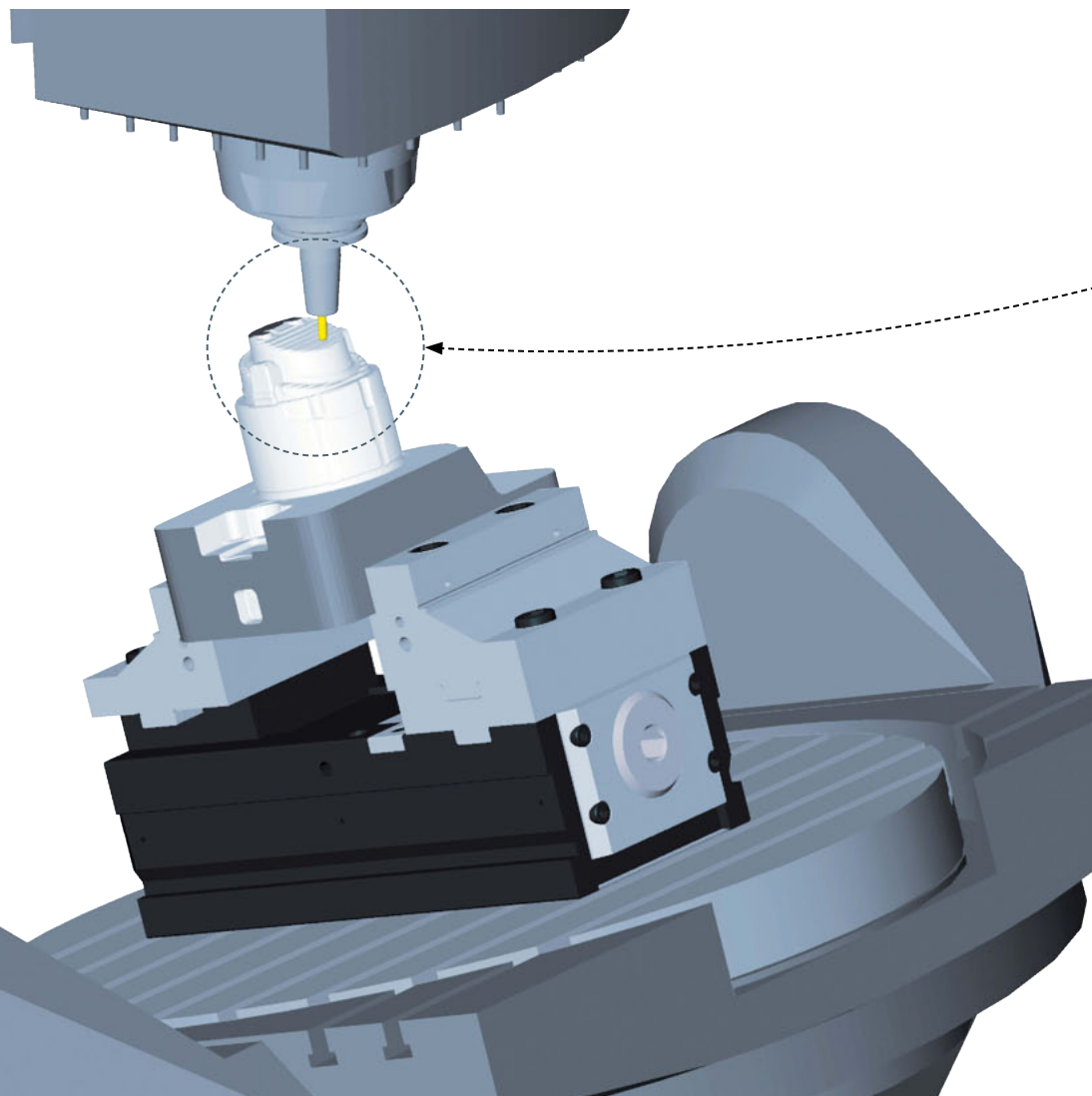
„Das *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center ist der entscheidende Schlüssel, um Einfahrprozesse deutlich effizienter und sicherer zu gestalten“

Alles für die effiziente Simulation

Im Mittelpunkt der neuen Lösung steht das *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center. Es bietet alle klassischen Möglichkeiten für das Simulieren, eingebettet in eine sehr intuitive Bedienoberfläche. So erfolgt die Maschinensimulation mit hinterlegtem Maschinenmodell und berücksichtigt neben Werkstück und Werkzeug auch Halter, Vorrichtungen und Spannmittel. Achsen lassen sich manuell verfahren und simulieren, mögliche Kollisionen und Endschalterüberschreitungen werden automatisch erkannt.

Hocheffizient und prozesssicher: NC-Code-basierte Simulation

Oftmals werden Maschinenbewegungen vor dem Postprozessor-Lauf simuliert. Da es dabei keine Verbindung zwischen dem Postprozessor und der Simulation gibt, ist die reale Bearbeitungssituation nicht vollständig simulierbar. OPEN MIND geht daher mit dem *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center bewusst einen großen Schritt weiter. Die Simulationsgrundlage ist der NC-Code nach dem Postprozessor-Lauf. Dieser wird Zeile für Zeile inklusive der Verbindungsbewegungen simuliert. Dadurch entsprechen die virtuellen Maschinenbewegungen vollständig den realen Maschinenbewegungen. So gewährleistet die NC-Code-basierte Maschinensimulation eine zuverlässige Kollisionserkennung, und Einfahrprozesse werden deutlich effizienter und sicherer.



Center

Merkmale

- NC-Code-basierte Simulation
- Bidirektionale Verbindung von NC-Satz und *hyperMILL*®-Job für eine schnelle Zuordnung des jeweiligen Bearbeitungsjobs
- Vollständige Simulation aller Bewegungen, inklusive Verbindungsbewegungen
- Schnelle Kollisionsprüfung, unabhängig von der Simulation ausführbar
- Interaktives Platzieren von Bauteilen und Spannmitteln
- Manuelles Verfahren der virtuellen Maschine
- Anfahren von Zielpunkten mit und ohne Rotating Tool Center Point (RTCP)
- Anzeige von Achslimitationen
- Umfangreiche Analysefunktionen
- Schneller Abgleich von Nullpunkten und Werkzeugen mit der realen Maschinenkonfiguration

Übersichtliche Programmverwaltung

Alle Haupt- und Unterprogramme werden in einer übersichtlichen Struktur abgebildet. Einzelne Operationen lassen sich separat simulieren oder als Ausgangsbasis für die Simulation verwenden.

Einsatz

- ◆ Werkzeug 7, Radiusfräser D12 R2
- ◆ Werkzeug 2, Radiusfräser D8
- ◆ Werkzeug 5, Radiusfräser D6
- ☐ Werkzeug 3, Kugelfräser D6
Operation 10, T3 5X Restmaterialbearbeitung
- ☐ Werkzeug 4, Kugelfräser D3
Operation 15, T4 3D Ebenenschichten
Operation 16, T4 5X Nachbearbeitung

Intuitive Bedienoberfläche

Vorbild für die Bedienoberfläche war eine reale Steuerung. Maschinenbediener, CAM-Programmierer und Fertigungsplaner profitieren von der intuitiven Bedienung. Einarbeitungszeiten in die Simulationstechnologie werden somit auf ein Minimum reduziert.

NC: Insert.nc
Operation 16, T4 5X Rework

63805 L X-52.972 Y-11 C311.694
63806 L X-53.928 Y-11.005 C311.307
63807 L X-54.883 Y-11.01 C310.92 (Aktuelle Position)
63808 L X-55.361 Y-11.013 C310.726
63809 L X-55.374 Y-11.039 Z19.682
63810 L X-55.388 Y-11.065 Z19.182
63811 L X-55.634 Y-11.091 C308.865
63812 L X-55.755 Y-11.09 C308.907
63813 L X-56.018 Y-11.062 C310.941
63814 L X-56.073 Y-11.067 Z19.202
63815 L X-56.182 Y-11.076 Z19.241
63816 L X-56.334 Y-11.097 Z19.328
63817 L X-56.468 Y-11.123 Z19.439
63818 L X-56.581 Y-11.155 Z19.573
63819 L X-56.67 Y-11.192 Z19.725
63820 L X-56.731 Y-11.231 Z19.891
63821 L X-56.763 Y-11.273 Z20.066
63822 L X-56.766 Y-11.315 Z20.244
63823 L X-56.738 Y-11.357 Z20.421
63824 L Z41.502 FMAX
63825 L X-55.419 Y-11.36 Z41.495 A19.638 C311.949 F9999 (Benutzerdefinierter Haltepunkt)
63826 L X-54.1 Y-11.362 Z41.489 A19.281 C312.993
63827 L X-52.781 Y-11.364 Z41.483 A18.931 C314.074
63828 L X-51.462 Y-11.367 Z41.477 A18.588 C315.195
63829 L X-50.143 Y-11.369 Z41.472 A18.251 C316.355
63830 L X-48.824 Y-11.371 Z41.466 A17.921 C317.558
63831 L X-47.505 Y-11.374 Z41.461 A17.599 C318.803
63832 L X-46.186 Y-11.376 Z41.456 A17.285 C320.092
63833 L X-44.867 Y-11.379 Z41.451 A16.98 C321.428
63834 L X-43.548 Y-11.382 Z41.447 A16.683 C322.809

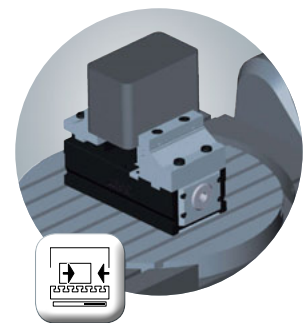
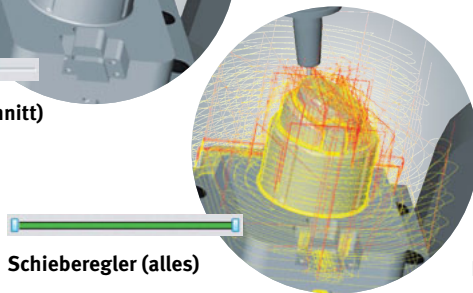
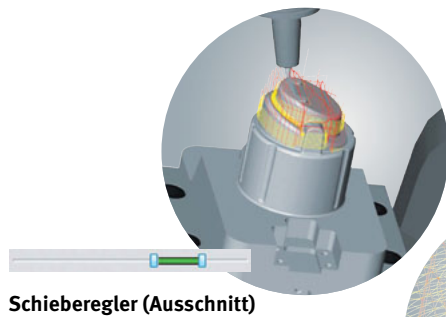
	NC	Machine	Delta
X	-54.109	-33.015	-0.268
Y	-11.006	79.872	-0.721
Z	20.182	445.217	0.262
A	20.000	20.000	0.000
C	311.234	311.234	-0.314

T: 4 1 RTCP ✓ S 6370 F 760

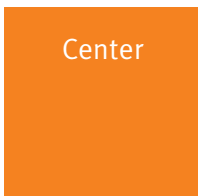
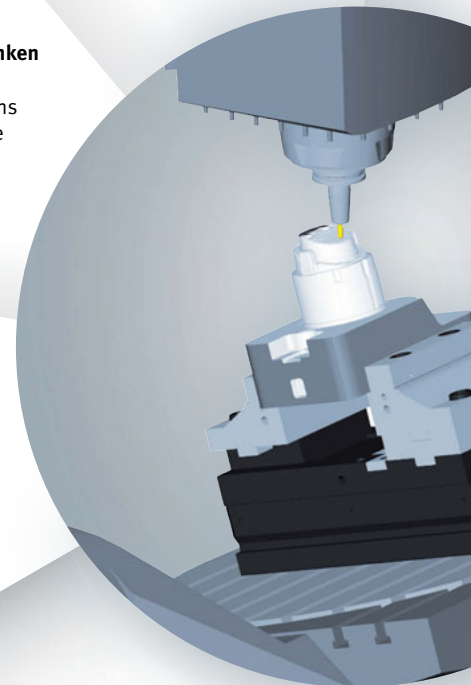
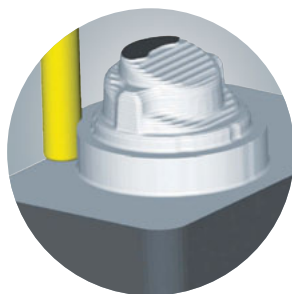
0% 22.99 fin Mz
F% 8.42 fin Mz

Alles für aufschlussreiche Analysen

Neben der effizienten Simulation beinhaltet das *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center umfangreiche Analysefunktionen, die detaillierte Betrachtungen der einzelnen Bearbeitungssituationen erlauben. Eine genaue Prüfung erfolgt somit schon vor dem Maschinenlauf. Fehler und ineffiziente Operationen lassen sich vermeiden. So werden einzelne Maschinenkomponenten auf ausreichend Abstand hin analysiert. Verschiedene Technologiediagramme lassen Rückschlüsse auf die Qualität des Maschinenlaufs zu. Verfahrbewegungen, Vorschübe und Spindeldrehzahl sind ersichtlich. Auffällige Achsbewegungen oder Beschleunigungen lassen sich schnell erfassen und können vor dem Programmablauf im Bearbeitungsjob korrigiert werden.

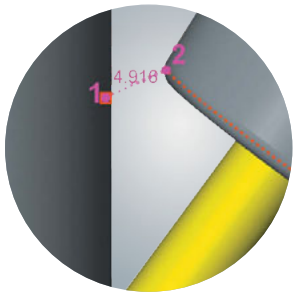


Bereiche einschränken
Einschränken des Simulationsbereichs für eine detaillierte Betrachtung



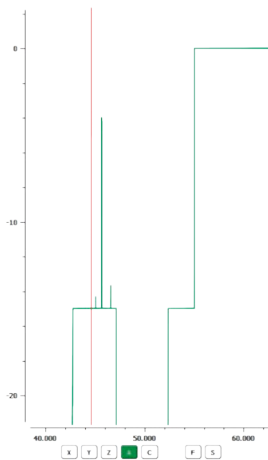
Merkmale

- Best-fit-Funktion für eine optimale Platzierung des Bauteils im Arbeitsraum
- Detaillierte Analyse der Verfahrswege
- Benutzerdefinierte Haltepunkte setzen
- Sichere Arbeitsraumüberwachung



Abstandskontrolle
Einfaches Messen von Abständen zwischen zwei Komponenten

Achsdiagramm
Detaillierte Analyse von Verfahrbewegungen der unterschiedlichen Achsen

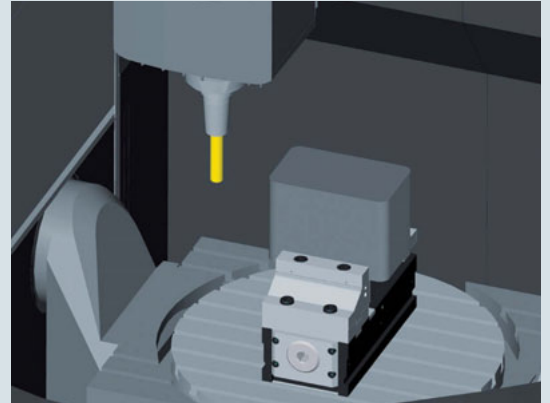


Flexible Fertigungsplanung

Werkzeuge, Bau- und Rohteil sowie Spannmittel lassen sich manuell verwalten. Veränderte Umgebungen können so direkt in der Simulation konfiguriert werden. Besonders in der Fertigungsplanung sorgt dies für mehr Flexibilität, um etwa veränderte Fertigungsszenarien durchzuspielen.

■ Arbeitsraumüberwachung

Mit Hilfe eines hinterlegten Maschinenmodells wird kontrolliert, ob bei 2,5D-, 3D-, 3+2- und 5-Achs-Simultanbearbeitungen Endschalter überfahren werden. Dabei werden sowohl die Linearachsen X, Y, Z als auch die Rundachsen A, B, C überprüft sowie Spannmittel und -vorrichtungen berücksichtigt.



■ Setzen von Haltepunkten

Um kritische Stellen zuverlässig zu prüfen und den weiteren Verlauf genauer einzuschätzen, muss die Simulation an bestimmten Stellen stoppen. Unter bestimmten Bedingungen, beispielsweise bei einem Werkzeugwechsel oder bei einem Wechsel von einer G1- auf eine G0-Vorschubbewegung, lassen sich Haltepunkte automatisch erstellen. Darüber hinaus können Haltepunkte auch manuell über eine NC-Satzzeile gewählt oder über einen beliebigen Punkt auf der Werkzeugbahn abgegriffen werden.

■ Sichtbarkeit anpassen

Um eine optimale Visualisierung der Simulation zu ermöglichen, lässt sich die Sichtbarkeit der einzelnen Maschinenkomponenten individuell anpassen. Voreingestellte Maschinenansichten, wie zum Beispiel „Kopf und Tisch“, können per Knopfdruck aufgerufen werden.

■ Sichere Arbeitsbereichsanalyse

Die einzigartige Best-fit-Funktion optimiert die Bearbeitung automatisch für den verfügbaren Arbeitsraum. Die Arbeitsraumüberwachung zeigt an, wenn Endschalterpositionen überschritten sind, der Arbeitsraum aber dennoch für die Bearbeitung ausreicht. In diesem Fall findet die Best-fit-Funktion automatisch die optimale Aufspannsituation für den jeweiligen Arbeitsraum. Unnötiges Umrüsten und die damit verbundenen Standzeiten entfallen.

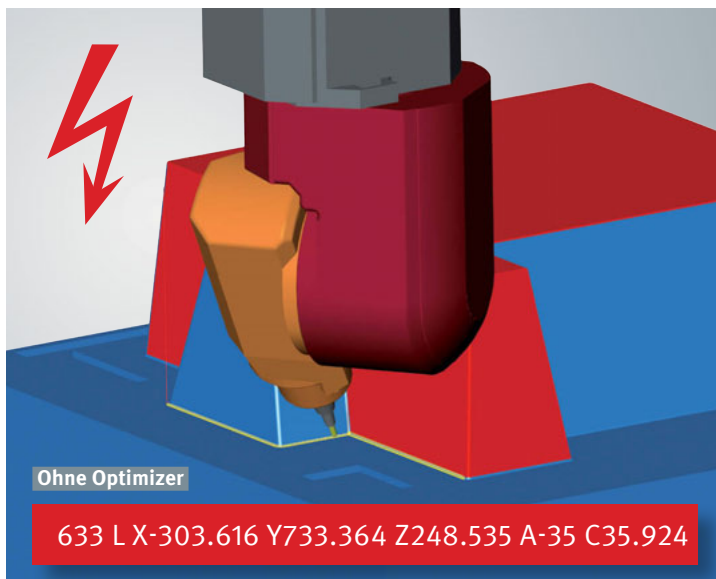
Immer der optimale NC-Code

Mehr Achsen – mehr Lösungen

Bei Mehrachs-Bearbeitungen gibt es mehrere Lösungen für eine Werkzeuganstellung. Die gewählte Lösung entscheidet maßgeblich über die Effizienz und Qualität der Bearbeitung. Legt der Anwender an einigen Stellen die Achspositionierung manuell fest, wird auf Grund der Komplexität der Entscheidung das Gesamtoptimum oftmals nicht gefunden.

Automatische Lösungsauswahl optimiert Mehrachs-Positionierungen

Der Optimizer wählt während des Postprozessor-Laufs automatisch die beste Lösung für eine kollisionsfreie Anstellung aus. Dabei werden spezielle Kinematikeigenschaften und anwenderspezifische Eigenschaften für die Kollisionsvermeidung berücksichtigt. Fehler bei der Programmierung oder ein nachträgliches Editieren des Bearbeitungsprogramms werden vermieden, und optimale sowie kollisionsfreie Maschinenbearbeitungen sind gewährleistet.



Optimizer

Umpositionieren vermeiden

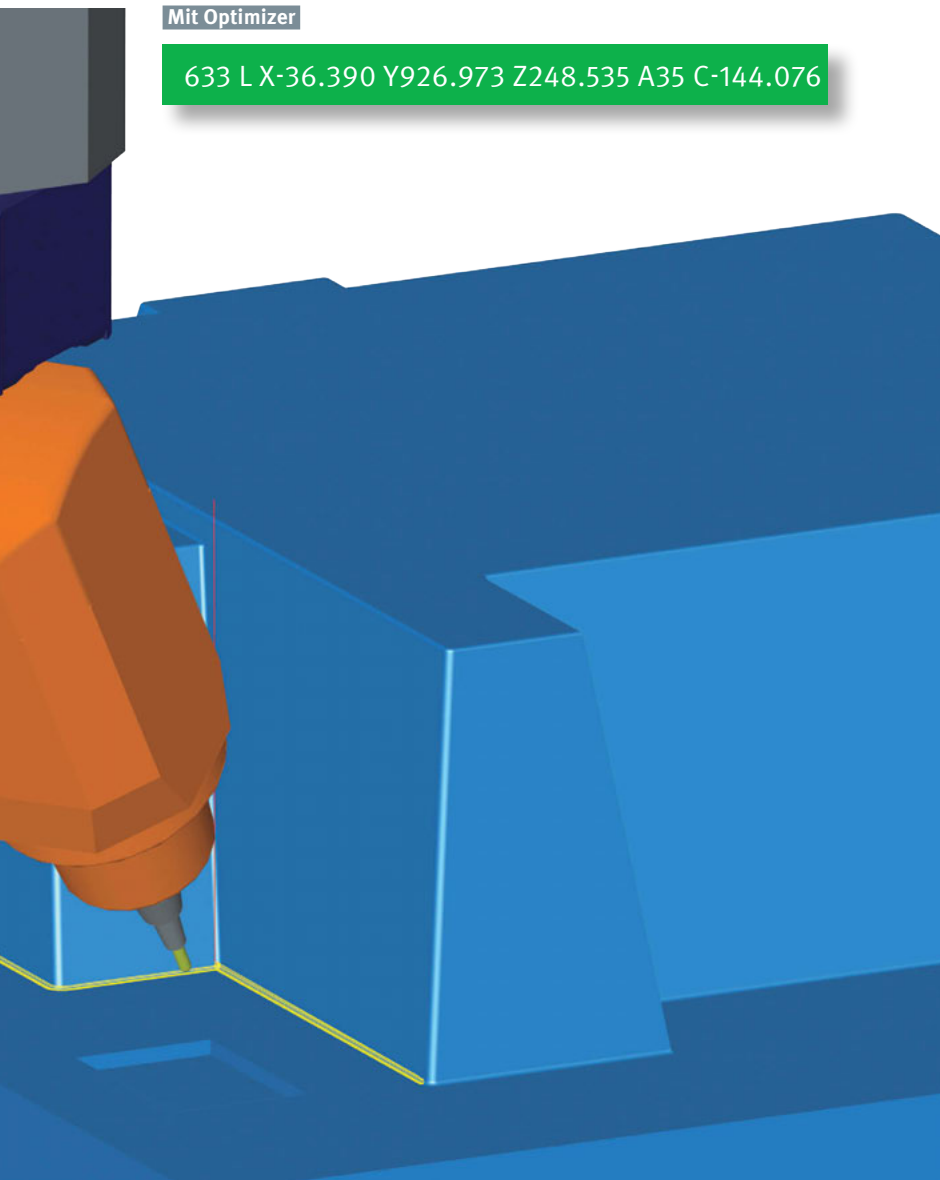
Um zeitaufwendige Umpositionierungen und Freifahrten zu vermeiden, analysiert der Optimizer komplette Bearbeitungsabfolgen und nicht nur Einzeloperationen. Auf Basis dieser Analyse wählt der Optimizer die ideale Lösung, um die gesamte Folge zusammenhängend und innerhalb der gegebenen Maschinenlimits zu bearbeiten.

Merkmale

- Automatische Lösungsauswahl für die Mehrachs-Positionierung
- Optimierte Verfahrbewegungen
- Individuelle Konfigurationsmöglichkeiten
- Prozesssicher

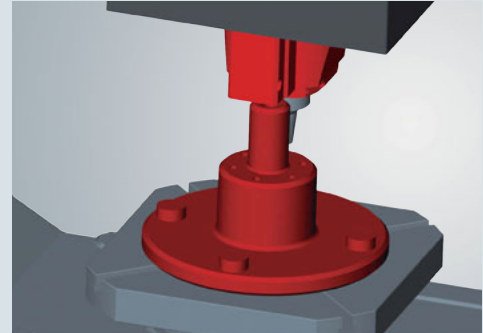
Mit Optimizer

633 L X-36.390 Y926.973 Z248.535 A35 C-144.076

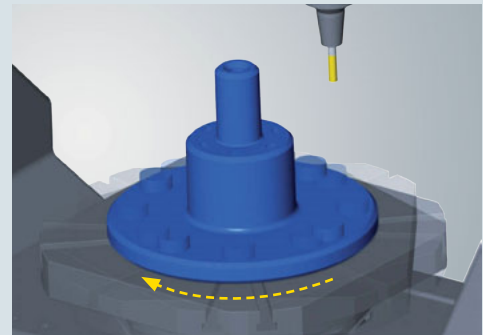


■ Bewegungsoptimierung

Sollte auf Grund von erkannten Kollisionen eine 3-Achs-Bewegung nicht möglich sein, ändert der Optimizer die Bewegung unter Zuhilfenahme einer vierten oder fünften Achse. In diesem Beispiel würde die vierte Position zu einer Kollision mit Anbauteilen der Spindel führen. Daher rotiert die C-Achse, damit die Bearbeitung kollisionsfrei ausgeführt werden kann.



Ohne Optimizer: Kollision erkannt



Mit Optimizer: Kollisionsfrei

■ Präzise Bearbeitung

Abhängig von den kinematischen Eigenschaften der Maschine fügt der Optimizer automatisch zusätzliche Zwischenpositionen in die Werkzeugbahnen ein. So sind auch in Polnähe weiche Maschinenbewegungen für eine präzise Bearbeitung sichergestellt.

■ Optimierte Zustellbewegungen

Die Bewegungen zwischen den einzelnen Operationen werden perfekt auf die kinematischen Eigenschaften der jeweiligen Maschine ausgerichtet. Der Optimizer analysiert diese Bewegungen, um große Ausgleichsbewegungen beim Umpositionieren zu vermeiden. Dabei werden die Rotationsachsen auf dem kürzesten Weg verfahren, und die Bewegungen der Linearachsen werden auf ein Minimum reduziert. So lassen sich höhere Geschwindigkeiten bei den Verfahrbewegungen erzielen.

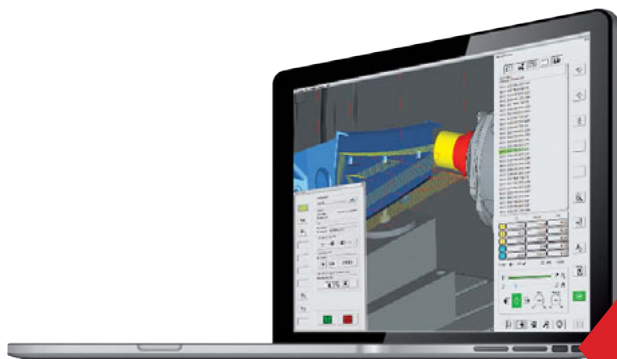
Perfekte Vernetzung mit der Maschine

Eng verbunden

In Echtzeit die reale Bearbeitungssituation wieder in der Simulationsumgebung zu sehen, Fertigung und Simulation perfekt zu synchronisieren und die Bearbeitung einfach über den Laptop zu steuern: Wäre das nicht extrem effizient? Mit dem neuen Modul *hyperMILL*® CONNECTED Machining geht das. Das Modul realisiert einen bidirektionalen Datenaustausch mit der Maschinensteuerung, das heißt, es können Daten an die Maschine gesendet und ausgeführt sowie Daten von der Maschine empfangen werden.

Mehr Sicherheit

Durch die tief gehende Vernetzung – ganz im Sinne von Industrie 4.0 – steigt auch die Sicherheit beim Einfahren der Maschine und der Bearbeitung. Sollten Nullpunkte, Werkzeuge oder Einstellungsparameter der Maschine nicht mit den programmierten Werten von *hyperMILL*® übereinstimmen, greift der zuverlässige Sicherheitsmechanismus von *hyperMILL*® CONNECTED Machining, der sowohl die Übertragung von NC-Programmen auf die Maschine wie auch das Starten der Maschine verhindert.



NC-Satz-Synchronisation

Der NC-Satz der Maschine lässt sich mit dem *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Center synchronisieren, sodass die Bearbeitungsposition bei der Maschinensimulation exakt der realen Maschinenposition entspricht.

Nullpunktgleich mit der realen Maschine

Die Maschinennullpunkte werden mit denen des NC-Programms abgeglichen. Aufspannfehler oder falsche Positionierungen werden vermieden.



Bidirektionale Verbindung

Merkmale

- Auslesen von Nullpunktdefinitionen, Werkzeugdaten und kritischen Maschinenparametern aus der Steuerung, inklusive Abgleich mit den in *hyperMILL*® hinterlegten Daten
- Schnelle Übertragung des NC-Programms
- Remote-Steuerung von CNC-Maschinen
- Synchronisation der Simulation mit dem NC-Satz der Maschine
- Zuverlässige Sicherheitsmechanismen

Automatischer

Werkzeugabgleich Die Werkzeugdaten des NC-Programms werden automatisch mit denen der Maschine abgeglichen – stimmen sie nicht mit diesen überein, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und der Programmablauf wird unterbrochen.

Übertragung NC-Programm

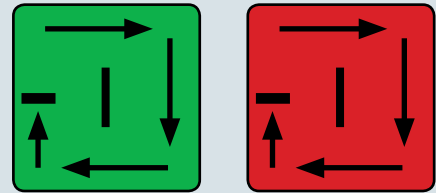
Das NC-Programm wird direkt in den Arbeitsspeicher der Maschinensteuerung geladen. Programmverwechslungen sind ausgeschlossen.

■ Schnelle Vernetzung mit der Maschine

hyperMILL® CONNECTED Machining integriert sich nahtlos in die vorhandene Benutzeroberfläche des *hyperMILL*® VIRTUAL Machining Centers. Die Verbindung zur CNC-Maschine lässt sich dabei ganz einfach per Mausklick herstellen.

■ Remote-Steuerung

Perfekte Interaktion mit der Maschine per Laptop oder PC. Programmstart und -stopp können so einfach vom Laptop aus ausgeführt werden.



■ Komfortables Freifahren

Dank *hyperMILL*® CONNECTED Machining können selbst schwierige Freifahrten durchgeführt werden.

■ Zuverlässige Sicherheitsmechanismen

- Sichere Kollisionskontrolle
- Schutz vor unbefugten Zugriffen
- Abgleich von Bearbeitungsparametern
- Abgleich von Maschinenparametern
- Start der Maschine erst nach Prüfung aller Sicherheitsmechanismen



Zentrale OPEN MIND Technologies AG
Argelsrieder Feld 5 • 82234 Wessling
Telefon: +49 8153 933-500
E-Mail: Info.Europe@openmind-tech.com
Support.Europe@openmind-tech.com

Dortmund OPEN MIND Technologies AG
Brücherhofstraße 60 B • 44269 Dortmund
Telefon: +49 231 40809-43

Füssen OPEN MIND Technologies AG
Abt-Hafner-Straße 7 b • 87629 Füssen
Telefon: +49 8362 930655-0

Hannover OPEN MIND Technologies AG
Rotenburger Straße 3 • 30659 Hannover
Telefon: +49 511 220617-80

Ludwigsburg OPEN MIND Technologies AG
Monreposstraße 55 • 71634 Ludwigsburg
Telefon: +49 7141 50563-34

Herzogenaurach OPEN MIND Technologies AG
Röntgenstraße 24 • 91074 Herzogenaurach
Telefon: +49 9132 72089-04

Übersee OPEN MIND Technologies AG
Greimelstraße 28 • 83236 Übersee
Telefon: +49 8642 5951-50

Info.Deutschland@openmind-tech.com

Schweiz OPEN MIND Technologies Schweiz GmbH
Frauenfelderstrasse 37 • 9545 Wängi
Telefon: +41 44 86030-50
E-Mail: Info.Schweiz@openmind-tech.com

www.openmind-tech.com

Die OPEN MIND Technologies AG ist weltweit mit eigenen Tochtergesellschaften sowie durch kompetente Partner vertreten und ist ein Unternehmen der Mensch und Maschine Unternehmensgruppe, www.mum.de



We push machining to the limit