

# : waveform fräsen

Reduzierte Zykluszeiten

## konstanter Materialabtrag

Längere Standzeit der  
Werkzeuge

Die wellenförmige Strategie ist eine Methode der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, bei der eine gleichbleibende Belastung des Werkzeugs erreicht wird. Dies geschieht, indem der Werkzeugeingriffswinkel in das Material konstant gehalten wird. Daraus resultieren eine gleichbleibende Geschwindigkeit und glatte Werkzeugbahnen ohne scharfe Richtungsänderungen.

Geringere Spitzenbelastung  
der Maschine

Höhere Zustellung

Schnellerer Vorschub

### Konstanter Eingriff im Material

Obwohl eine konzentrische Strategie auf den ersten Blick einfach erscheint, ergibt sich hier das Problem, dass das Werkzeug in die Ecken „eindringt“. Dieses Verhalten reduziert die Lebensdauer des Werkzeugs und führt zu einer Werkzeugüberlastung, bis hin zum Werkzeugbruch. In der Praxis muss der Mitarbeiter dann an der Maschine oftmals den Zyklusvorschub reduzieren, was zu längeren Bearbeitungszeiten führt.

Im Vergleich dazu wird bei der wellenförmigen Strategie der Werkzeugeingriff konstant gehalten, was dann über den gesamten Zyklus zu optimalen Vorschubwerten führt. Die Werkzeuge halten länger, brechen seltener - und dies trotz schnellerer Vorschübe und kürzeren Bearbeitungszeiten.

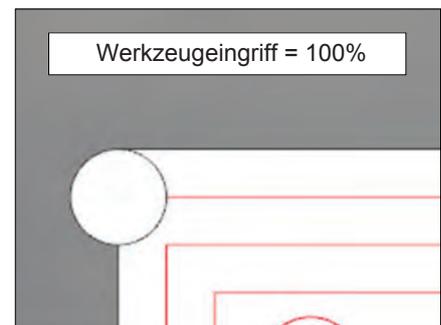
### Die wellenförmige Werkzeugbahn

Um einen konstanten Materialabtrag zu gewährleisten, arbeitet der Zyklus vom Rohmaterial zum Teil. Dieses Verfahren zeigt insbesondere bei externen Regionen grosse Vorteile, weil das Werkzeug über längere Zeit ohne Abhebewebungen im Eingriff ist.

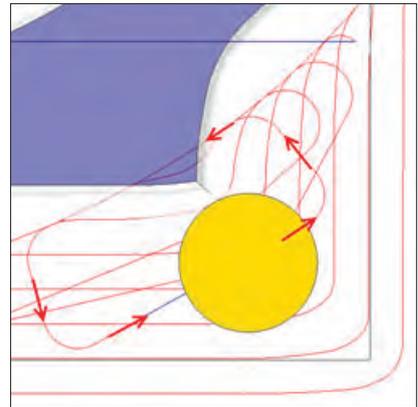
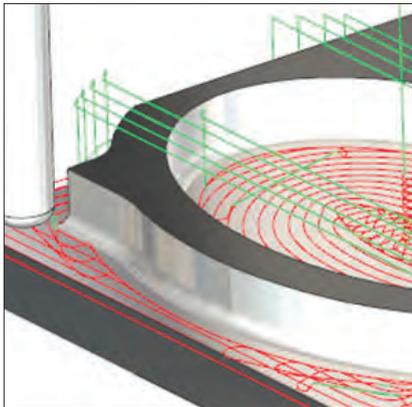
Traditionelle Werkzeugbahnen, die bis zum Erreichen der Fertigteilkontur mit nur einem Werkzeugversatz arbeiten, können zu scharfen Ecken und vielen Richtungsänderungen führen.

In Taschenregionen wird das Werkzeug in der Mitte spiralförmig auf die Tiefe bewegt und danach die Tasche „geöffnet“.

Somit wird ein kontinuierlicher, spiralförmiger Schnitt erzeugt.



## Wellenförmiges Schruppen ist integrierter Bestandteil von Edgecam – kein Zusatzmodul / keine zusätzlichen Kosten



### Glatte Werkzeugbahnen

Weiche und tangentialer Werkzeugbahnen ohne scharfe Richtungsänderungen ermöglichen nicht nur hohe Vorschübe und Drehzahlen, sondern reduzieren auch Schwingungen und Vibrationen während der Bearbeitung.

### Verbinden der Werkzeugbahn

Verbindungen innerhalb des Zyklus berücksichtigen die für die Maschine gesetzten Einstellungen für Eilgang und hohe Vorschubrate. Der Zyklus wählt automatisch die jeweils schnellste Verbindung. In lokal begrenzten Bereichen bleibt das Werkzeug auf „Tiefe“ und bei längeren Bewegungen wird das Werkzeug im Eilgang zurückgezogen und danach wieder auf Position bewegt.

### Auf Tiefe bleiben

Wenn das Werkzeug Material in einem lokal begrenzten Bereich entfernen muss, wird die Bahn automatisch um das Rohmaterial bewegt. Die Bewegungen auf der Bearbeitungstiefe können mit hoher Vorschubrate erfolgen. Zusätzlich kann ein kleinerer Wert für einen Z-Rückzug angegeben werden.

### Automatische Anpassung des Werkzeugeingriffs

Um den Werkzeugeingriff und den Materialabtrag konstant zu halten, wird die Werkzeugbahn automatisch angepasst. Beim Arbeiten in einem konkaven Bereich ist der Werkzeugeingriff höher. Der Versatz zwischen den Durchgängen wird vom Zyklus angepasst, um den gewünschten Eingriff ins Material einzuhalten.

### Bearbeitung von Vollschnitten

Das wellenförmige Schruppen bietet eine erhebliche Verbesserung gegenüber herkömmlichen Schruppstrategien, indem ein konstanter Materialabtrag gewährleistet wird. Das wellenförmige Schruppen ermöglicht dadurch eine optimale Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, insbesondere bei der Verarbeitung von harten Materialien. Die Schneidenlänge des Werkzeugs wird hier effizient eingesetzt, so dass sich die Schnittbelastung über die gesamte im Eingriff befindliche Schneide verteilt.

