

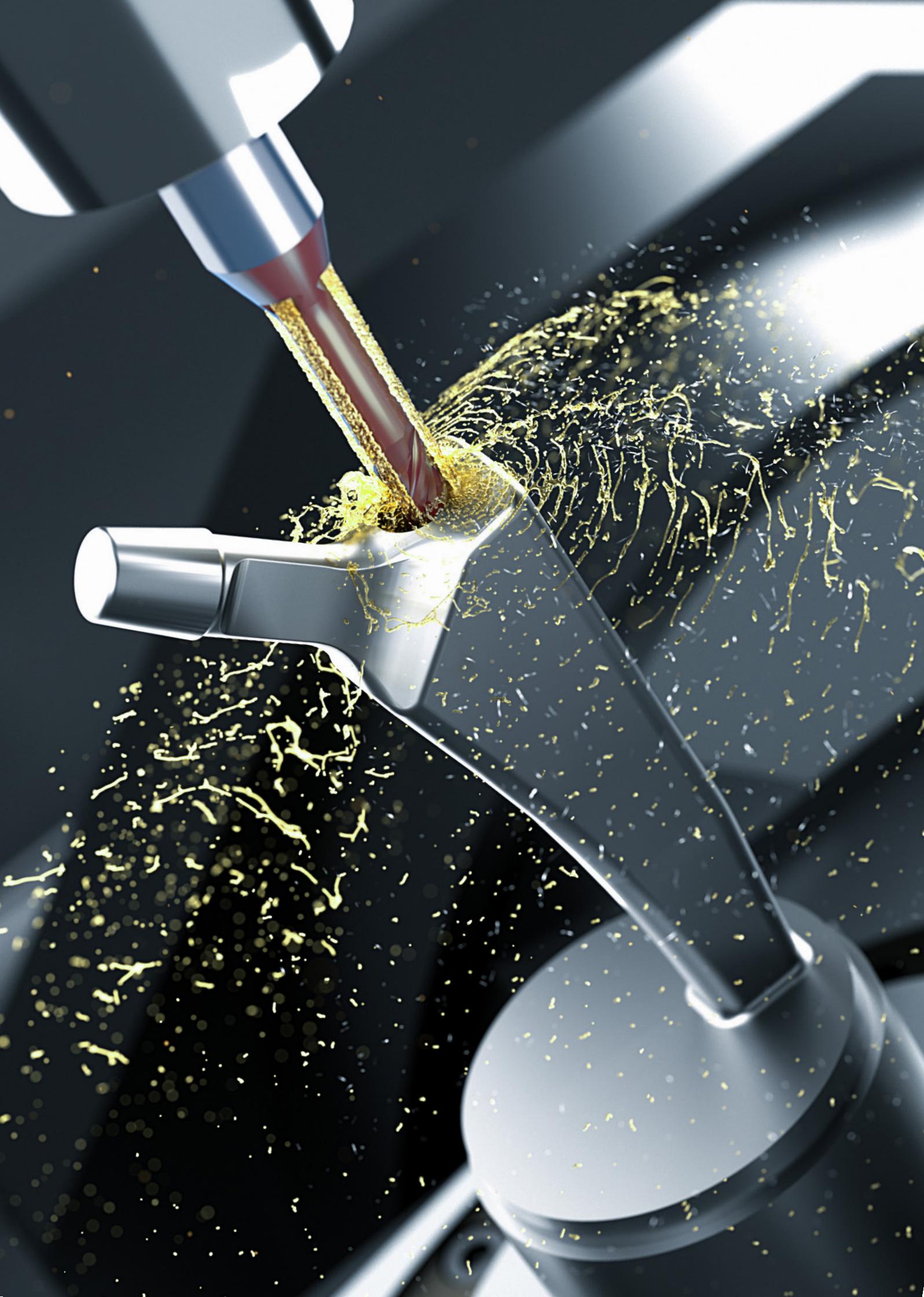
MIKRON TOOL

crazy about

medical

AUSGABE 1 / 2022







Ihr Partner für Medizintechnik

Seite 5

- Spezialisiertes Technikteam
- Technische Unterstützung für die gesamte Prozesskette
- Entwicklung von Werkzeugen für eine spezifische medizinische Anwendung



Präzisionswerkzeuge für höchste Anforderungen

Seite 8

- **Wiederholgenauigkeit:** Garantiert hohe Qualität für jede produzierte Charge
- **Abmessungen:** Mikroabmessungen ab Durchmesser 0.1 mm
- **Schwer zu bearbeitende Werkstoffe:** Edelstahl, Titan, Superlegierungen und CoCr-Legierungen
- **Innovation:** Fertigungsstrategien mit revolutionären Schneidlösungen und patentiertem Kühlsystem



Übersicht der Anwendungen

Seite 11

- **Anwendung:** Trauma-Platte; Knochenschrauben; chirurgische Instrumente
- **Vorteile der Zerspanung:** Prozesssicherheit, Reduzierung der Zykluszeit, hohe Oberflächenqualität Ra < 0.5 µm, nahezu gratfrei, lange Standzeit



Technology Center & Dienstleistungen

Seite 32

- Spezialisierte Ingenieure
- Entwicklungen
- "CrazyService Products"
- Maschinen für Werkzeugversuche
- Schulung



Unternehmensphilosophie

Seite 34

- **Innovative Technologie:** Fortschritte bei der Entwicklung neuer Werkzeuge
- **Wiederholbarkeit:** Garantiert hohe Qualität für jede Produktionscharge
- **Nachhaltigkeit:** Umweltfreundlich – weniger CO₂
- **Rückverfolgbarkeit:** Jedes Werkzeug hat seinen eigenen Code
- **Qualität:** ISO-Zertifikate



Ihr Partner für Medizintechnik

HERAUSFORDERUNGEN IN DER MEDIZINBRANCHE

Die medizinische Industrie wächst aufgrund der steigenden Lebenserwartung und damit verbundenen Gesundheitsprobleme kontinuierlich. Aufgrund der guten Prognosen nimmt der Wettbewerb auf dem Markt für medizinische Geräte zu. Deswegen müssen trotz steigender Nachfrage die Herstellungskosten gesenkt werden. Dies erfordert kürzere Produktionszeiten bei gleichbleibender Qualität und Präzision. Da der Schwerpunkt auf schwer zu bearbeitenden Werkstoffen liegt, ist dies eine echte Herausforderung für die Hersteller. Es müssen innovative und wettbewerbsfähige Herstellungsverfahren für Medizinprodukte gefunden werden. Das auf Medizintechnik spezialisierte Team von Mikron Tool arbeitet in diesem Bereich eng mit Herstellern zusammen. Um den Anforderungen des Marktes gerecht zu werden, werden Lösungen gemeinsam entwickelt, wobei die fortschrittlichsten Technologien, Werkzeuge, Strategien und Prozesse zum Einsatz kommen.

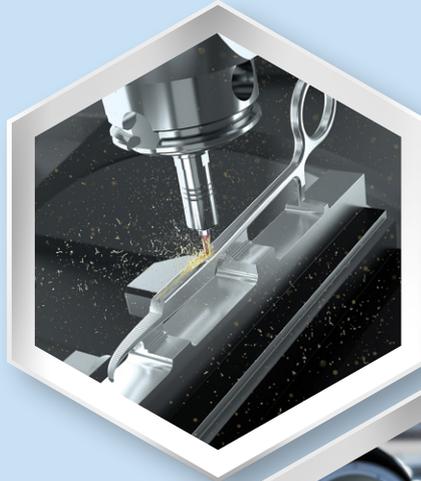
DER FOKUS IST AUF DEN ANFORDERUNGEN DES KUNDEN

Bei Mikron Tool stehen die Anforderungen des Kunden im Mittelpunkt. Dank jahrelanger Erfahrung im medizinischen Bereich und einem großen Maschinenpark im Technology Center kann Mikron Tool Komplettlösungen für die Bearbeitung von medizinischen Komponenten anbieten. Werkzeuge spielen eine Schlüsselrolle bei der Erzielung von hoher Rentabilität: Diese müssen für schwer zu bearbeitende Werkstoffe wie Titan und Edelstahl konzipiert und perfekt auf die verwendete CNC-Maschine sowie den Produktionsprozess abgestimmt sein. Das spezialisierte technische Team analysiert, verbessert, definiert und implementiert Prozesse und Werkzeuge, um eine kontinuierliche Unterstützung der Kunden zu gewährleisten und deren Anforderungen zu erfüllen. Mikron Tool ist mit seinem Know-how ein strategischer Partner der Medizinbranche, um die Produktivität und Qualität der Teile sowie die Prozessstabilität zu erhöhen und gleichzeitig den Kunden ein Höchstmass an Vertraulichkeit bei der Verwaltung ihrer Produktionsdaten zu gewährleisten.



Technologielösungen

- Prozesssichere Bearbeitung
- Verkürzung der Zykluszeit
- Höchste Oberflächenqualität $Ra < 0.5 \mu m$
- Technologische Unterstützung:
vom Werkzeug zum fertigen Prozess
- Speziell entwickelte Werkzeuge für
medizinische Anwendungen



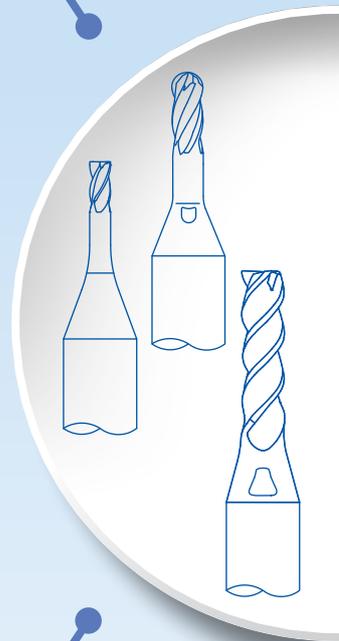
Spezialisiertes Technikteam

- Qualifiziertes Team mit Erfahrung im Bearbeiten
von medizintechnischen Komponenten
- Technische Unterstützung für die gesamte
Prozesskette



Anwendungen

- Traumaplatten
- Knochenschrauben
- Chirurgische Instrumente
- Dental



Zertifikate

- **MSDS:**
Sicherheitsdatenblätter für Werkzeuge und
Beschichtungsmaterialien
- **Qualitätsmanagementsysteme:**
ISO 9001:2015
- **Umweltmanagementsysteme:**
ISO 14001:2015
- **Managementsysteme für Sicherheit und
Gesundheit bei der Arbeit:**
ISO 45001:2018



Technology Center

- Technische Unterstützung
- Entwicklungen
- "CrazyService Products"
- Schulung





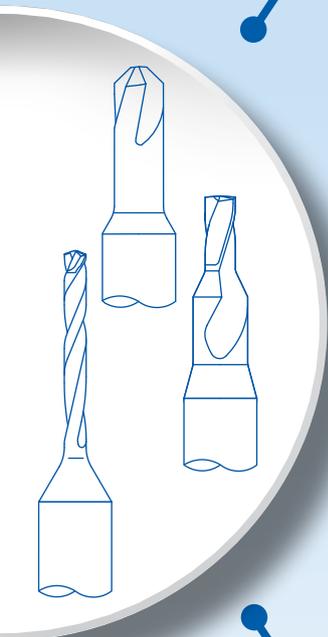
Herausforderungen

- Nahezu gratfrei
- Hohe Oberflächenqualität
- Optimierte Produktivität
- Verbesserte Prozesskontinuität



Zerspanungstechnologie **CRAZYTOOL** by Mikron Tool

- **Wiederholbarkeit:** Garantiert hohe Qualität für jede Produktionscharge
- **Abmessungen:** Mikrogrößen ab Durchmesser 0.1 mm
- **Engineering:** Kundenspezifische Lösungen für Zerspanungsanwendungen
- **Innovation:** Bearbeitungsstrategien mit revolutionären Schnittgeometrien und patentiertem Kühlsystem



Materialien

- Edelstahl
- Titan und Titanlegierungen
- CoCr-Legierungen
- Kunststoffe



Swiss made



- Produktion und Hauptsitz in Agno
- Qualität und Präzision seit 1998



Maschinen für Werkzeugtests und Kundenprojekte

- 5-Achsen-Hochgeschwindigkeits-Bearbeitungszentren
- CNC Langdrehautomat
- Dreh-Fräsbearbeitungszentrum

Präzisionswerkzeuge für höchste Anforderungen

SCHNEIDWERKZEUGE

Mikron Tool bietet standardisierte Hartmetallwerkzeuge zum Zentrieren, Bohren, Fräsen, Anfasen und Entgraten im Durchmesserbereich von 0.1 bis 8.0 mm an. Unsere kundenspezifischen Werkzeuge umfassen ein weites Angebot an Varianten von Fräsworkzeugen bis hin zu Stufenbohrern, Reibahlen, Drehwerkzeugen und komplexen Multifunktionswerkzeugen im Durchmesserbereich zwischen 0.1 mm und 32.0 mm.

1.

Fräsen

Ø 0.2 - 8.0 mm
Maximale Tiefe bis zu 5 x d
Integrierte Kühlung



2.

Bohren

Ø 0.10 - 6.35 mm
Maximale Tiefe bis zu 50 x d
Innen- und Aussenkühlung



3.

Pilotbohrungen

Ø 0.10 - 6.35 mm
Mit 90° Senkung
Maximale Tiefe 2 - 3 x d
Innen- und Aussenkühlung



4.

Zentrierung

Ø 0.30 - 10.0 mm
Innen- und Aussenkühlung



5.

Anfasen

Ø 0.36 - 6.0 mm
Maximale Tiefe bis zu 6 x d
Aussenkühlung



6.

Drehen (Kundenspezifisch)

Ø 0.3 - 12 mm, Aussenkühlung
Eine oder mehrere Schneidkanten
Max. Formtoleranz: ± 1 µm



7.

Multifunktionale Werkzeuge (Kundenspezifisch)

Mehrere Arbeitsgänge in einem
Werkzeug: Zentrieren, Bohren, Reiben,
Fräsen und Entgraten
Ø 1.0 - 32.0 mm



8.

Reiben (Kundenspezifisch)

Ø 0.4 - 32.0 mm
Innen- und Aussenkühlung
Max. messbare Toleranz bei
Durchmessern: ± 0.5 µm



ÜBER MIKRON TOOL

Mikron Tool ist ein Schweizer Hersteller von hochwertigen Hartmetall-Schneidwerkzeugen, der seit 1998 in Agno ansässig ist. Seine Stärke ist die Zerspanung in kleinen Durchmessern, wobei der Fokus auf schwer zu bearbeitenden Werkstoffen liegt.

Unsere Mission – täglich daran zu arbeiten, eine weltweite Führungsposition im Bereich Hochpräzisionsbearbeitung mit kleinem Durchmesser zu erreichen. Unser Fokus liegt auf schwer zu bearbeitenden Werkstoffen und gemeinsam mit unseren Kunden Lösungen zu entwickeln.

Schnelle und einfache Lieferung von Werkzeugen wird durch Lagerhäuser auf drei Kontinenten garantiert:

- Euro-Stock in Rottweil, Deutschland
- North American-Stock in Monroe, CT, USA
- China-Stock in Shanghai, China



STARKE KOMPETENZEN

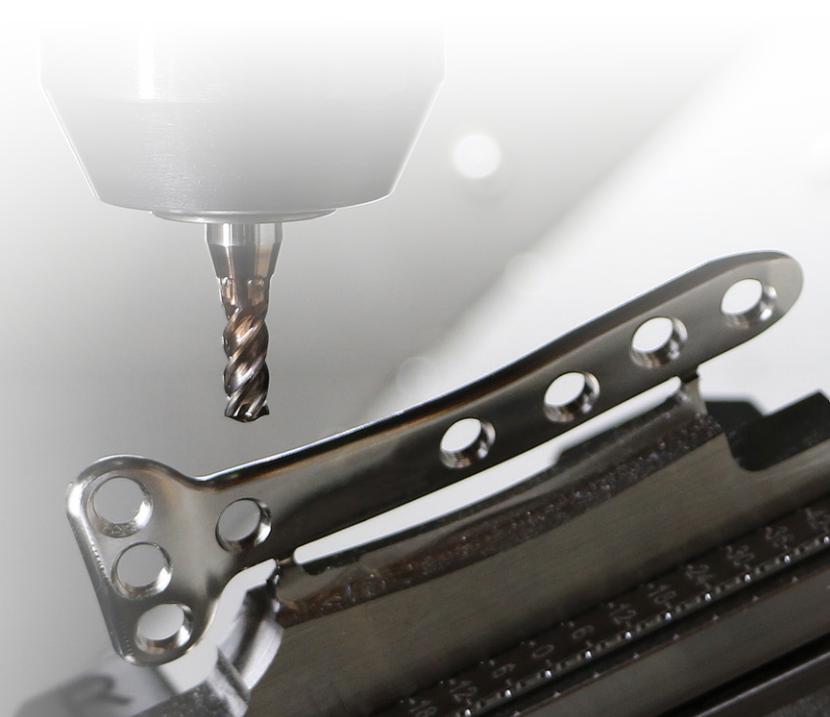
Zerspanungskennnisse: Die Werkzeugingenieure von Mikron Tool sind spezialisiert auf die Konstruktion von Werkzeugen und Definition von Betriebsparametern.

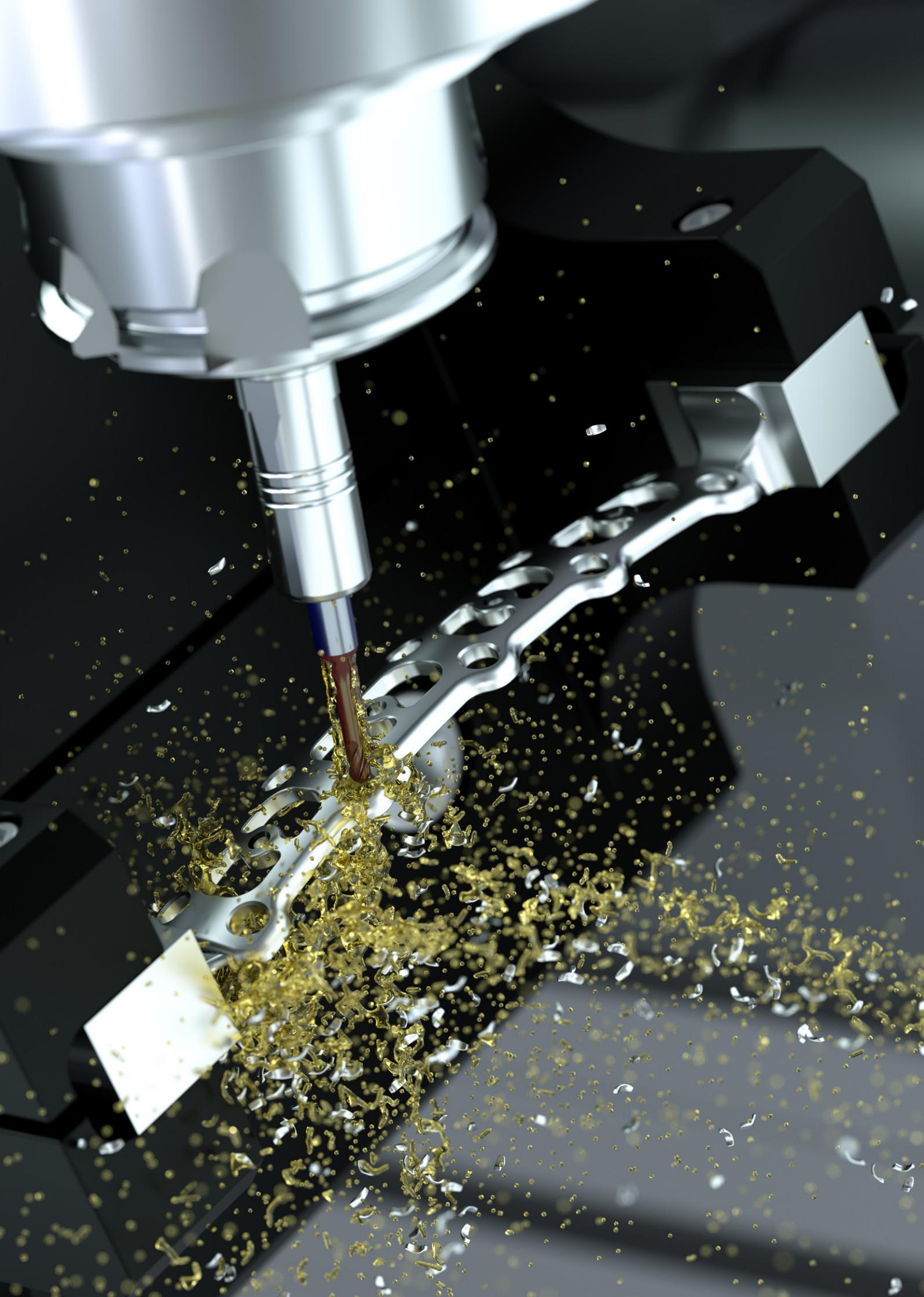
Schwer zerspanbare Materialien: Unser Schwerpunkt ist die Entwicklung neuer und einzigartiger Hochleistungswerkzeuge für die Zerspanung von Werkstoffen wie Edelstahl, Titan, Superlegierungen und CoCr-Legierungen.

Wiederholbarkeit im µm Bereich: Modernste Produktionsanlagen, Messgeräte und gut definierte Prozesse garantieren Werkzeuge mit hoher Präzision, aber vor allem größte Wiederholbarkeit zwischen Produktionschargen.

Spitzenleistung: Hohe Zerspanungsgeschwindigkeit und Prozesssicherheit für herausragende Ergebnisse im Bereich innovatives Werkzeugdesign, Hightech-Hartmetall, Beschichtungen und integrierte Kühlsysteme.

Entdecken Sie mehr!





Übersicht der Anwendungen

TRAUMAPLATTEN

Zervikale Knochenplatte aus massivem Rohling

■ TiAl6V4 (Ti Gr.5) / 3.7165 / ASTM B348



Siehe Seite 12

Volare distale Radiusplatte basierend auf einem 3D-gedruckten Rohling

■ Titanium Gr.2 / 3.7035 / ASTM B348



Siehe Seite 16

KNOCHENSCHRAUBEN

Innensechsrund "Torx®" T25

■ TiAl6V4 ELI (Ti Gr.5 ELI) / 3.7165 / ASTM B348



Siehe Seite 20

INSTRUMENTE

Hämostatische Klemme

■ X5CrNiCuNb 16-4 / 1.4542 / ASTM 17-4 PH



Siehe Seite 24

Phakonadel

■ TiAl6V4 (Ti Gr.5) / 3.7165 / ASTM B348



Siehe Seite 28

ANDERE ANWENDUNGEN

Hüftschaft



Proximale Tibiaplatte



Dentaler Implantataufbau



Verriegelungsnagelsystem



Grundplatte für Schultergelenk



Endoskopisches Maulteil



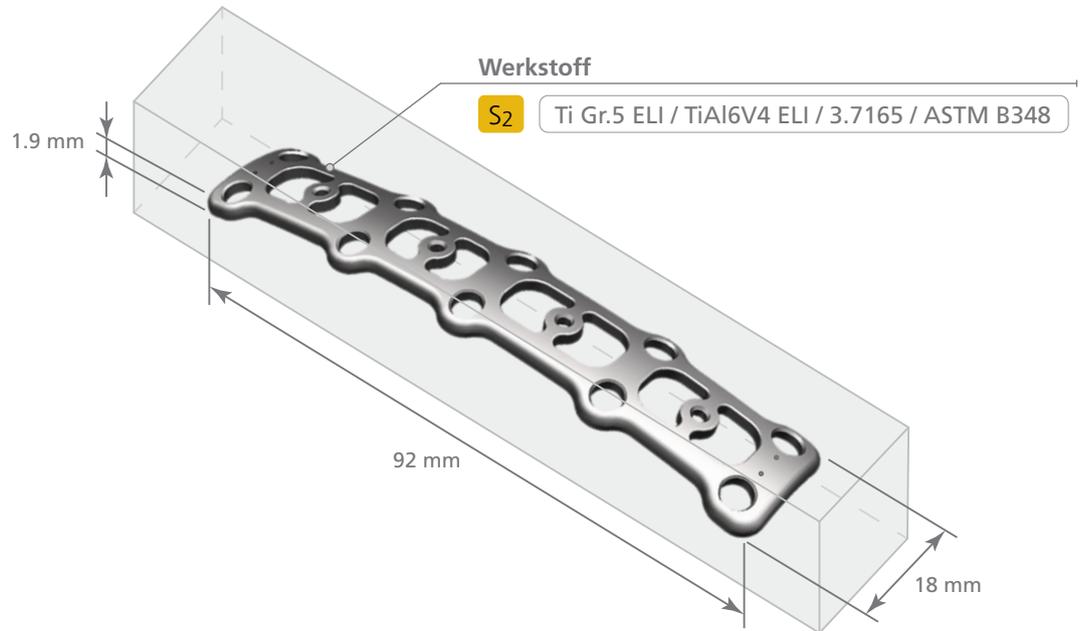
Implantatkrone



Zervikale Knochenplatte

VOM ROHLING ZUM FERTIGEN BAUTEIL

Komponentenbeschreibung



Rohling

- Abmessungen: 118 x 20 x 12 mm

Zerspanung

- Anzahl Werkzeuge: 11
- Anzahl Prozessschritte: 14
- Eingesetzte Maschine: vertikales Hochgeschwindigkeitsbearbeitungszentrum
- Kühlsystem: 80 bar interne Kühlung mit Schneidöl (Viskosität: 10 mm²/s)

Ihr Vorteil

Zykluszeit

- Anfängliche Zykluszeit des Kunden: 55 min 10s
- Optimierte Zykluszeit: 37 min 32s

30%

Einsparung: 18 min / Bauteil

Qualität

- Nahezu gratfrei
- Oberflächenqualität: Ra = 0.2 µm / Rz = 0.9 µm

WICHTIGES MERKMAL FÜR BESTE LEISTUNG

CRAZYMILL™
by Mikron Tool

Cool Vollradius - Z4

Entdecken Sie mehr!

**Durchmesserbereich**

- Ø 1.0 - 8.0 mm
- Typ A – Frästiefe 2 x d, Schneidenlänge 2 x d
- Typ B – Frästiefe 3 x d, Schneidenlänge 2 x d
- Typ C – Frästiefe 5 x d, Schneidenlänge 2 x d
- Typ M – Frästiefe 3.5 x d, Schneidenlänge 3.5 x d
- Typ N – Frästiefe 4.5 x d, Schneidenlänge 4.5 x d

Integrierte Kühlung

Die patentierten Kühlkanäle im Schaft garantieren eine konstante und massive Kühlung der Schneiden in jeder Fräsposition.

Vorteile

- **HÖCHSTE SCHNITTEGESCHWINDIGKEIT UND -TIEFE a_p**
- **SPANFREIER FRÄSBEREICH DANK INTEGRIERTER KÜHLUNG**
- **VERMEIDEN SIE DAS WIEDERHOLTE ZERSTÜCKELN VON SPÄNEN**
- **EXZELLENTER OBERFLÄCHENQUALITÄT**
- **LANGE STANDZEIT**

Zervikale Knochenplatte

14 OPERATIONEN FÜR EINE TITAN-KNOCHENPLATTE

Zerspanung	Beispiel	Operation	Werkzeug
Oberflächenfräsen		Schruppen	CrazyMill Cool Vollradius - Z4
		Vorschlichten	
		Schlichten	
Bohren der Extremitätenbohrungen		Pilotbohren auf konvexer Oberfläche	CrazyDrill Crosspilot
		Kurzbohren	CrazyDrill Flixpilot Titanium
Zentralbohrung		Bohren	CrazyDrill kundenspezifisch für Titan
Fräsen der seitlichen Bohrungen		Fräsen	CrazyMill Cool P&S - Z3
Taschenfräsen		Schruppen	CrazyMill Cool P&S - Z3
		Schlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4
Eckenfräsen		Schlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4
Entgraten der seitlichen Bohrungen		Entgraten	CrazyMill Chamfer
Gewindefräsen		Gewindefräsen	CrazyMill kundenspezifisch zum Gewindeschneiden
Radiusfräsen		Radiusschlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z2
		Radiusfräsen der Ober- und Unterseite	CrazyMill Cool Torisch - Z2

	d [mm]	v_c [m/min]	β [°]	n [rpm]	f [mm/U]	f_z [mm]	v_f [mm/min]	a_p [mm]	a_e [mm]	Zeit
	8	120	0	4'775	-	0.060	1'145	20	0.6	5'30"
	8	90	15	4'200	-	0.050	835	1.5	0.7	5'10"
	6	175	15	21'200	-	0.050	4'240	0.1	0.25	8'00"
	1	25	-	8'000	0.010	-	80	-	-	0'20"
	1	25	-	8'000	0.035	-	280	-	-	0'20"
	1.8	80	-	14'150	0.030	-	425	-	-	0'20"
	2.5	105	0	13'400	-	0.013	535	0.6	-	1'10"
	2.5	155	0	20'000	-	0.024	1'450	0.6	-	2'05"
	1.5	140	0	30'000	-	0.030	1'800	3	0.03	0'40"
	1.5	140	0	30'000	-	0.030	1'800	0.2	0.2	6'30"
	3	60	-	6'400	-	0.015	480	-	-	0'20"
	1.06	25	-	7800	-	0.030	235	-	-	1'30"
	0.8	75	0	30'000	-	0.013	800	0.1	0.1	0'50"
	1.5	140	0	30'000	-	0.050	1'600	0.05	1.5	4'47"

Gesamtzeit: 37 min 32s

Volare distale Radiusplatte

VOM 3D-GEDRUCKTEN ROHLING ZUM FERTIGEN BAUTEIL

Komponentenbeschreibung



Werkstoff

S₂

Ti Gr.2 / 3.7035 / ASTM B348

Aus gesintertem 3D-Material

- Abmessungen: 48 x 5 x 30 mm

Zerspanung

- Anzahl Werkzeuge: 10
- Anzahl Prozessschritte: 13
- Eingesetzte Maschine: vertikales Hochgeschwindigkeitsbearbeitungszentrum
- Kühlsystem: 80 bar interne Kühlung mit Schneidöl (Viskosität: 10 mm²/s)

Ihr Vorteil

Zykluszeit

- Anfängliche Zykluszeit des Kunden: 30 min 10s
- Optimierte Zykluszeit: 19 min 35s

35%

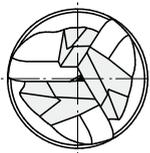
Einsparung: 11 min / Bauteil

Qualität

- Nahezu gratfrei
- Oberflächenqualität: Ra = 0.4 µm / Rz = 1.1 µm

WICHTIGES MERKMAL FÜR BESTE LEISTUNG

CRAZYMILL™
by Mikron Tool
Cool P&S - Z3

**Durchmesserbereich**

- Ø 1.0 - 8.0 mm
- Typ A – Frästiefe 2.5 x d, Schneidenlänge 2.5 x d
- Typ C – Frästiefe 5 x d, Schneidenlänge 2 x d

Geometrie der Kopfpattie

Der speziell gestaltete und erweiterte Spanraum in der Kopfpattie garantiert eine gute Späneabfuhr beim Eintauchen. Durch eine Korrektur an der Mittenschneide wird ein Ausbrechen verhindert, die Eindringkraft reduziert und somit eine erhöhte Standzeit erreicht.

Vorteile

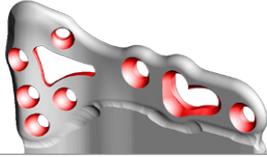
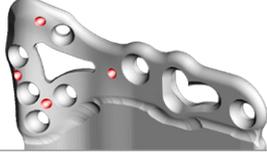
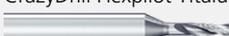
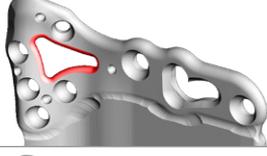
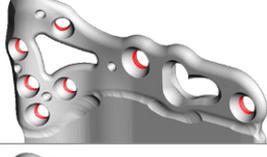
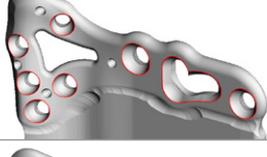
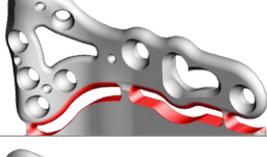
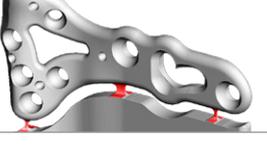
- **BOHREN UND FRÄSEN MIT EINEM WERKZEUG**
- **REDUZIERTERADIALE SCHNITTKRÄFTE BEIM TASCHENFRÄSEN**
- **HOHE ZEITSPANVOLUMEN**
- **INTEGRIERTES KÜHLSYSTEM – SPÄNEFREIER FRÄSBEREICH**
- **EXZELLENTER OBERFLÄCHENQUALITÄT**
- **LANGE STANDZEIT**

Entdecken Sie mehr!



Volare distale Radiusplatte

13 OPERATIONEN FÜR EINE TITAN-KNOCHENPLATTE

Bearbeitung	Beispiel	Operation	Werkzeug
Oberflächenfräsen		Vorschlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4 
		Schlichten	
Bohrungs- und Taschenfräsen		Vorschlichten	CrazyMill Cool P&S - Z3 
		Radiusschlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4 
Fräsen und Bohren von kleinen Bohrungen		Fräsen	CrazyMill Cool Torisch - Z2 
		Kurzbohren	CrazyDrill Flexpilot Titaium 
Zentrales Taschenfräsen		Schlichten	CrazyMill Cool P&S - Z3 
		Radiusschlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4 
Gewindefräsen		Gewindefräsen	CrazyMill kundenspezifisch zum Gewindeschneiden 
Entgraten von Bohrungen und Taschen		Schlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4 
Radiusfräsen		Radiusschlichten	CrazyMill Cool Torisch - Z4 
		Umfangschlichten	CrazyMill Cool P&S - Z3 
Brückenfräsen		Schlichten	CrazyMill Cool Torisch - Z4 

	d [mm]	v_c [m/min]	β [°]	n [rpm]	f [mm/U]	f_z [mm]	v_f [mm/min]	a_p [mm]	a_e [mm]	p (Steigung) [mm]	Zeit
	6	100	15	5'305	-	0.060	1'273	4.0	0.6		2'25"
	3	160	15	16'977	-	0.035	2'376	0.1	0.18		7'40"
	1.9	100	-	16'753	-	0.020	1'005	1.5	1.9	1.0	2'45"
	2.0	120	15	19'099	-	0.015	1'145	0.1	0.08		0'50"
	0.8	50	-	20'000	-	0.008	320	0.08	0.8		0'35"
	1.2	25	-	6'631	0.01	-	66	-	-		0'10"
	1.1	69	-	20'000	-	0.008	480	0.4	0.1		0'20"
	1.0	63	-	20'000	-	0.008	640	0.12	0.12		2'10"
	1.86	46	-	7'897	-	0.020	236	-	-		0'15"
	1.0	63	15	20'000	-	0.012	960	0.05	0.05		0'25"
	2.0	120	-	19'099	-	0.025	1'909	0.06	2		1'30"
	1.9	120	-	20'104	-	0.015	904	1	0.1		0'10"
	2.0	85	-	6'764	-	0.020	406	4	4		0'20"

Gesamtzeit: 19 min 35s

Innensechsrund "Torx®" T25

DAS NEUE KONZEPT ZUR BEARBEITUNG VON "TORX®" FORMEN

Komponentenbeschreibung



Werkstoff

S2

Ti Gr.5 ELI / TiAl6V4 ELI / 3.7165

Typ der "Torx®" Form

- T25 gemäss ISO 10664

Zerspanung

- Anzahl Werkzeuge: 2
- Anzahl Prozessschritte: 3
- Eingesetzte Maschine: CNC Langdrehautomat
- Spindel Empfehlung: Hochgeschwindigkeitsspindel (Geschwindigkeit: 40'000 - 60'000 U/min)

Ihr Vorteil

Zykluszeit

- Anfängliche Zykluszeit beim Fräsen der "Torx®" Form: 62s
- Optimierte Zykluszeit beim Fräsen der "Torx®" Form: 33s

50%

Einsparung: 29 s / Bauteil

Standzeit

- Standzeit des Fräswerkzeugs erhöht sich von 9'000 auf 27'000 Schrauben

3 x

Qualität

- Nahezu gratfrei
- Oberflächenqualität: Ra = 0.2 µm / Rz = 0.8 µm
- Perfekte Formgenauigkeit

WICHTIGES MERKMAL FÜR BESTE LEISTUNG

CRAZYDRILL™
by Mikron Tool
Hexalobe

CRAZYMILL™
by Mikron Tool
Hexalobe

Entdecken Sie mehr!



Durchmesserbereich

■ T4 - T30

Kombibohrer: Ø 0.9 - 3.8 mm

Mikrofräser: Ø 0.2 - 1.0 mm

Typ B – Frästiefe 3.5 x d, Schneidenlänge 1.5 x d

Typ C – Frästiefe 5 x d, Schneidenlänge 1.5 x d

Aus zwei mach eins

Die Vorbohrung und 120°-Fase sind in einem einzigen Schritt vereint.

Neues Hartmetall

Ein spezielles Ultrafeinkorn-Hartmetall mit hoher Steifheit und Ausbruch-sicherheit erreicht eine hohe Profilgenauigkeit.

Schneidengeometrie

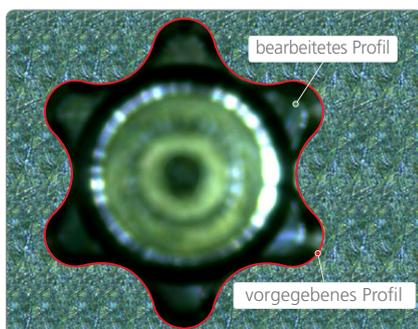
Zwei spezielle Geometrien sind entwickelt für die Bearbeitung von:

- Titan
- Rostfreien Stählen

Vibrationsfreies Schneiden bei der Bearbeitung mit Spiralinterpolation.

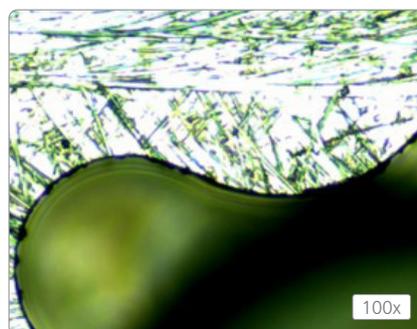
Vorteile

■ **PROFIL**



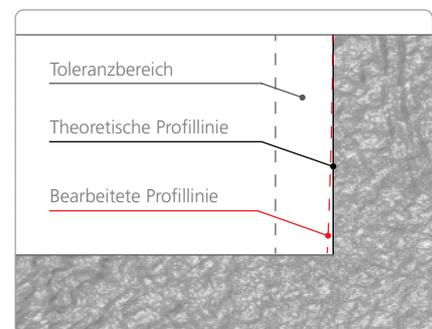
Perfekte Übereinstimmung der Profile

■ **NAHEZU GRATFREI**



Bearbeitungsprofil mit minimaler Gratbildung

■ **RECHTWINKLIGKEIT**



Garantierte Profilgeometrie

Knochenschraube mit Innensechsrund

3 OPERATIONEN MIT NUR 2 WERKZEUGEN FÜR TITAN INNENSECHSRUND-SCHRAUBE



Schritt 1

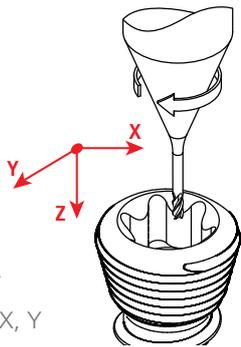
Vorbohrung mit 120° Fase



Schritt 2

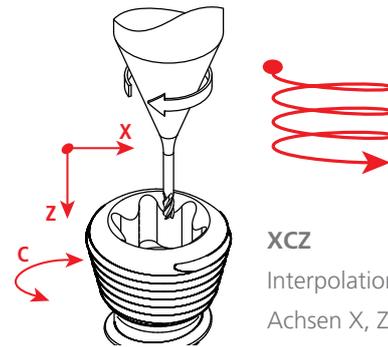
Spiralinterpolation XYZ

Spiralinterpolation XCZ



XYZ

Interpolation der linearen Achsen X, Y und Z mit ruhendem Werkstück.

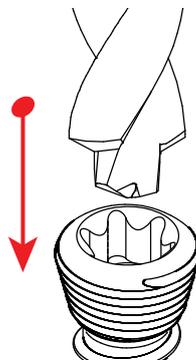


XCZ

Interpolation der linearen Achsen X, Z und Gegen- spindel Achse C mit rotierendem Werkstück.

Schritt 3

Entgraten



Nochmaliges Fasen zum Entfernen der Gräte

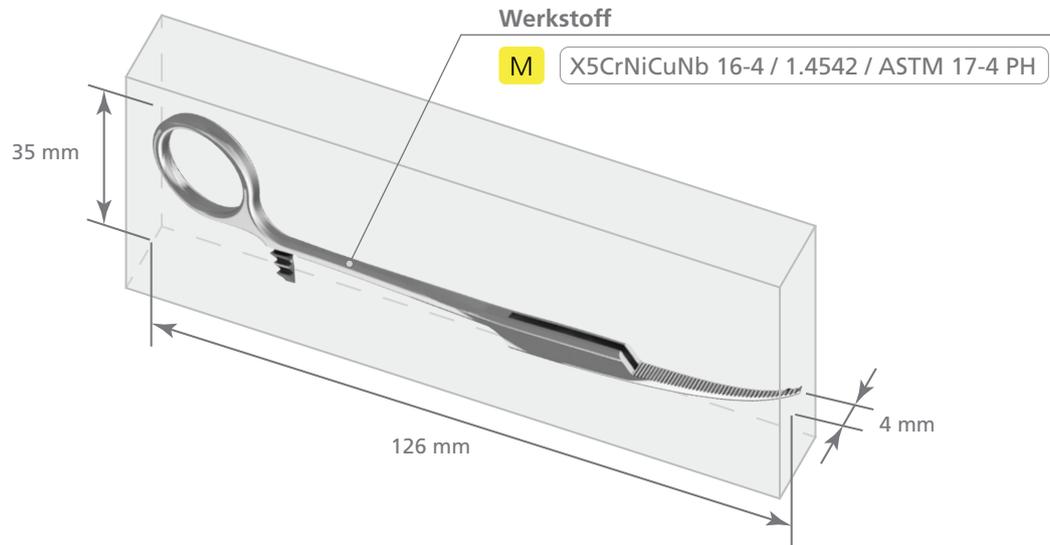
Bearbeitung	Beispiel	Werkzeug	d [mm]	v_c [m/min]	n [rpm]	f [mm/U]	f_z [mm]	v_f [mm/min]	p(Steigung) [mm]	Zeit
Vorbohren mit 120° Fase		CrazyDrill Hexalobe 	3.1	25	2'567	0.04	-	103	-	0'02"
Spiralinterpolation XYZ Fräsen		CrazyMill Hexalobe 	0.8	88	35'014	-	0.0015	210	0.32	0'33"
Entgraten		CrazyDrill Hexalobe 	3.1	25	2'567	0.04	-	103	-	0'02"

Gesamtzeit: 37s

Hämostatische Klemme

VOM ROHLING ZUM FERTIGEN BAUTEIL

Komponentenbeschreibung



Rohling

- Abmessungen: 130 x 55 x 12 mm

Zerspanung

- Anzahl Werkzeuge: 10
- Anzahl Prozessschritte: 18
- Eingesetzte Maschine: vertikales Hochgeschwindigkeitsbearbeitungszentrum
- Kühlsystem: 80 bar interne Kühlung mit Schneidöl (Viskosität: 10 mm²/s)

Ihr Vorteil

Zykluszeit

- Anfängliche Zykluszeit des Kunden: 60 min 45 s
- Optimierte Zykluszeit: 36 min 27 s

40%

Einsparung: 24 min / Bauteil

Qualität

- Nahezu gratfrei
- Oberflächenqualität: Ra=0.2 µm / Rz=0.6 µm

Entdecken Sie mehr!



WICHTIGES MERKMAL FÜR BESTE LEISTUNG

CRAZYMILL™
by Mikron Tool

Cool Zylindrisch - Z4

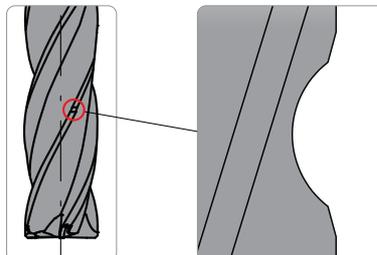


Durchmesserbereich

- Ø 1.0 - 8.0 mm
- Typ A – Frästiefe 2 x d, Schneidlänge 2 x d
- Typ C – Frästiefe 5 x d, Schneidlänge 2 x d
- Typ M – Frästiefe 3 x d, Schneidlänge 3 x d
- Typ N – Frästiefe 4 x d, Schneidlänge 4 x d

Neues Spanteiler-Konzept

Die optimierte Geometrie der Spanteiler garantiert kurze Späne, eine optimale Abfuhr und perfekte Oberflächenqualität.



Vorteile

■ **KURZE SPÄNE**



Dank der Spanteiler sind die Späne kurz und können leicht abgeführt werden. Das Ergebnis ist eine lange Standzeit der Werkzeuge.

■ **OBERFLÄCHENQUALITÄT**

CrazyMill Cool



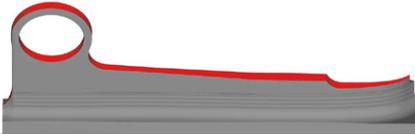
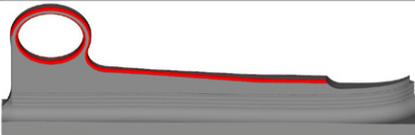
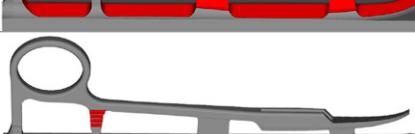
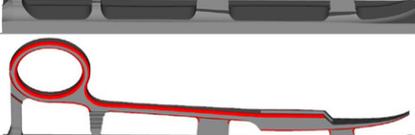
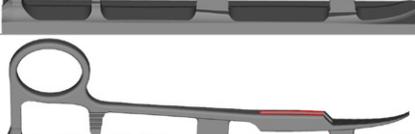
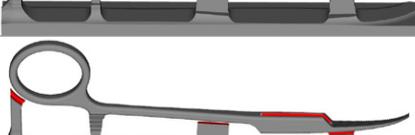
Konventioneller Fräser



Dank der Spanteiler ist keine Rille sichtbar, wie dies bei Verwendung eines konventionellen Fräasers der Fall wäre. Das Ergebnis ist die beste Oberflächenqualität.

Hämostatische Klemme

18 OPERATIONEN FÜR CHIRURGISCHES INSTRUMENT AUS ROSTFREIEM STAHL

Bearbeitung	Beispiel	Operation	Werkzeug
Seitenfräsen obere Oberfläche		Vorbearbeiten	CrazyMill Cool Torisch - Z4
		Schlichten	
Planfräsen seitliche Oberfläche		Vorschlichten	CrazyMill Cool Zylindrisch - Z4
		Schlichten	
Bohrungsfräsen		Vorbearbeiten	CrazyMill Cool Torisch - Z4
		Schlichten	
Radiusfräsen		Schlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4
Rändelfräsen		Schlichten	Kundenspezifischer Schwalbenschwanz-Fräser
Nutenfräsen		Vorschlichten	CrazyMill Cool P&S - Z3
		Schlichten	
Taschenfräsen		Vorbearbeiten	CrazyMill Cool Torisch - Z4
		Schlichten	
Rändelfräsen		Schruppen	Kundenspezifischer Schwalbenschwanz-Fräser
		Schlichten	
Radiusfräsen		Schlichten	CrazyMill Cool Vollradius - Z4
Entgraten		Schlichten	CrazyMill Radiuschamfer
Brückenfräsen		Schruppen	CrazyMill Cool P&S - Z3
		Schlichten	

	d [mm]	v_c [m/min]	α_{helix} [°]	β [°]	n [rpm]	f_z [mm]	v_f [mm/min]	a_p [mm]	a_e [mm]	Zeit
	6	200	-	-	10'610	0.15	6'366	12	0.3	2'30"
	6	180	-	-	9'549	0.02	764	12	0.1	1'00"
	8	220	-	0	8'754	0.042	1'470	7	1.2	4'15"
	8	35	-	-	1'393	0.06	334	32	0.05	1'53"
	6	150	4	-	7'958	0.15	4'775	4	0.3	0'29"
	6	180	-	-	9'549	0.02	764	4	0.12	0'10"
	3	180	-	0	19'099	0.04	3'056	-	0.15	3'46"
	5.95	60	-	-	3'210	0.025	482	-	-	1'12"
	1.4	80	-	-	18'189	0.01	547	0.5	1.4	0'20"
	1.5	90	-	-	19'099	0.015	860	0.2	1.5	2'26"
	4	200	4	-	15'915	0.04	2'545	12	0.2	5'27"
	4	60	-	-	4'775	0.03	573	12	0.05	2'00"
	9.95	80	-	-	2'559	0.04	410	-	0.2	0'81"
	9.95	40	-	-	1'280	0.02	102	-	0.05	0'40"
	3	140	-	0	14'854	0.03	2'377	-	0.15	5'32"
	1.5	85	-	-	18'038	0.005	270	-	-	0'36"
	1.4	80	-	-	18'189	0.03	1'637	0.15	1.4	1'50"
	1.4	80	-	-	18'189	0.02	1'091	1	1.4	1'00"

Gesamtzeit: 36 min 27s

Phakonadel

TIEFLOCHBOHRUNG

Komponentenbeschreibung



Bearbeitung der Innenbohrung

- Anzahl Werkzeuge: 3
- Eingesetzte Maschine: CNC Langdrehautomat
- Kühlsystem: 120 bar interne Kühlung mit Schneidöl (Viskosität: 10 mm²/s)

Ihr Vorteil

Zykluszeit

- Anfängliche Zykluszeit des Kunden: 64s
- Optimierte Zykluszeit: 10s

85%

Einsparung: 54 s / Bauteil

WICHTIGES MERKMAL FÜR BESTE LEISTUNG

CRAZYDRILL™
by Mikron Tool
FlexTITANIUM



Entdecken Sie mehr!



Durchmesserbereich

Flex Titanium:

- Ø 0.1 - 1.2 mm; effektive Länge: 30 x d - 50 x d;
Innen- oder Aussenkühlung; unbeschichtet

Varianten für andere Materialien verfügbar

Flex SST-Inox:

- Ø 0.2 - 2.0 mm; effektive Länge: 30 x d - 50 x d;
Innenkühlung; beschichtet

Flex Steel:

- Ø 0.1 - 2.0 mm; effektive Länge: 20 x d - 30 x d - 50 x d;
Innen- oder Aussenkühlung; beschichtet oder unbeschichtet

Mittelstück: Flexibilität und Stabilität

Ein flexibles Mittelstück mit reduziertem Querschnitt sorgt für Elastizität (Flexibilität) und gleichzeitig für höhere Steifigkeit (Torsion / Druck) als bei Bohrern mit durchgehender Spirale. Der Mikro-Tieflochbohrer kann so einen Mittenversatz von bis zu 40% seines Durchmessers mühelos kompensieren ohne abzubrechen.

Vorteile

- **KLEINSTE BOHRDURCHMESSER**
- **MIKRO-TIEFLOCHBOHREN BIS ZU 50 X D**
- **HOHE AXIALE GENAUIGKEIT**
- **INTEGRIERTES KÜHLSYSTEM**
- **10 MAL SCHNELLER ALS ERODIEREN UND BOHREN MIT ELB**

Phakonadel

3 OPERATIONEN FÜR CHIRURGISCHES INSTRUMENT AUS TITAN

Bearbeitung	Beispiel	Werkzeug	
Pilotbohren		CrazyDrill Flexpilot Titanium 	
Tieflochbohren		CrazyDrill Flex Titanium 	
Kurzbohren		CrazyDrill Flexpilot Titanium 	

	d [mm]	v_c [m/min]	n [rpm]	f [mm/U]	v_f [mm/min]	Q_x [mm]	Zeit
	0.7	27	12'278	0.020	246		0'1"
	0.7	27	12'278	0.025	246	0.35	0'8"
	1.05	27	8'185	0.140	1'146		0'1"

Gesamtzeit: 10s

Technology Center & Dienstleistungen



WIR GLAUBEN AN CRAZY PROJEKTE

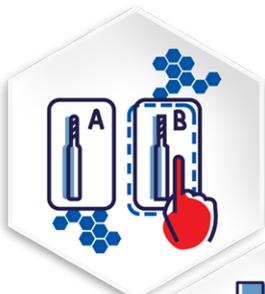
Die Entwicklungsabteilung von Mikron Tool hat sich im Laufe der Jahre zu einem kompletten und erstklassig ausgestatteten Technologie- und Kunden-Projektzentrum entwickelt. Dank einem Maschinenpark mit Bearbeitungszentren, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen, können wir Werkzeuge und Bearbeitungsstrategien unter realen Bedingungen entwickeln und testen. Wir stellen unseren Kunden die in vielen Jahren erworbene Zerspanungs- und Werkzeugkompetenz zur Verfügung und bieten ihnen die perfekte Bearbeitungslösung an. Dies fängt an bei der Wahl des geeigneten Werkzeuges, geht über das Ermitteln des besten Prozesses mit den idealen Schnittdaten, bis zum Erstellen des passenden CAM-Programmes. Sogar die Produktion und Vermessung eines Prototypen, mit der dazugehörigen Prozess- oder Produktvalidierung, kann dazugehören. Unsere Kunden sparen so eigene Ressourcen und profitieren von einem starken Partner, der sich ihren Anliegen annimmt. Wir heißen alle Projekte willkommen - nichts ist uns zu "crazy".

GUTE GRÜNDE FÜR EINE ZUSAMMENARBEIT MIT MIKRON TOOL

- Sie profitieren von unserer Praxiserfahrung in anspruchsvollen Zerspanungsaufgaben.
- Sie erhalten von uns die wirtschaftlichste Lösung.
- Ihre Projekte laufen dank engster Zusammenarbeit zwischen Technology Center und Werkzeugfabrikation reibungslos ab.
- Sie haben einen zuverlässigen Partner an Ihrer Seite. Von der Wahl der richtigen Werkzeuge bis hin zur Serienproduktion.
- Nutzen Sie unser Verständnis der hochtechnologischen Bearbeitungszentren.
- Wir sind ein mit Innovationspreisen ausgezeichnete Werkzeugspezialist.
- Sie können sich auf professionelles Projektmanagement und modernste Auswertung verlassen.

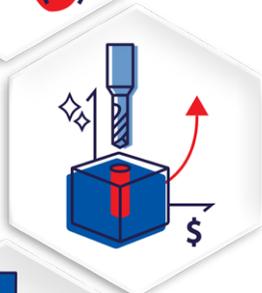
Entdecken Sie mehr!





1. WERKZEUG-EVALUIERUNG

Ermittlung der besten Werkzeuge für einen bestehenden Zerspanungsprozess oder für ein neues Bauteil. Werkzeugtests für die Zerspanung eines neuen Werkstoffes.



2. PROZESSDEFINITION

Analyse kritischer Arbeitsabläufe und deren Optimierung durch den Einsatz von Werkzeugen aus dem Sortiment. Eine CAD-CAM-Simulation der neuen Fertigungsstrategie wird erstellt. Optional werden auch Zerspanungstests durchgeführt.



3. STANDZEITTEST

Prüfung der Werkzeuge für bestehende Bearbeitungsprozesse und Ermittlung ihrer Rentabilität. Abschätzung der Werkzeugkosten pro produziertem Teil und Ermittlung der wirtschaftlichsten Werkzeuge zur Erhöhung des Einsparpotentials.



4. PROZESSENTWICKLUNG

Kritische Arbeitsabläufe werden durch kundenspezifische Werkzeuge optimiert. Validierung durch Zerspanungstest auf der Maschine. Reduzierung der Prozess- und Werkzeugkosten.



5. KOMPLETTLÖSUNGEN & PROTOTYPEN

Entwicklung eines Gesamtprozesses mit Herstellung eines Prototypen bzw. einer Nullserie für die Produkt- oder Prozessvalidierung.

Unternehmensphilosophie

WIEDERHOLGENAUIGKEIT

Mikron Tool kann Hartmetallwerkzeuge mit einer Genauigkeit von $\pm 0.5\mu\text{m}$ herstellen und gewährleistet die erforderliche Präzision bei der Fertigung mit diesen Werkzeugen. Der Kunde kann sich darauf verlassen, dass er für jede produzierte Charge ein identisches Werkzeug erhält, das bei Verwendung der gleichen Schnittparameter die gleichen Ergebnisse liefert.



RÜCKVERFOLGBARKEIT

Sämtliche relevanten Daten zu unseren Werkzeugen werden dokumentiert. Die Artikelnummer, die Produktionscharge und die Produktseriennummer sind auf jedem Werkzeug eingraviert. Dadurch lässt sich der gesamte Produktionsprozess Ihres Werkzeugs zurückverfolgen und die Qualität des Werkzeugs ist auf Dauer gewährleistet.



NACHHALTIGKEIT

Mikron Tool investiert in Nachhaltigkeit. Am Gebäudekomplex Agno wurde die alte Ölheizanlage gegen eine moderne Wärmepumpe ersetzt. Die Abwärme aus dem Schleifprozess wird hierbei nun über Wärmetauscher zur Heiz- und Wassererwärmung genutzt. Ebenso wurde die veraltete Kühlanlage ersetzt. Hierdurch entsteht eine jährliche Einsparung von 350.000 kWh Strom.



QUALITÄT

Mikron Tool ist der Inbegriff für Produkte, die den höchsten Qualitätsstandards entsprechen. Die ISO-Zertifizierung versteht sich dabei von selbst. Seit der ersten ISO 14001-Zertifizierung im Jahr 2000 ist das Qualitätsmanagement im Hinblick auf Prozessqualität, Sicherheit und Umweltverträglichkeit fest in der Unternehmensstruktur verankert.

Inzwischen hält das Unternehmen alle erforderlichen Zertifikate in der Industrie:

- ISO 9001:2015 Qualitätsmanagementsysteme
- ISO 14001:2015 Umweltmanagementsysteme
- ISO 45001:2018 Managementsysteme für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit



We love crazy projects!



Hauptsitz und Fabrikation

MIKRON SWITZERLAND AG, AGNO

Division Tool
Via Campagna 1
6982 Agno
Schweiz
Tel. +41 91 610 40 00
mto@mikron.com

Fabrikation und Nachschleifservice

MIKRON GMBH ROTTWEIL

Abteilung Werkzeuge
Berner Feld 71
78628 Rottweil
Deutschland
Tel. +49 741 5380 450
info.mtr@mikron.com

Nord- und Südamerika Verkauf

MIKRON CORP. MONROE

200 Main Street
Monroe, CT 06468
USA
Tel. +1 203 261 3100
mmo@mikron.com

China Verkauf

MIKRON TOOL SHANGHAI LTD.

Room A209, Building 3,
No. 526, 3rd East Fute Road,
Shanghai, 200131
P. R. China
Tel. +86 21 2076 5671
mtc@mikron.com
地址: 中国 (上海) 自由贸易试验区
中国上海市富特东三路526号3号楼第二层
A209室
邮编: 200131

Website



Youtube



LinkedIn



www.mikrontool.com

Angaben und technische Daten sind unverbindlich und können jederzeit geändert werden, ohne dass daraus Anspruch auf nachträgliche Mitteilung abgeleitet werden kann.

Mikron® ist eine Schutzmarke der Mikron Holding AG, Biel (Schweiz).

Torx® ist eine Schutzmarke der Textron Innovations Inc., Providence (USA).



2.MKTG.00671 - 07.2022 - DEU