

Wege zur Optimierung der Zykluszeit – *Teil 2*

In einer Artikelreihe geht Marco Dolci, Fach- und Führungskraft bei Tornos, auf die Grundlagen des Automatendrehens ein und zeigt Wege zur Optimierung der Zykluszeiten an Maschinen mit ISO-Programmierung auf. In dieser Ausgabe des decomagazine wollen wir uns nun die Möglichkeiten zur Optimierung durch Schaltung, Zustellung und Abhebung der Werkzeuge sowie durch Simultanbearbeitung anschauen.

TORNOS

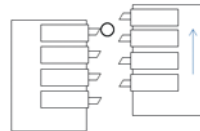
Tornos SA
Industrielle 111
CH-2740 Moutier
Suisse
Tel. +41 32 494 44 44
www.tornos.com
contact@tornos.com

Werkzeugschaltung

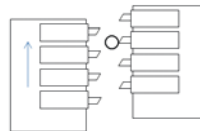
Hauptzeitparalleler Werkzeugaufruf

An den Maschinen mit voneinander unabhängigen Werkzeugsystemen (EvoDeco, SwissNano) ist es bei der Stangenarbeit ratsam, die Werkzeuge intelligent anzuordnen, damit die Werkzeugschaltung möglich ist, während am anderen System das Werkstück bearbeitet wird und umgekehrt.

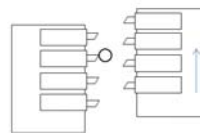
Beispiel:



Bearbeitung mit einem Werkzeug an Mehrfachhalter 2.
Gleichzeitige Einrichtung des nächsten Werkzeugs an Mehrfachhalter 1.



Bearbeitung mit einem Werkzeug an Mehrfachhalter 1.
Gleichzeitige Einrichtung des nächsten Werkzeugs an Mehrfachhalter 2.



Bearbeitung mit einem Werkzeug an Mehrfachhalter 2.
Gleichzeitige Einrichtung des nächsten Werkzeugs an Mehrfachhalter 1.

Interessant ist es auch, die angetriebenen Werkzeuge hauptzeitparallel vom anderen Kanal aus in Rotation zu versetzen.

Es besteht die Möglichkeit, die Werkzeugschaltung mit Kreisinterpolation zu programmieren und die Schaltgeschwindigkeit zu parametrieren, damit sich das Werkzeug genau zu dem Zeitpunkt an der richtigen Position befindet, wenn die Bearbeitung am anderen System abgeschlossen ist. Abrupte Bewegungen der Maschine infolge der Werkzeugschaltung (bei gleichzeitiger Materialzerspanung am anderen System) können so vermieden werden.

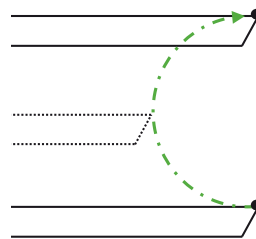
Beispiel:

G903 T_ D_ F_

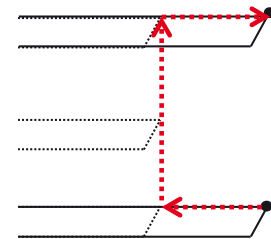
G903: Werkzeugaufruf mit Kreisinterpolation

T_ D_: Werkzeugnummer und Nummer der gewünschten Werkzeugkorrektur

F_: Vorschubgeschwindigkeit bei der Werkzeugschaltung [mm/min]

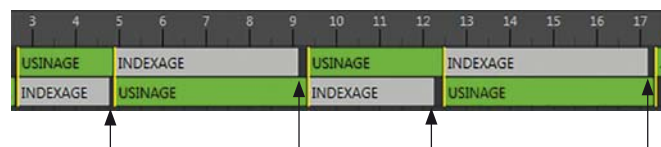


Werkzeugschaltung mit Kreisinterpolation



Herkömmliche Werkzeugschaltung

Mit dem Gantt-Diagramm der TISIS-Software kann die Vorschubgeschwindigkeit der Revolverschaltung ganz einfach so bestimmt werden, dass das Werkzeug zur rechten Zeit am richtigen Platz ist.



Über das mit dem Befehl G903 kombinierte F-Argument kann die Dauer der Revolverschaltung so lang wie möglich gewählt werden, wobei sie allerdings nicht länger dauern darf als die Parallelbearbeitung im anderen Kanal.

Werkzeugzustellung

Soweit wie möglich sollte versucht werden, das Werkzeug mit Bewegung in mehreren Achsen im Eilgang [Go] zuzustellen.

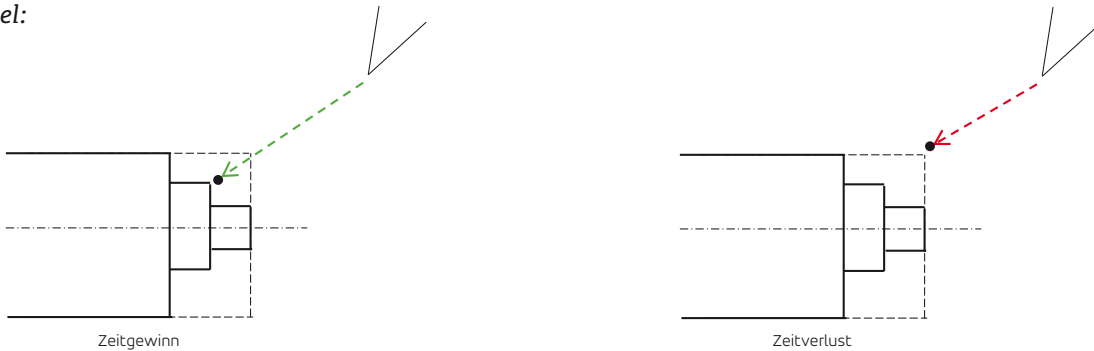
Beispiel:



Die Werkzeugzustellung kann auch gleichzeitig in Richtung verschiedener Linear- und Drehachsen (z.B. YZ + C) ausgeführt werden.

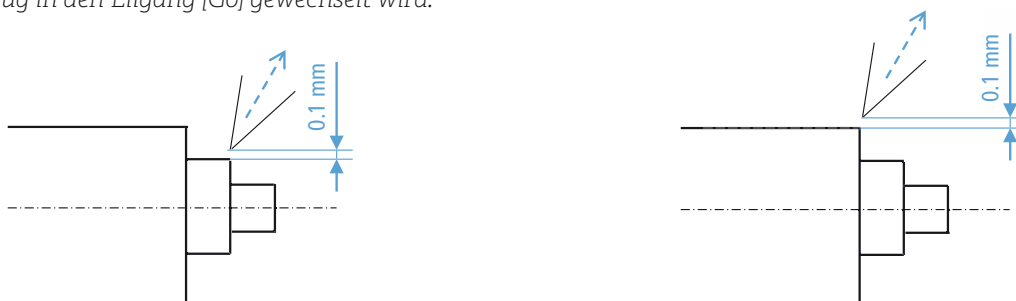
Wenn das Werkzeug an ein Werkstück herangefahren wird, das bereits teilweise bearbeitet ist, können die Zustellbewegungen so parametrisiert werden, dass das Werkzeug näher herangefahren wird als beim Rohling.

Beispiel:



Abhebung der Werkzeuge

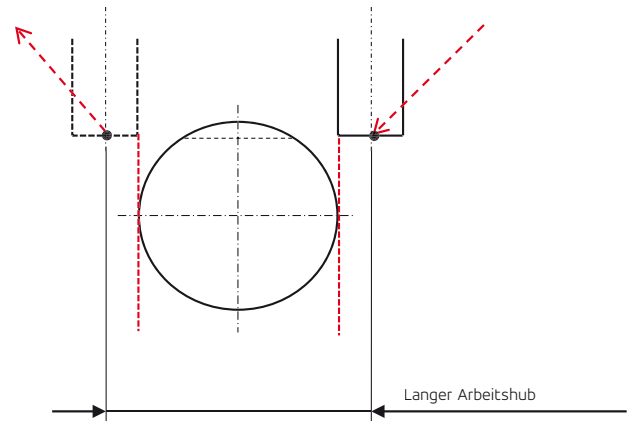
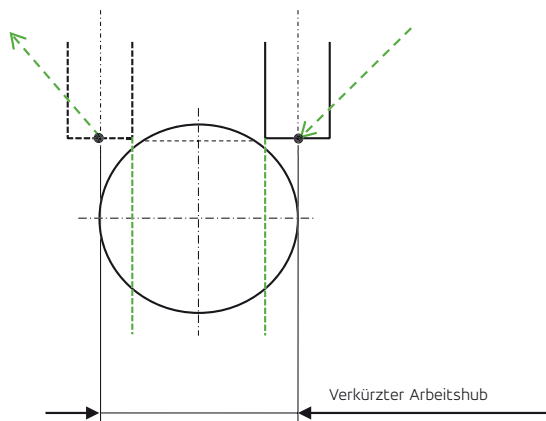
Sofern die Werkzeuge genau voreingestellt wurden, reicht beim Rückzug des Werkzeugs vom Werkstück [G1] 0,1 mm als Sicherheitsabstand aus, bevor für den Rückzug in den Eilgang [Go] gewechselt wird.



Zustellung/Abhebung eines Schaftfräasers

Beim Querfräsen muss darauf geachtet werden, dass das Werkzeug mit Eilganggeschwindigkeit näher an das Werkstück herangefahren werden kann als Materialdurchmesser + Sicherheitsabstand. Dasselbe gilt für den Werkzeugrückzug.

Je kürzer der Arbeitshub [G1], desto mehr Zykluszeit kann eingespart werden.



Zustellung/Abhebung eines Schlitzfräasers

Beim Schlitzfräsen können die Zustell- und Rückzugbewegungen des Fräasers unter Berücksichtigung des Fräserradius optimiert werden. Hierzu bieten sich zwei Lösungen an:

- Programmierung der Zustellbewegung mit Werkzeugbahnkorrektur (d.h. Werkzeugradiuskorrektur) [G41/G42]
- Optimierung der Zustellbewegungen durch Programmierung der Maschinenpositionen

