DIXI polytool

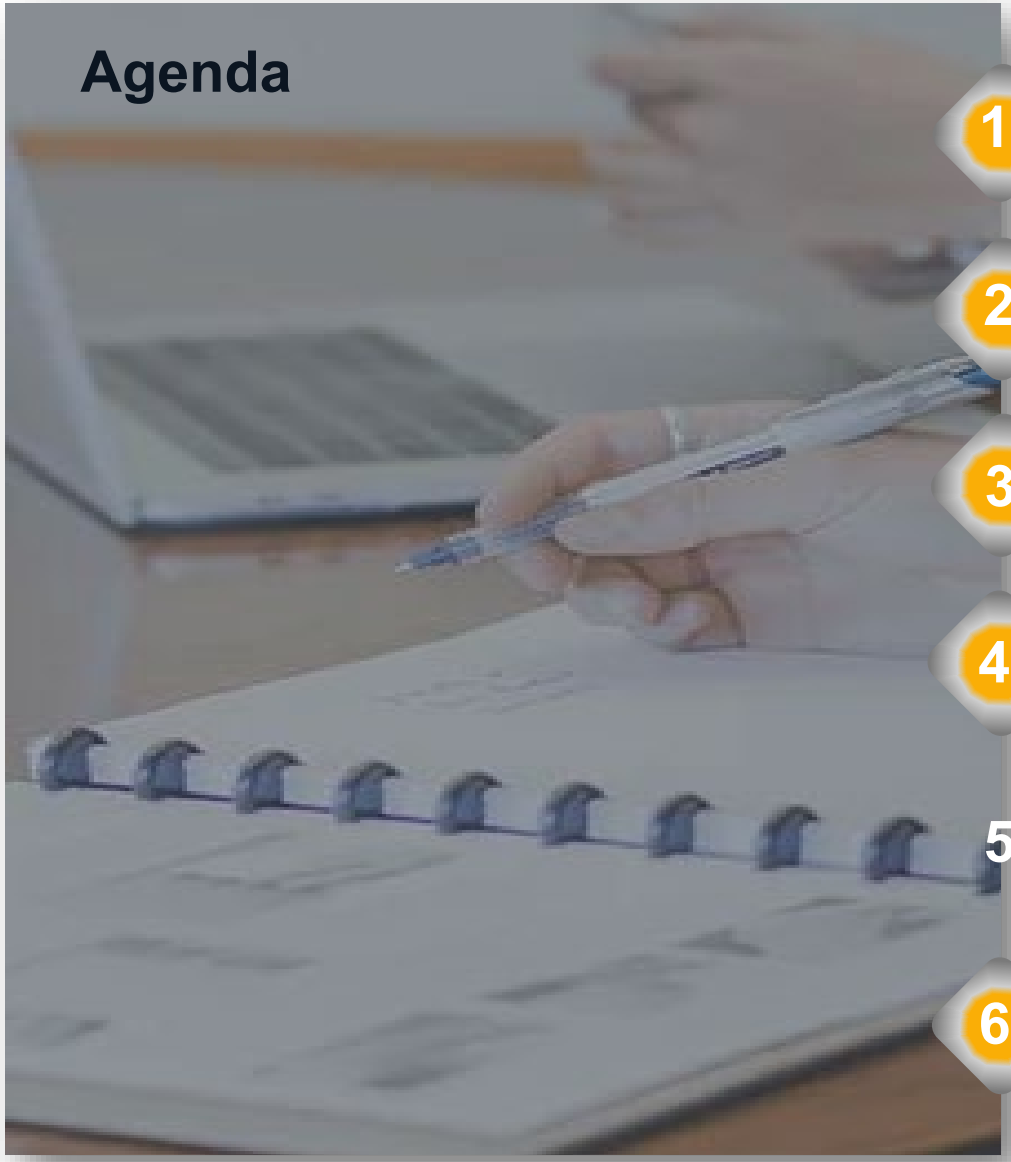
SWISSMEM

Hersteller von Schneidwerkzeuge aus Vollhartmetall und Diamant, Formwerkzeugen und Präzisionsreibahlen

- Über 70 Jahre Erfahrung und Innovation
- Der Sitz ist in Le Locle
- Vollständig renovierte und erweiterte Räumlichkeiten in 2014
- Insgesamt 260 Mitarbeitern, davon 200 in der Schweiz
- 8 Standorte in 6 Ländern
- Benchmark auf europäischer Ebene in der Mikrobearbeitung
- Fokussiert auf Nischenanwendungen
- Aktiv in über 40 Ländern

DIXI polytool

SWISSMEM



Agenda

1. **Einführung**
   Kühlung – schwer bearbeitbare Werkstoffe
2. **Konzept DIXI COOL+**
   Ein einzigartiges System
3. **Forschung Entwicklung**
   Kraftmessung – Zeitspanvolumen Qmax
4. **Interne Validierungen**
   Tests im DIXI Labor
5. **Externe Validierungen**
   Kundentests - Resultate
6. **DIXI COOL+**
   Die entscheidenden Vorteile

DIXI polytool

SWISSMEM

Einführung - Hauptfunktionen von Kühlmittel

Verschleiß der Schneidkanten

DIXI polytool

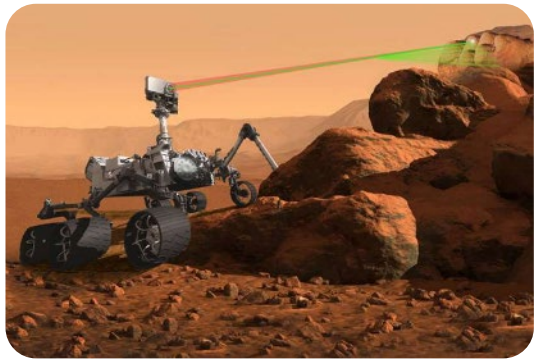
SWISSMEM

Einführung – schwer bearbeitbare Werkstoffe

- Titan

- Edelstähle

- Chrome Cobalt Legierungen
- hitzebeständigen Legierung

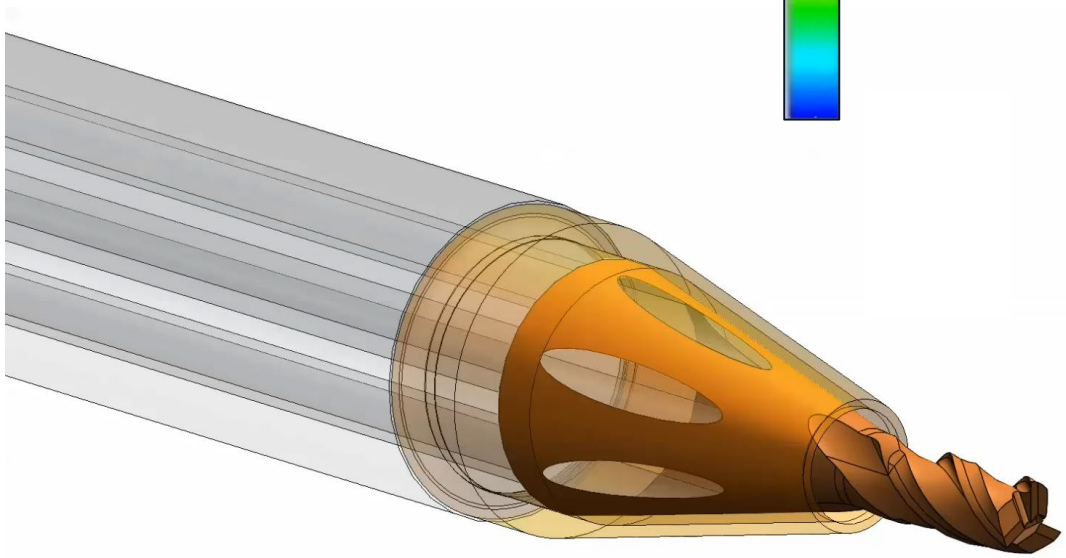


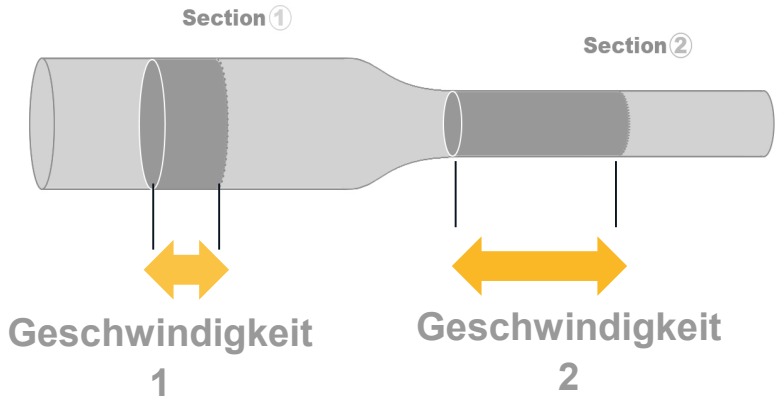
KONZEPT DIXI COOL +

Ein einzigartiges Konzept für eine Kühlung: + präzise + schnell + reichlich

Studie der Flugwege und der Geschwindigkeit

Geschwindigkeit in m/s



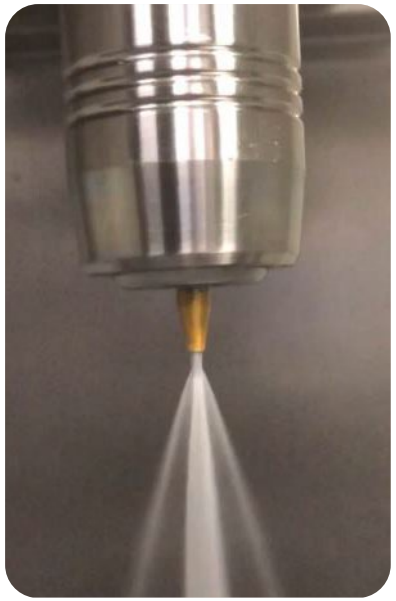


DIXI polytool

SWISSMEM

KONZEPT DIXI COOL +

Das Werkzeug besteht aus zwei Komponenten



Beispie: DIXI 7442 Ø4 Z=2 Fräser

Mit sehr geringer Drehung zur Visualisierung der Schmiermittelbahnen

Tatsächliche Laufbahn des Kühlmittels:

- Mittlering, gerade und reichlich vorhanden
- 2 separate Strahlen an den Seiten

(1 pro Nut für diesen 2-Zahn-Fräser)

DIXI polytool

SWISSMEM

Außen - Kühlung vs. DIXI COOL+ KONZEPT

Außen Kühlung

- Geringe Kühl- und Schmierfähigkeit
- Langsames Entfernen der Späne
- Ab 20'000 U/min ist die Kühlung noch weniger effizient, sie wird durch den Luft Ring des sich um dem rotierendem Werkzeug bildet weggedrückt.

COOL+ System

- der Kühl- und Schmierfähigkeit
- Schnelleres Entfernen der Späne
- Das Medium ist mit dem Werkzeug in Rotation versetzt und erreicht den Bearbeitungsbereich auch bei hohen Umdrehungen leicht

DIXI polytool

SWISSMEM

Forschung - Entwicklung - Tests

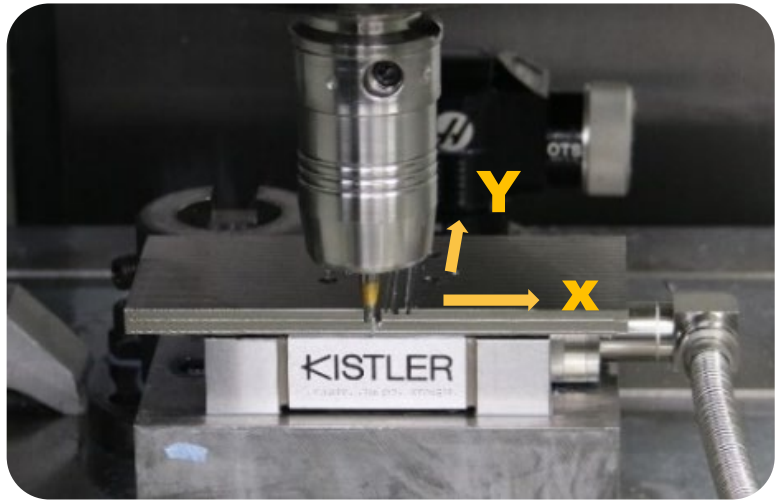
- Maximaler Vorschub Tests Vf_{max}
- Standzeit Tests
- Verschleißtests
- Zeitspanvolum Q_{max} Tests

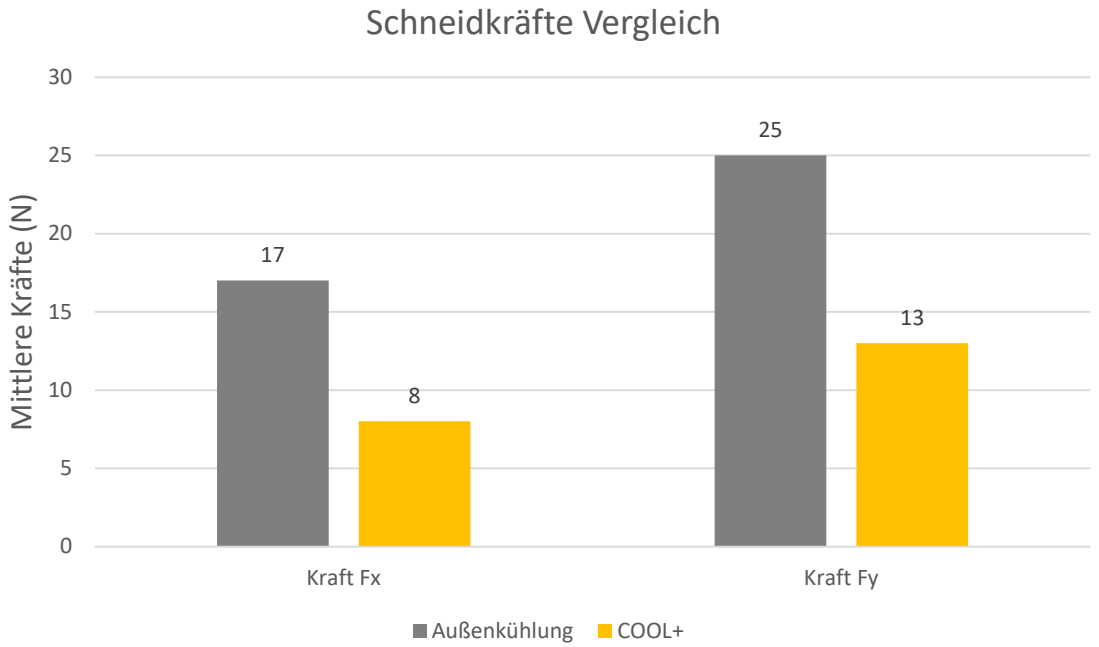
DIXI polytool

SWISSMEM

Messung der Schnittkräfte

Das DIXI COOL+ Konzept senkt die auf den aktiven Teil des Fräsers ausgeübten Spannungen und Schneidkräfte.





Edelstahl n = 15000 U/min
Vorschub = 300 mm/min
Fräser Ø1 - DIXI 7442 COOL+

Dies ist ein wichtiger Vorteil, da er die pro Zeiteinheit abgezogene Materialmenge bestimmt.
Die Schneidkräfte werden um 20-50% reduziert!

DIXI polytool

SWISSMEM

AUSSERGEWÖHNLICHE ERGEBNISSE UND VORTEILE

Durch diese Reduzierung der Spannungen und Schneidkräfte werden die Schwingungen beim Fräsen insgesamt verringert.
Die Bearbeitung ist deutlich stabiler.
Aus diesem Grund können die Parameter erhöht werden:

- Die Tiefen und Seitlichen Zustellungen a_p *und* a_e
- Des Vorschub pro Zahn $f_{z,}$
- Schnittgeschwindigkeit $V_{c.}$

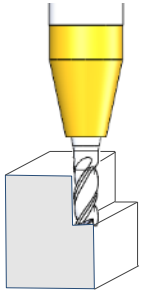
Dies ermöglicht im Schruppen außergewöhnliche Zeitspanvolumen Q $(cm3/min)$, das Resultat ist eine Verkürzung der Herstellungszeiten und Senkung der Kosten.

DIXI polytool

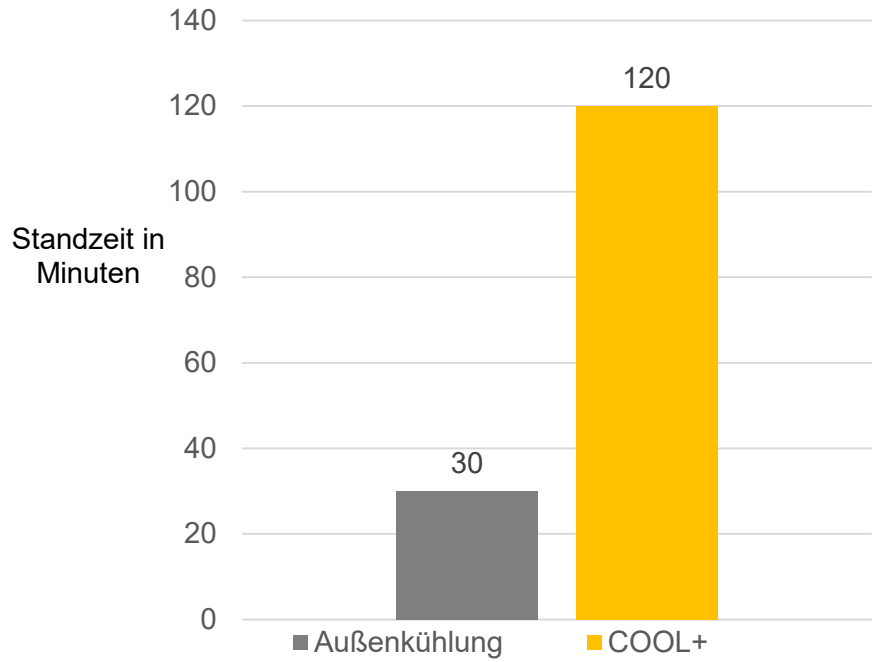
SWISSMEM

Interner Test zur Validierung - DIXI 7443 Ø3.00 COOL +C-TOP

60 bar Hochdruckpumpe – Emulsion 7%
Edelstahl 1.4441
Rotation *n* = 10’600 U/min - Vorschub *Vf* = 640mm/min
Zeitspanvolum = 10.3 cm^3/min



ae = 2.70mm (90% du Ø)
ap = 6 mm (2 x Ø)

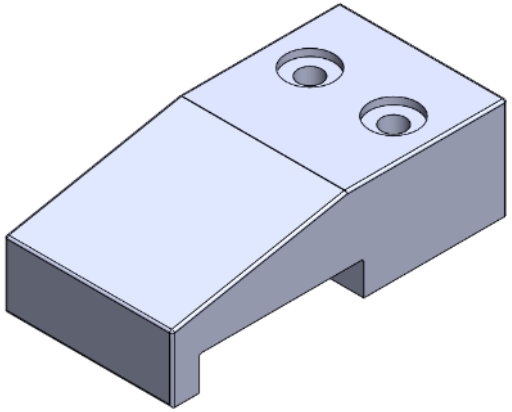


Externe Validierung – Lohnfertigung auf automatisierte Maschinen

Serie von 1080 Werkstücken

Werkstoff: Edelstahl
Zusammensetzung:

- Din. X10 Cr Ni S 18 9 (1.4305)
- Afnor Z 8 CNF 18-09



Masse :14 x 7 x 4.20mm

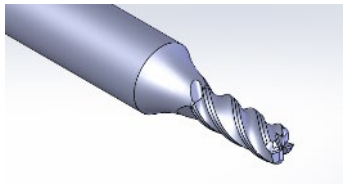
- 5 Achsen Bearbeitungszentrum
- Emulsion Kühlstoff –25 bar Druck
- Hydro-Dehnspannfutter

DIXI polytool

SWISSMEM

Vergleich zwischen Außen und Innenkühlung

Klassischer Prozess



Schruppen von Nuten und Umfangbearbeitungen für eine gesamt Tiefe von 6mm **in 4 Durchgänge von 1.5mm**
beschichteter Torischer Fräser Ø3 mit 4 Zähne - Eckradius 0.20
Vorschub Vf = **300** mm/min - Vc = **70** m/min

Zeitspanvolumen
Q : 1.35 cm3/min

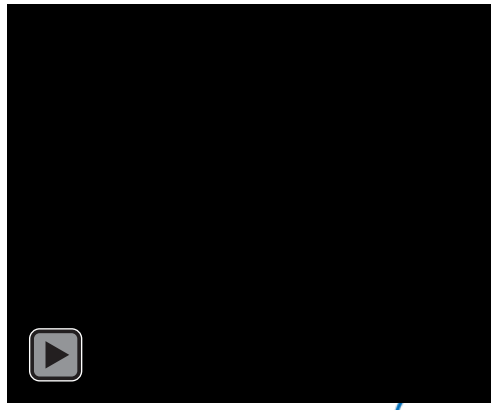
Neuer Prozess

Die integrierte Schmierung DIXI COOL+ ermöglicht die Bearbeitung **in einem Arbeitsgang** bei 6 mm Tiefe
DIXI 7443 Ø3 C-TOP Fräser

Vorschub Vf = **500** mm/min - Vc = **140** m/min

Zeitspanvolumen
Q : 9 cm3/min

Der Zeitspanvolumen ist **sechsmal** Grösser !

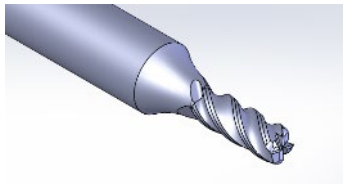


DIXI polytool

SWISSMEM

Schnittbedingungen - Schlichtbearbeitung

Klassischer Prozess



Übermaß 0,10 mm vor der Bearbeitung

- n = 7400 U/min
- Vf = **300**mm/min

Neuer Prozess

Übermaß 0,10 mm vor der Bearbeitung

- n = 15’000 U/min
- Vf = **1’000** mm/min

Der Vorschub ist **dreimal** schneller!

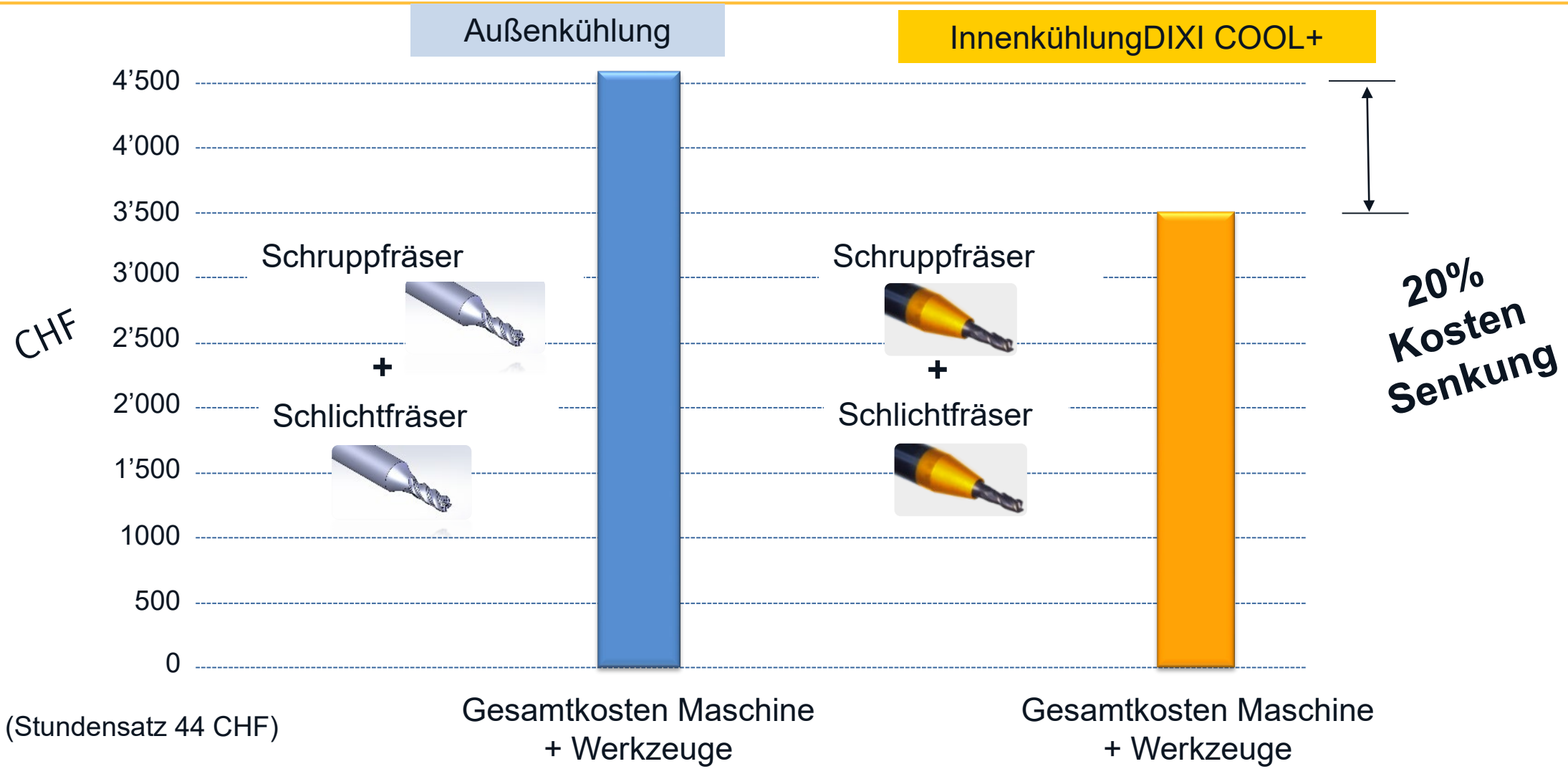
Zeit pro Stück (Schruppen + Schlichten)= 5 min 50
Gesamtzeit bei 1080 Stück **= 105 Stunden**

Zeit pro Stück (Schruppen + Schlichten)= 4 min 30s
Gesamtzeit bei 1080 Stück **= 81 Stunden**

DIXI polytool

SWISSMEM

Ergebnisse - Werkzeugkosten und Maschinenkosten



Externe Validierung - Luftfahrtindustrie

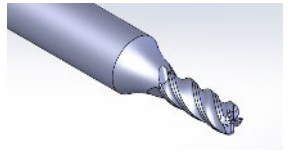
- 3 Achsen Bearbeitungszentrum
- Innenkühlung - 15 bar
- Emulsion
- Herstellung von Inconel 718 Sprengringen
- Aussenkontur des Werkstückes und Nutbearbeitung

DIXI polytool

SWISSMEM

Schnittbedingungen - Außen und Innenkühlung

Außenkühlung
Z3 Fräser Ø1 beschichtet



2mm Nut ap = 0.10mm pro Durchgang
ae = 1 mm
n = 7000 U/min – Vc = 21m/min
Vf = 56 mm/min
Zeitspanvolumen
Q : 5.6 mm3/min

Standzeit 6 Werkstücke
Zikluszeit 57min

Innenkühlung
DIXI 7443 Ø1 COOL+ C-TOP

2mm Nut *ap* = **0.20** mm pro Durchgang
ae = 1 mm
n = 10’000 U/min - Vc = **31** m/min
Vf = **70** mm/min
Zeitspanvolumen
Q : 14 mm3/min

Standzeit **24** Werkstücke
Zeitgewin **39** min

Vorschub Erhöhung	**+ 25 %**
Zeitspanvolum Erhöhung	**+ 150 %**
Bearbeitete Werkstücke	**+ 300 %**

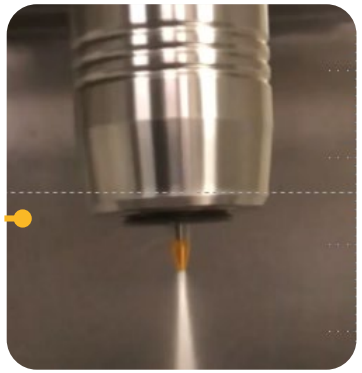
DIXI polytool

SWISSMEM

Externe Validierung - Medizinischer Bereich - Hüftprothese

Werkstoff: Medizinisches Titan

- 4 Achsen Dreh-Fräs-Zentrum
- Schmiermedium Emulsion 8% - Druck 20 bar



- Fräser mit integrierter Kühl-Schmierung DIXI 7443 Ø1.40 COOL+

DIXI polytool

SWISSMEM

Vergleich zwischen Außen und Innenkühlung

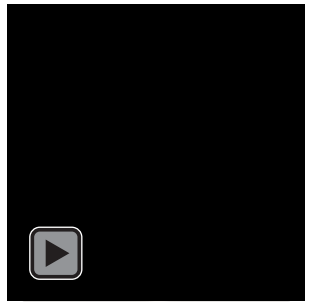
Klassischer Prozess

Bohren mit einem unbeschichteten
Ø1.50 2 Zahn Fräser.

Vorschub Vf = **80** mm/min

Vc = **45** m/min

400 Werkstücken



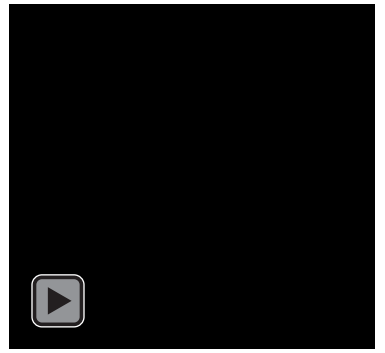
Neuer Prozess

Helixen mit einem unbeschichtetem Fräser mit integrierter Schmierung DIXI 7443 Ø1.40 COOL+

Vorschub Vf = **320** mm/min

Vc = **52** m/min

800 Werkstücken



Anzahl der Werkstücke x 2

DIXI polytool

SWISSMEM

DIXI COOL+ Entscheidende Vorteile

	Außenkühlung	DIXI COOL+
Mikrofräsen von zähen Materialien		
Aufbauschneidenbildung		
Standzeit		
Nachschneiden von Spänen		
Oberflächengüte		

DIXI polytool

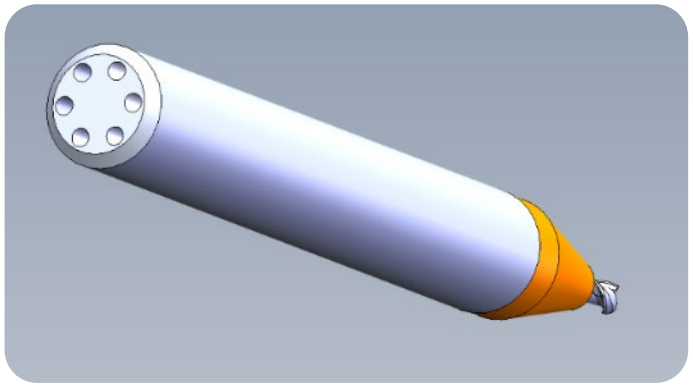
SWISSMEM

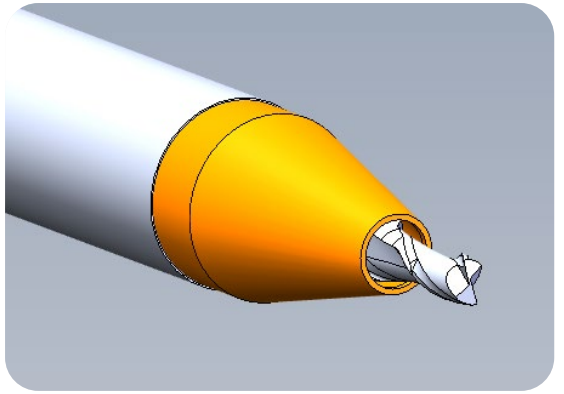
Schmiermittel - Kühlmitteldruck - Filtrierung

Das DIXI COOL + System mit seinen großen Kühlungskanälen ermöglicht den Einsatz herkömmlicher 50-Mikrometer-Filter.

Um gute Ergebnisse zu erzielen, muss der Druck mindestens 20 bar betragen. Ein höherer Druck von 60 bar oder mehr verbessert den Bearbeitungs- und Abtragsprozess deutlich.

Die besten Ergebnisse werden mit Schneidöl erzielt. Auch Emulsionen mit EP-Zusatzstoffen - Extreme Pressure - erzielen bei ca. 8-10% hervorragende Ergebnisse





Fräsen und Mikrofräsen

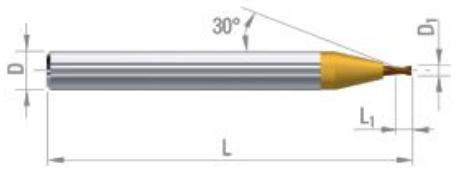
Verbesserung der Herstellung der meisten Mikrosysteme Komponenten

DIXI polytool

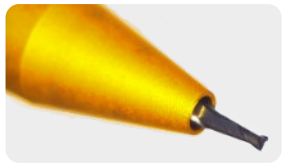
SWISSMEM

SERIE **DIXI 7442 / 7443 COOL+**

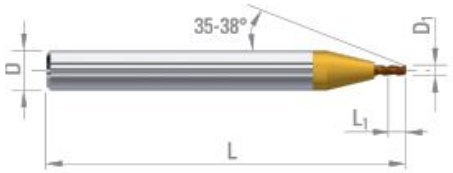
SCHAFTFRÄSER,VERSTÄRKTER SCHAFT Z = 2
BESCHLEUNIGTE SCHMIERUNG



D_1	L_1	D_{h5}	L	VHM	C-TOP
Ø<0.10 - 0/-0.01 Ø<2.00 - 0/-0.02					
0.30	0.45	4	38	381928	381944
0.40	0.60	4	38	381929	381945
0.50	0.80	4	38	381930	381946
0.60	0.90	4	38	381931	381947
0.70	1.10	4	38	381932	381948
0.80	1.20	4	38	381933	381949
0.90	1.40	4	38	381934	381950
1.00	1.50	4	38	381935	381951
1.10	1.70	4	38	381936	381953
1.20	1.80	4	38	381937	381954
1.30	2.00	4	38	381938	381955
1.40	2.10	4	38	381939	381956
1.50	2.30	4	38	381940	381957
1.60	2.40	6	55	383393	384649
1.70	2.60	6	55	384641	384650
1.80	2.70	6	55	384642	384651
1.90	2.90	6	55	384644	384653
2.00	3.00	6	55	384645	384654
2.50	3.80	6	55	384646	384655
3.00	4.50	6	55	383394	384656
4.00	6.00	8	64	384648	384657
5.00	7.50	8	64	383396	384658



SCHAFTFRÄSER,VERSTÄRKTER SCHAFT Z = 3
BESCHLEUNIGTE SCHMIERUNG



D_1	L_1	D_{h5}	L	VHM	C-TOP
Ø<0.10 - 0/-0.01 Ø<2.00 - 0/-0.02					
0.30	0.70	4	38	388775	388797
0.40	0.90	4	38	388776	388798
0.50	1.10	4	38	388777	388799
0.60	1.40	4	38	388778	388800
0.70	1.60	4	38	388779	388801
0.80	1.80	4	38	388780	388802
0.90	2.00	4	38	388781	388803
1.00	2.20	4	38	388782	388804
1.10	2.40	4	38	388783	388805
1.20	2.60	4	38	388784	388806
1.30	2.80	4	38	388785	388807
1.40	3.00	4	38	388786	388808
1.50	3.20	4	38	388787	388809
1.60	3.40	6	55	388788	388810
1.70	3.60	6	55	388789	388811
1.80	3.80	6	55	388790	388812
1.90	4.00	6	55	388791	388813
2.00	4.30	6	55	388792	388814
2.50	5.30	6	55	388793	388815
3.00	6.30	6	55	388794	388816
4.00	8.30	8	64	388795	388817
5.00	10.30	8	64	388796	388818

DIXI polytool

SWISSMEM

DIXI COOL+, LÖSUNGSKONZEPT FÜR VIELE ANWENDUNGEN

Gewindewirbler

Stirnradiusfräser

Gewindefräser

Reibahle für durchgehende Löcher

DIXI polytool

SWISSMEM

Danke für Ihre Aufmerksamkeit !

DIXI polytool

Av. du Technicum 37
2400 Le Locle

www.dixipolytool.com