

Steuerungsfunktionen fürs Wirbelfräsen

Werkzeugschonend Fräsen mit hohem Zeitspanvolumen

Leistungsstarkes Wirbelfräsen für ein deutlich größeres Anwendungsspektrum – das bietet die neue Funktion OCM (Optimized Contour Milling) der TNC-Steuerungen von Heidenhain. Die schnelleren und schonenderen Fräsprozesse lassen sich an der Maschine programmieren.

von Robert Kraller



Wie das Wirbelfräsen nutzt auch OCM von Heidenhain die volle Schneidenlänge des eingesetzten Fräasers für ein maximales Spanvolumen © Heidenhain

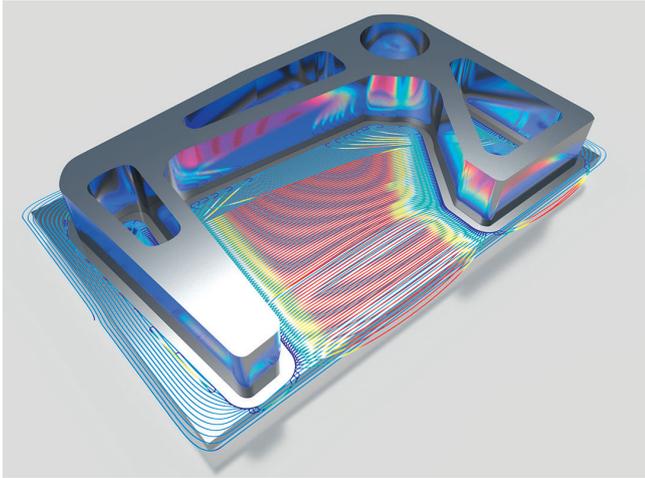
Ab Losgröße 1 prozesssicher, hochdynamisch und werkstatorientiert fräsen – das ist für viele zerspanende Betriebe die Formel für den wirtschaftlichen Erfolg. Deshalb hat sich zum Beispiel das Wirbelfräsen oder Trochoidalfräsen als beliebte Bearbeitungsstrategie etabliert. Allerdings sind die dabei erzeugten Bahnen nur für Nuten optimal, die Anwendungsmöglichkeiten also sehr eingeschränkt.

Mit OCM, dem Optimized Contour Milling, bietet Heidenhain eine neue Softwarefunktion für die Steuerungstypen TNC 640, TNC 620 und TNC 320 an, deren Algorithmus die Idee des Wirbelfräsens für ein deutlich erweitertes Anwendungsspektrum nutzbar macht. So berechnet OCM die optimalen Fräsbahnen für beliebig geformte offene und geschlossene Taschen sowie Inseln. Außerdem bietet OCM auch Zyklen zum Schlichten von Boden und Seitenwänden. Der Anwender muss nur die Konturen programmieren.

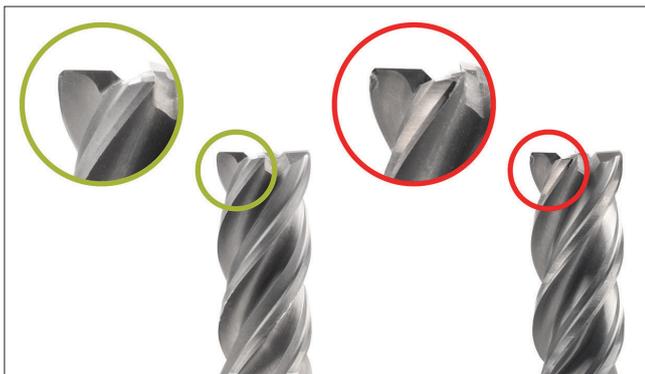
Fräsen mit voller Schneidenlänge und konstanten Schnittbedingungen

Wie das Wirbelfräsen, begrenzt OCM den Umschlingungswinkel und erlaubt das Fräsen mit der gesamten Schneidenlänge. Mit OCM programmiert der Anwender beliebige Konturen wie gewohnt werkstatorientiert direkt an der TNC-Steuerung. Die Steuerung berechnet automatisch die bestmöglichen Werkzeugwege, mit denen die Schnittbedingungen konstant eingehalten werden. Die Bearbeitung läuft also immer mit den optimalen Schnittwerten. Dadurch steigt nicht nur die Bearbeitungsgeschwindigkeit deutlich. Auch der Werkzeugverschleiß wird spürbar reduziert.

Alle Aufrufe der OCM-Zyklen referenzieren immer auf die ursprüngliche Konturdefinition. Bereits ausgeführte Bearbeitungsschritte werden automatisch berücksichtigt. So kann der TNC-Anwender sein Werkstück beispielsweise zunächst mit einem großen Fräserdurchmesser für maximale Bearbeitungsfortschritte bearbeiten, um in einem zweiten Bearbeitungsschritt mit einem kleineren Fräser die Details herauszuarbeiten. Für diesen zweiten Bearbeitungsschritt kennt OCM



2 Inseln und Taschen mit beliebigen Konturen: Die neue Option OCM der Heidenhain-TNC-Steuerungen verringert bei diesem Demowerkstück Bearbeitungszeit und Werkzeugverschleiß um den Faktor 3 © Heidenhain



3 Sichtbarer Verschleiß: Der Fräser der konventionellen Vergleichsbearbeitung (rechts) zeigt schon nach zwei Werkstücken Ausbrüche an den Schneidecken. Links die nach sechs Werkstücken immer noch intakte Schneide des Fräasers, der mit OCM zum Einsatz kam © Heidenhain

die Fortschritte aus der ersten Bearbeitung und fräst nur noch die stehengebliebenen Bereiche aus, die der größere Fräser nicht erreichen konnte. Genauso verhält sich OCM auch beim Schlichten. Die Schlichtzyklen für Boden und Seitenwände berücksichtigen ebenfalls die vorausgegangenen Schruppbearbeitungen und fräsen mit entsprechend optimierten Bahnen entlang der nun tatsächlich vorhandenen Konturen.

Beeindruckende Ergebnisse im Fräsvergleich

Wie leistungsfähig die neue Frässtrategie ist, zeigt ein Demobauteil mit verschiedenen Taschen und Inseln aus nichtrostendem Stahl 1.4104. Das Rohteil hatte die Maße 250 x 150 x 30 mm. Aus dem Rohteil herausgefräst wurde eine Insel mit wiederum vier verschieden geformten innenliegenden Taschen. Die Frästiefe betrug stets 22 mm. Als Werkzeug kam ein Hartmetall-Schaftfräser mit 10 mm Durchmesser sowie 22 mm Schneidenlänge zum Einsatz.

Dank der optimierten Werkzeugbahnen konnte mit OCM die Zustellung von 5,5 mm auf die volle Taschentiefe von 22 mm erhöht werden. Außerdem stiegen die Schnittgeschwindigkeit von 157 auf 251 m/min und der Vorschub pro Zahn von 0,06 auf 0,15 mm. Dadurch verringerte OCM die Gesamtbearbeitungszeit um den Faktor 3 gegenüber herkömmlichen Frässtrategien von 21:35 auf 6:59 Minuten. »



100
1920-2020



EMUGE

Speedsynchro® Modular/NFC

Die Spannzangen-Aufnahme ermöglicht eine Reduzierung der Taktzeit um bis zu 50 % und eine Energieeinsparung von bis zu 90 %. Durch den integrierten Minimallängenausgleich und einer Optimierung der Schnittgeschwindigkeit erreicht das Gewindewerkzeug eine wesentlich höhere Standzeit.



Jetzt standardmäßig mit NFC-Modul zum einfachen Auslesen aller wichtigen Einsatzdaten.

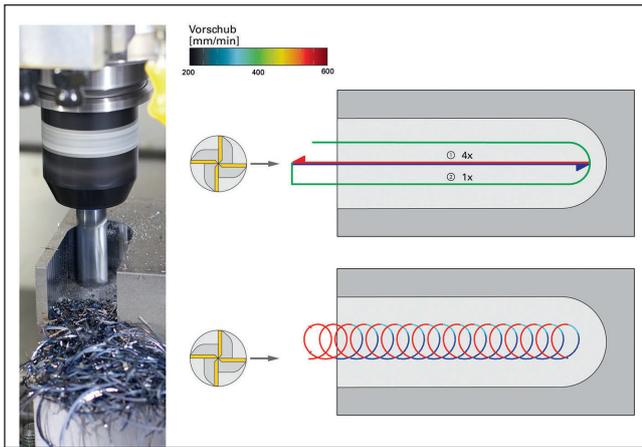
» **Aktuell haben wir keine Liefereinschränkungen aufgrund des Corona-Virus.**
Wir versorgen Sie zuverlässig!

NEU!

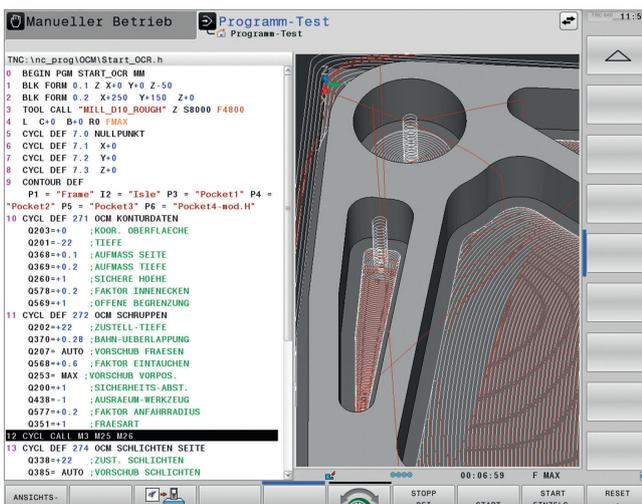
Unsere Werkzeugvielfalt ist im Webshop verfügbar!

www.emuge-franken.com





5 Wirbelfräsen (Trochoidalfräsen) in Kombination mit AFC (unten) erledigt in einem Bearbeitungsschritt, wozu bei konventioneller Frässtrategie Vollschnitte in vier Zustelltiefen plus ein Teilschnitt notwendig sind (oben) © Heidenhain



4 Die grafische Simulation der Heidenhain-TNC-Steuerungen zeigt anschaulich die berechneten Bahnen für einen optimalen Fräsprozess an © Heidenhain

Der Fräser, der für die Bearbeitung mit OCM genutzt wurde, wies nach sechs Werkstücken kaum Verschleiß auf und hätte noch für weitere Bearbeitungen genutzt werden können. Der bei der konventionellen Bearbeitung eingesetzte Fräser zeigte dagegen schon nach nur zwei Werkstücken deutliche Ausbrüche an den Schneidecken auf.

Dynamic Efficiency – mehr Späne in kürzerer Zeit

OCM gehört zum Funktionspaket ›Dynamic Efficiency‹ der Heidenhain-TNC-Steuerungen. Im Fokus von Dynamic Efficiency stehen alle Prozesse mit hohen Schnittkräften und hohem Zeitspanvolumen, also Schruppbearbeitung oder auch die Bearbeitung schwer zerspanbarer Materialien. Die hierbei auftretenden Kräfte belasten Maschine und Werkzeug extrem. Das äußert sich häufig durch prozessbedingte Vibrationen während der Bearbeitung.

Die Dynamic-Efficiency-Funktionen zielen daher auf eine bessere Prozessbeherrschung bei der Schwerzerspannung für mehr Sicherheit und höhere Produktivität ab. Sie erhöhen das Zeitspanvolumen, verlängern gleichzeitig die Werkzeugstandzeiten und reduzieren die mechanische Belastung auf Werkzeug sowie Maschine. Damit wird der gesamte Schwerzerspannungsprozess sicherer, wirtschaftlicher und effizienter. Neben dem bereits beschriebenen OCM umfasst das Funkti-

onspaket Dynamic Efficiency drei weitere nutzbringende Optionen:

- Die aktive Ratterunterdrückung ACC (Active Chatter Control) wirkt störenden Ratterschwingungen aktiv entgegen. Die Funktion erkennt Rattern anhand vorhandener Messsignale und entzieht den entstehenden Schwingungen über die Steuerung der maschineneigenen Vorschubantriebe die Energie. Ergebnis sind eine reduzierte Ratterneigung der Maschine und damit deutlich höhere Schnittleistungen, Werkzeugstandzeit und Lebensdauer von Maschinenkomponenten.
- Die adaptive Vorschubregelung AFC (Adaptive Feed Control) verkürzt die Bearbeitungszeit, indem die Steuerung in Bearbeitungszone mit weniger Materialabtrag automatisch den Vorschub erhöht. So sorgt AFC bei schwankenden Schnitttiefen oder Härteschwankungen des Materials stets für den bestmöglichen Vorschub. Außerdem verbessert AFC die Prozesssicherheit deutlich, weil die adaptive Vorschubregelung auch eine zu hohe Spindellast erkennt. Wenn durch zunehmenden Werkzeugverschleiß die maximale Spindelleistung erreicht wird, kann AFC durch einen Maschinenstopp Schäden an Werkzeug und Bauteil vermeiden oder einen automatischen Werkzeugwechsel auslösen. Das schont die Maschinenmechanik und schützt die Hauptspindel wirksam vor Überlastung.
- Das Wirbelfräsen überlagert beim Fräsen beliebiger Konturnuten als einfach programmierbarer Zyklus eine kreisförmige Werkzeugbewegung mit einer linearen Vorschubbewegung. Durch das kreisförmige Eintauchen ins Material wirken geringe radiale Kräfte auf das Werkzeug. Dies schont nicht nur das Werkzeug, sondern auch die Maschinenmechanik und verhindert das Auftreten von Schwingungen. Die Bearbeitung kann mit großer Schnitttiefe über die gesamte Schneidenlänge des Schaftfräasers mit hoher Schnittgeschwindigkeit und hohem Spanvolumen pro Zahn erfolgen.

Zu einem regelrechten Effizienzschub führt die Kombination der Dynamic-Efficiency-Funktionen Wirbelfräsen und AFC. Da das Werkzeug beim Wirbelfräsen auf einer Kreisbahn geführt wird, findet auf einem Teil dieser Bahn kein Eingriff ins Material statt. In dieser Situation bewegt AFC das Werkzeug mit einem deutlich höheren Vorschub. Während des Bearbeitungsvorgangs mit diesen kombinierten Steuerungsfunktionen summiert sich so ein enormer Zeitgewinn auf. 20 bis 25 Prozent mehr Zeitspanvolumen sind möglich – ein deutlicher Gewinn für die Wirtschaftlichkeit. ■

INFORMATION & SERVICE



HERSTELLER

Dr. Johannes Heidenhain GmbH
83301 Traunreut
Tel. +49 8669 31-0
www.heidenhain.de

DER AUTOR

Robert Kraller arbeitet bei Heidenhain in Traunreut im Produktmarketing CNC-Steuerungen
info@heidenhain.de