

SIEMENS

Ingenuity for life



Handentgrater

[siemens.de/cnc4you](https://www.siemens.de/cnc4you)

Handentgrater

Solide und praktisch: Der robuste Handentgrater ist ein professionelles Werkzeug für den täglichen Einsatz in der Fertigung. Er nutzt handelsübliche Klingen, in seinem Schaft ist ein verschraubbares Fach für Ersatzklingen bzw. alternative Klingentypen.



Alle für die Fertigung erforderlichen Informationen, Zeichnungssatz, Werkzeugdaten, Arbeitsplan und NC-Programme sind im Folgenden zusammengestellt.

www.siemens.de/cnc4you

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweis	3
2. Vorbemerkung	3
3. Werkstück Rohlinge/Stückliste	4
4. Drehmaschine und Arbeitspläne	4
5. Verwendete Werkzeuge	5
6. Drehen der Einzelteile Textmarke nicht definiert.	Fehler!
7. Zusammenbau	20
8. Informationen im Internet	21

1. Sicherheitshinweis

Der Umgang mit Maschinen bringt vielfältige Gefahren mit sich. Die gesetzlichen und betriebsüblichen Sicherheitsvorschriften sind daher auch bei der Herstellung des Handentgraters unbedingt einzuhalten.

2. Vorbemerkung

Die folgende Beschreibung richtet sich an den mit einer CNC-Maschine vertrauten Praktiker, der Erfahrung oder Kenntnisse mit der CNC-Steuerung SINUMERIK hat. Alle hier aufgelisteten Technologiedaten entsprechen den verwendeten Maschinen, Werkzeugen, Werkstoffen, Arbeitsplänen und Zeichnungen bei der Herstellung des Musters. Für eine Nachfertigung haben sie wegen der vielfältigen Gegebenheiten in anderen Werkstätten nur Beispielcharakter. Trotzdem sollte in den meisten Fällen eine reibungslose Nachfertigung möglich sein.

Das Programm wurde an einer CNC-Drehmaschine mit Reitstock erstellt und getestet. Die Maschine war ausgestattet mit einer SINUMERIK 840D sl mit der Bedienoberfläche ShopTurn V 07.05. In der Regel kann das Programm einfach an andere SINUMERIK-Versionen, wie z. B. andere SINUMERIK Operate SW-Stände, angepasst werden. Eine Simulation und notwendige Änderungen, wie z. B. Nullpunkte, sollte auf jeden Fall durchgeführt werden.

Sämtliche CAD-Zeichnungen, Programme und Fertigungsbeschreibungen zu den Werkstücken stehen für Sie kostenlos unter www.siemens.de/cnc4you zum Download bereit.

Hier stellen wir Ihnen folgende Dateien und Formate zur Verfügung:
NC-Programme ShopTurn, Zeichnungen PDF, 3D-Daten

3. Werkstück Rohlinge/Stückliste

- Messing CuZn39Pb3-zh, Rundmaterial Ø 20 mm, Länge insgesamt ca. 160 mm. Aus dem Rohteil werden zwei Teile gefertigt, der Spannbereich ist beim Materialbedarf berücksichtigt.
- Stahl 11SMnPb30+ C, Rundmaterial Ø 20 mm, Länge ca. 120 mm (Ausspannlänge 85 mm)
- Zukaufteile:
 - Entgraterklingen
 - Madenschraube: Gewindestift mit Innensechskant und Kegelkuppe, DIN M4x12

Für das Musterbauteil haben wir Entgraterklingen der Hoffmann Group, Bestellnummer 838510S10 verwendet

4. Drehmaschine und Arbeitspläne

CNC-Drehmaschine:

- DMG CTX300 Alpha
- SINUMERIK 840D sl mit ShopTurn 07.05

ShopTurn-Arbeitspläne:

- HANDENTGRATER_GRIFF_L.MPF
- HANDENTGRATER_GRIFF_R.MPF
- KOPFTEIL.MPF
- RAENDELSCHRAUBE.MPF

5. Verwendete Werkzeuge

Einige Dreh-, Bohr- und Rändelwerkzeuge müssen im Verlauf der Bearbeitung der drei Bauteile gewechselt werden. (Siehe auch Excel-Datei Werkzeuge_Handentgrater.xlsx, die den NC-Programmen beiliegt).

Achtung: Bei der Bestückung des Werkzeugrevolvers ist auf ausreichend Freiraum a) für die angetriebenen Werkzeuge zu achten und b) auf ausreichend Abstand der Nachbarwerkzeuge zu den Spannbacken achten! Einzelne achsiale Bohrungen tauchen tief in den Spannbereich ein, so dass gleich lange Nachbarwerkzeuge mit den Spannbacken kollidieren würden.

5.1 Werkzeuge Drehmaschine Anfangsbestückung (RAENDELSCHRAUBE.MPF, KOPFTEIL.MPF Messing)

Werkzeuge/Kurzname	Beschreibung
SDM	Schruppdrehmeißel für außen mit einer Schruppplatte Schrupper (Einstellwinkel 93°, Plattenwinkel 35°)
SLDM_L	Drehmeißel für außen mit einer Schlichtplatte Schlichter (Einstellwinkel 107°, Plattenwinkel 35°)
GEWINDESTAHL_1.75	Gewindemeißel mit Wendeplatte Steigung 1,75
NCAN	NC-Anbohrer radial
Bohrer3.2_ax	Bohrer radial, 3,2 mm Radius, angetriebenes Werkzeug
Bohrer3.2_rad	Bohrer achsial, 3,2 mm Radius
GEWINDEBOHRER_M4	Gewindebohrer radial, M4, angetriebenes Werkzeug
Zent	Zentrierbohrer A2,5x6,3 DIN333
Raendel_1	Rändelrad, einfach, gerade Zahnung
STECHER	Abstecher
GEWINDESTAHL_1.5	Gewindemeißel mit Wendeplatte Steigung 1,5

5.2 Werkzeuge Drehmaschine, Bestückung für die Fertigung des Griffs (Stahl)

Werkzeuge/Kurzname	Beschreibung
SDM	Schruppdrehmeißel für außen mit einer Schruppplatte Schrupper (Einstellwinkel 93°, Plattenwinkel 35°)
SLDM_L	Drehmeißel für außen mit einer Schlichtplatte Schlichter (Einstellwinkel 107°, Plattenwinkel 35°)
NCA_15	Wendeplatten NC-Anbohrer, Bohrdurchmesser 15
Gewindebohrer_M10	Gewindebohrer radial, M4
Zent	Zentrierbohrer A2,5x6,3 DIN333
Raendel_2	Rändelrad, doppelt, entgegengesetzt schräge Zahnung
STECHER	Abstecher

6. Drehen der Einzelteile

Der Handentgrater besteht aus drei Drehteilen:

- dem Kopf (Messing),
- dem Griffteil (Stahl) mit ausgebohrtem Vorratsfach
- und der Rändelschraube (Messing) zum Verschließen des Vorratsfachs.

Die Abarbeitung aller drei Drehteile erfolgt mit ShopTurn-Arbeitsplänen, wobei die linke und rechte Seite des Griffteils in separaten Aufspannungen bearbeitet werden.

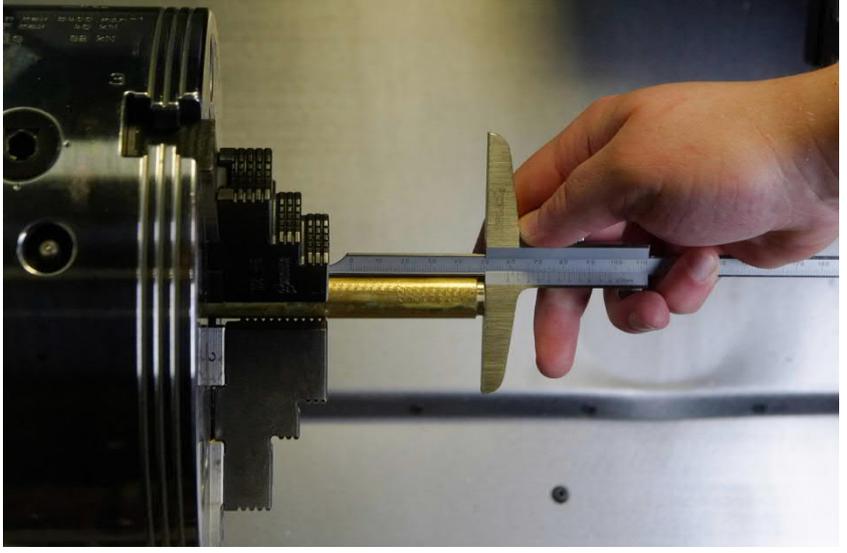
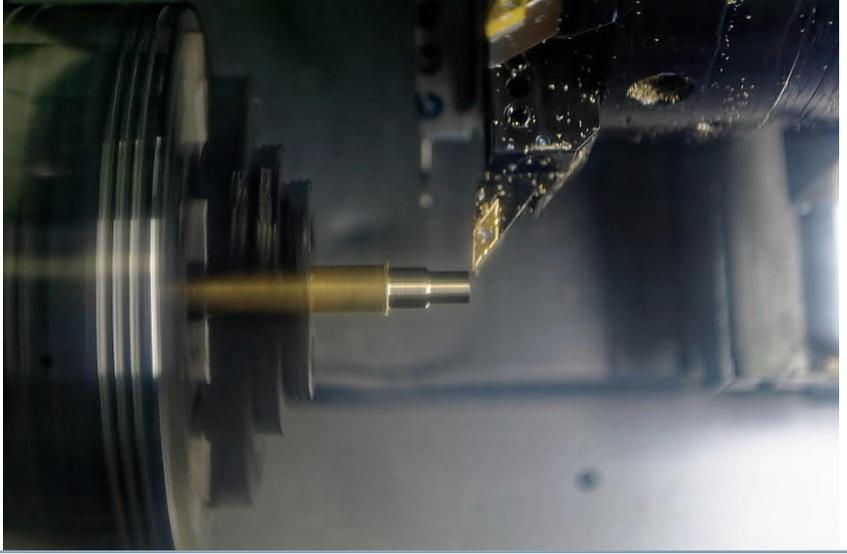
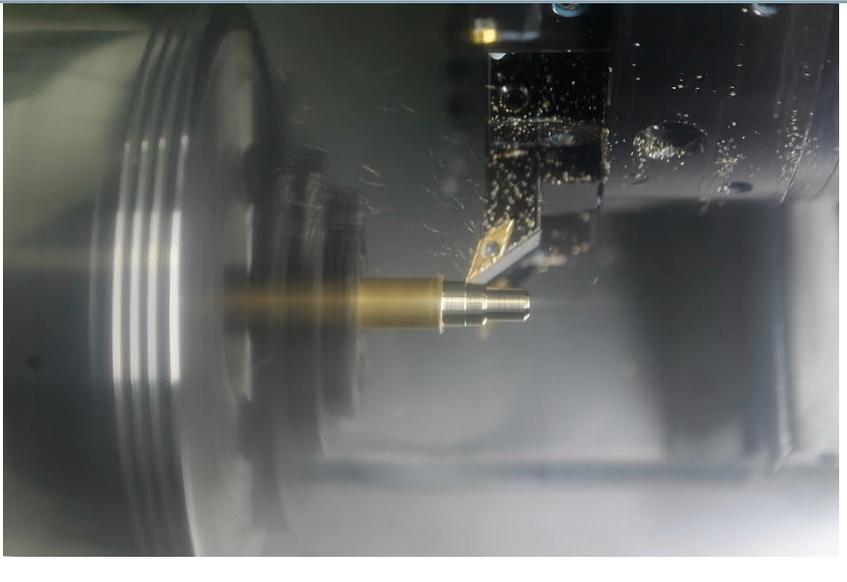


6.1 Übersicht der Arbeitsschritte

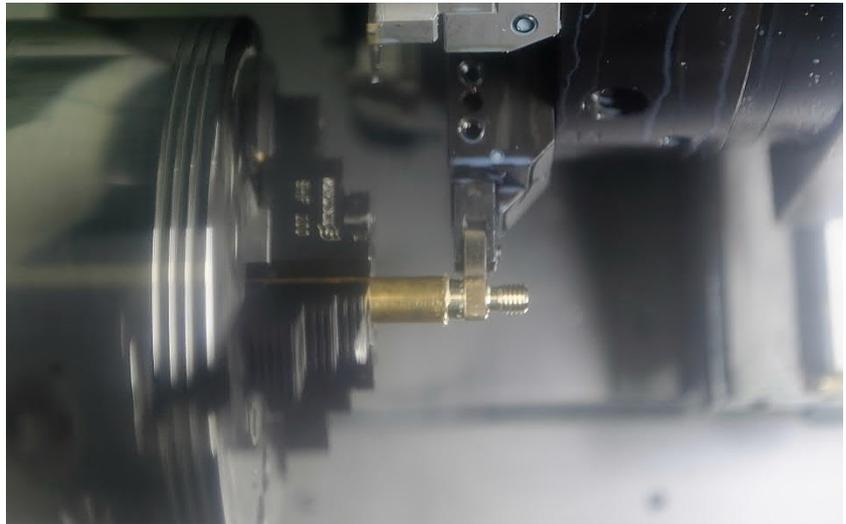
Arbeitsschritte an der Drehmaschine

1. Referenzpunkt der Maschine anfahren.
2. Einlesen des Arbeitsplans: RAENDELSCHRAUBE.MPF.
3. Einlesen der Werkzeugliste WKZ_LISTE_TMZ.
4. Werkzeuge vermessen (Bedarf siehe Exel-Datei), in die Werkzeugliste eintragen.
5. Werkzeuge in Magazin einsetzen.
6. Erstes Werkstück spannen, Ausspannlänge 59 mm beachten.
7. Werkstück-Nullpunkt setzen, durch Ankratzen.
8. Im Teileprogramm programmierte Nullpunktverschiebungen kontrollieren, ggfs. an Maschinensituation anpassen
9. Simulation durchführen.
10. Fertigung starten, Arbeitsplan abarbeiten.
11. Kopf drehen, abstechen.
12. Werkstück entnehmen
13. Schritte 1 bis 12 für das nächste Teileprogram KOPFTEIL.MPF abarbeiten
14. Reitstock rüsten
15. Werkzeuge für die Griffbearbeitung einwechseln
16. Schritte 1 bis 11 für das Teileprogramm "HANDENTGRATER_GRIFF_L.MPF" abarbeiten, mit Ausspannlänge 85 mm und zugeführter Reitstockspitze
17. Reitstock zurückziehen, Spitze entfernen, Bauteil entnehmen
18. Weichspannbacken montieren und für 18 mm Werkstückdurchmesser ausdrehen
19. Schritte 1 bis 12 für das Teileprogramm "HANDENTGRATER_GRIFF_R.MPF" durchführen, dazu den vorbereiteten Griff mit der bereits bearbeiteten Seite und einer Ausspannlänge von 40 mm in die Weichspannbacken spannen.

6.2 ShopTurn-Arbeitsplan „RAENDELSCHRAUBE.MPF“ abarbeiten

Arbeitsschritt	Bild
Messingrohrtteil einspannen, Ausspannlänge 59 mm	 A close-up photograph showing a person's hand holding a vernier caliper against a brass rod. The rod is held in a lathe's chuck. The caliper is positioned to measure the length of the rod, which is approximately 59 mm. The background shows the metallic components of the lathe.
Schruppen Kontur	 A photograph of a lathe tool cutting a brass rod. The tool is positioned to create a rough surface on the rod. The rod is rotating, and the tool is moving along its length. The background shows the lathe's structure.
Schlichten Kontur und Außengewinde	 A photograph of a lathe tool finishing a brass rod. The tool is positioned to create a smooth surface and external threads on the rod. The rod is rotating, and the tool is moving along its length. The background shows the lathe's structure.

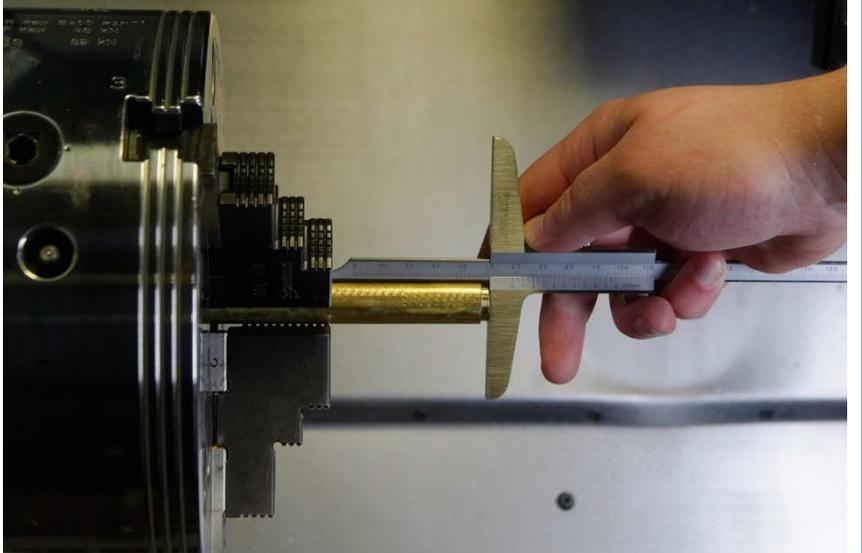
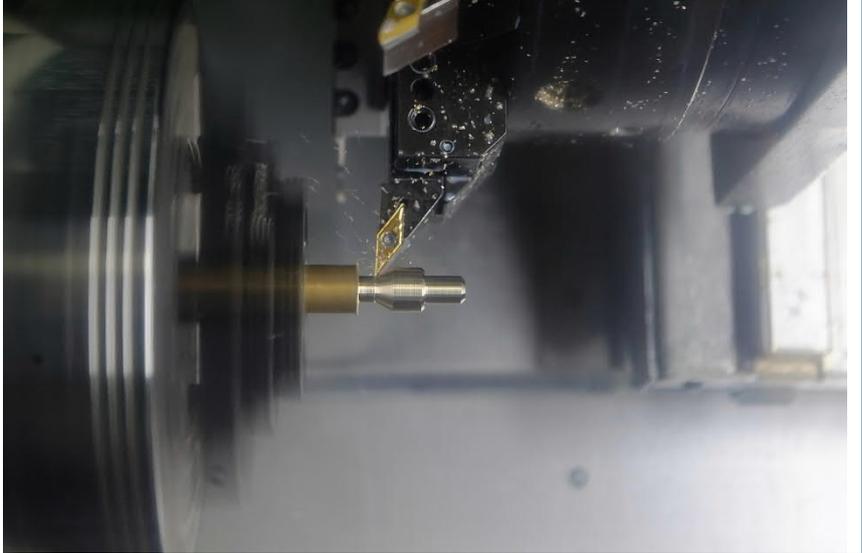
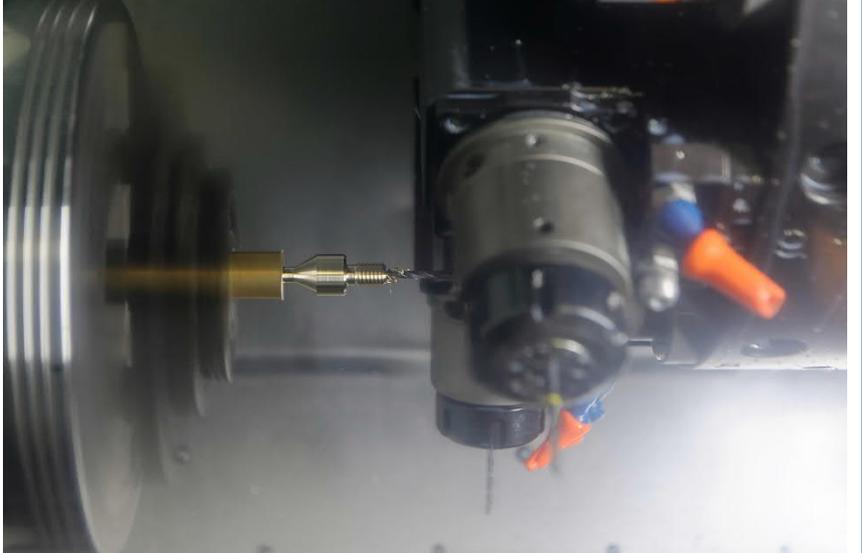
Rändeln einfach



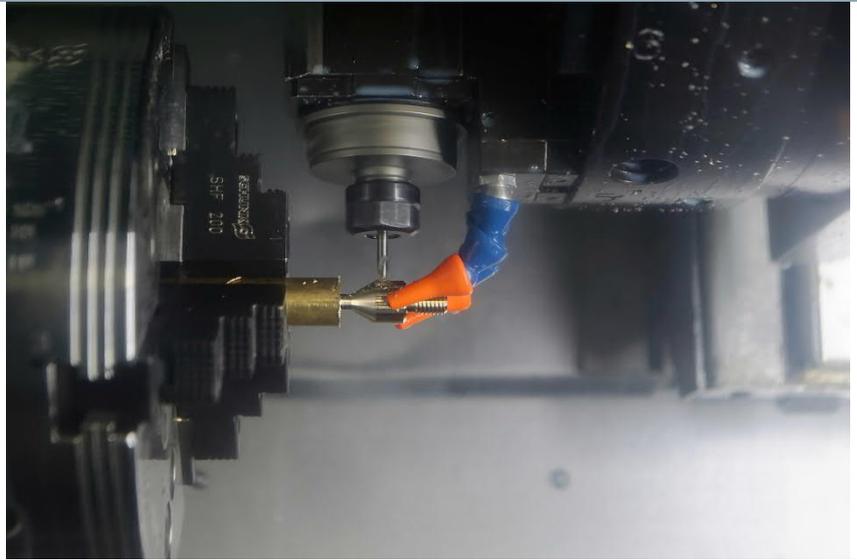
Fertige Rändelschraube mit
Abstichrest, den von Hand
ausbrechen und glätten.



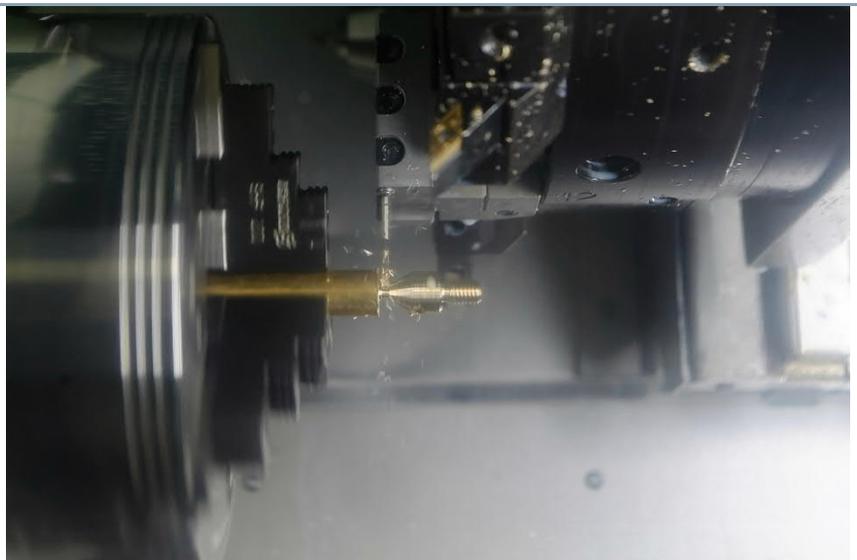
6.2 ShopTurn-Arbeitsplan „KOPFTEIL.MPF“ abarbeiten

<p>ShopTurn-Arbeitsplan KOPFTEIL.MPF laden, Rohteil spannen, erneut mit 59 mm Ausspannlänge.</p>	
<p>Schruppen und Schlichten der Kontur, Außengewinde drehen</p>	
<p>Bohrung setzen für die Klingenaufnahme im Kopfteil</p>	

Bohrung und Gewinde für die Mänderschraube / den Gewindestift



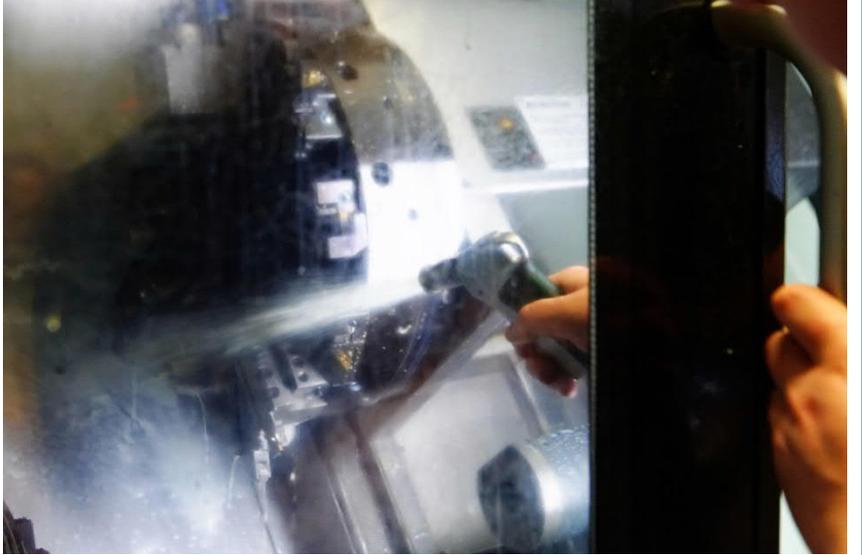
Abstich des Kopfteil



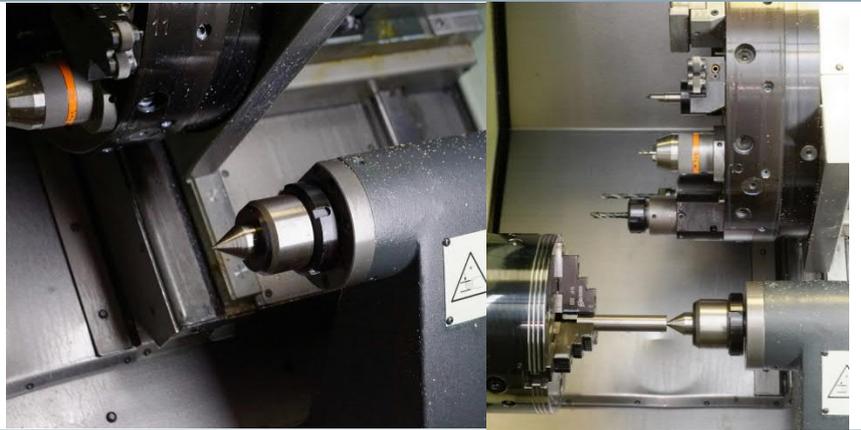
Fertig gedrehtes Kopfteil. Achtung: Die frontseitige Öffnung und die Bohrung für die Rändelschraube müssen von Hand entgratet werden!



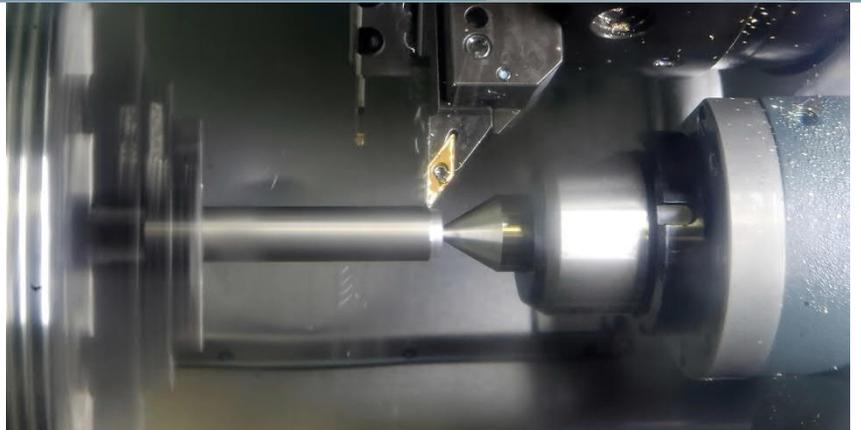
6.2 ShopTurn-Arbeitsplan „HANDENTGRATER_GRIFF_L.MPF“ abarbeiten

<p>Vorbereiten des Reitstocks: Ausblasen der Maschine, ...</p>	 A close-up photograph showing a person's hands using a green compressed air nozzle to blow dust and debris from a lathe machine. The machine is dark-colored and has various components visible.
<p>... Einwechseln der Werkzeuge für die Griffbearbeitung (siehe Kapitel 5.2)</p>	 A photograph of a lathe bed with several metal tool bits and inserts. The tool bits are arranged in a row, and the inserts are scattered around them. The bed is light-colored and has several circular holes.
<p>... und Einsetzen der Reitstock- spitze.</p>	 A photograph of a person wearing a white work glove holding a metal tool bit. The person is also wearing a dark t-shirt and has a tattoo on their arm. The background shows a control panel with buttons and a dial.

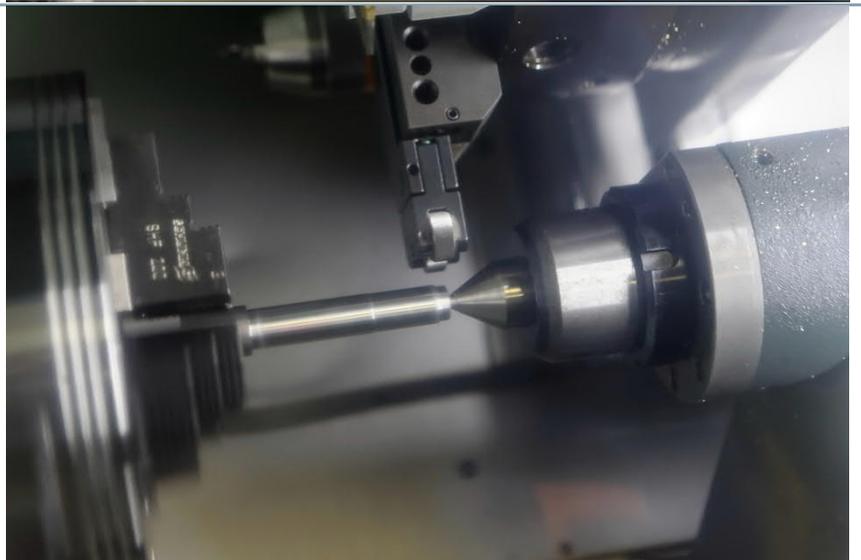
Achtung: In engen Maschinen muss beim Einsetzen des Reitstocks der Werkzeugrevolver auf den Referenzpunkt zurückgezogen werden, um Kollisionen beim Zuführen des Reitstocks zu vermeiden.



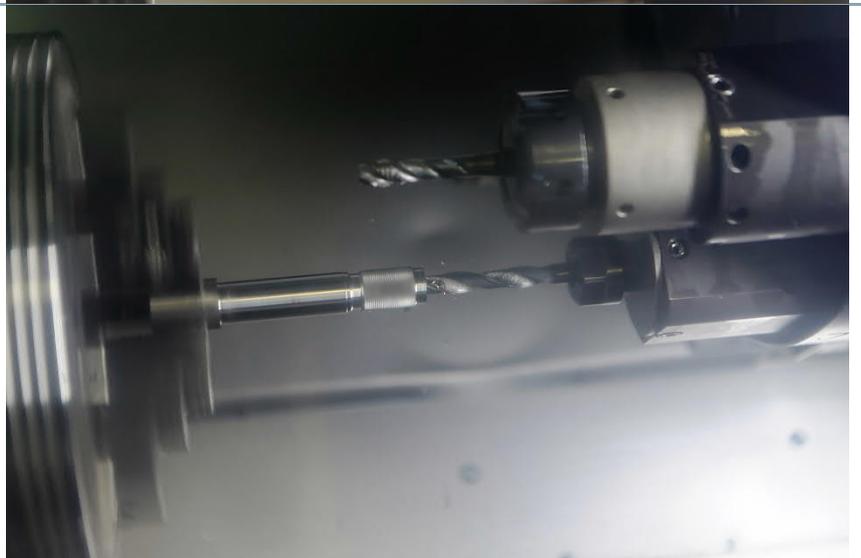
Laden den ShopTurn-Arbeitsplanes HANDENTGRATER_GRIFF_L.MPF, Schruppen auf Solldurchmesser ...



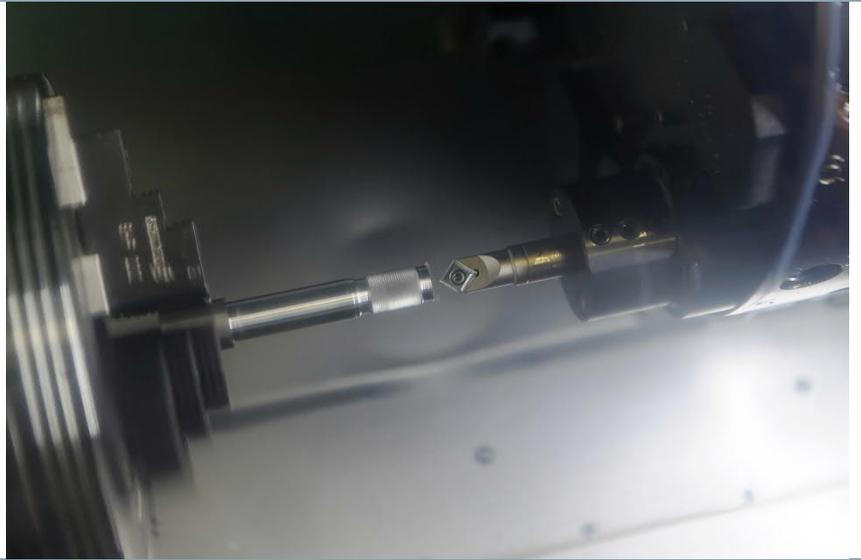
... und erstes Kreuzrändeln (abgestützt durch Reitstockspitze)



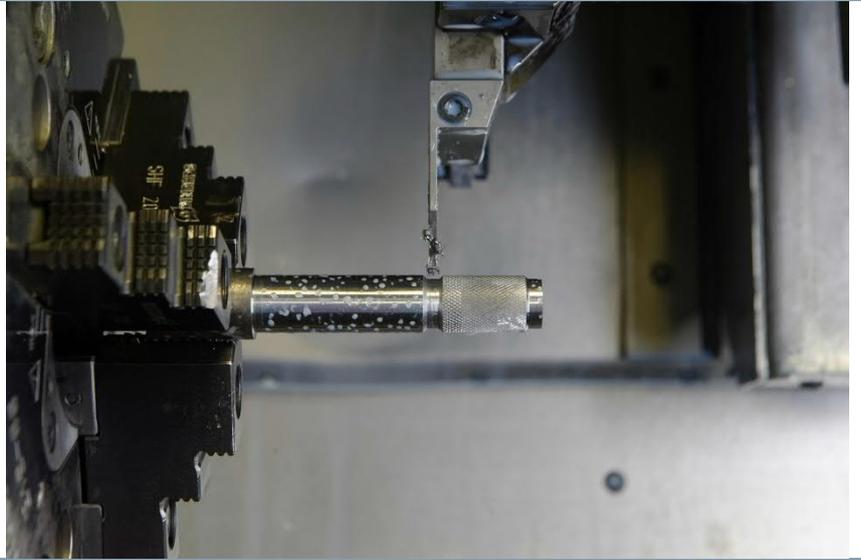
Nach programmgesteuertem Rückzug des Reitstocks achsiale Bohrung



Innengewindeschnitt und
Entgraten

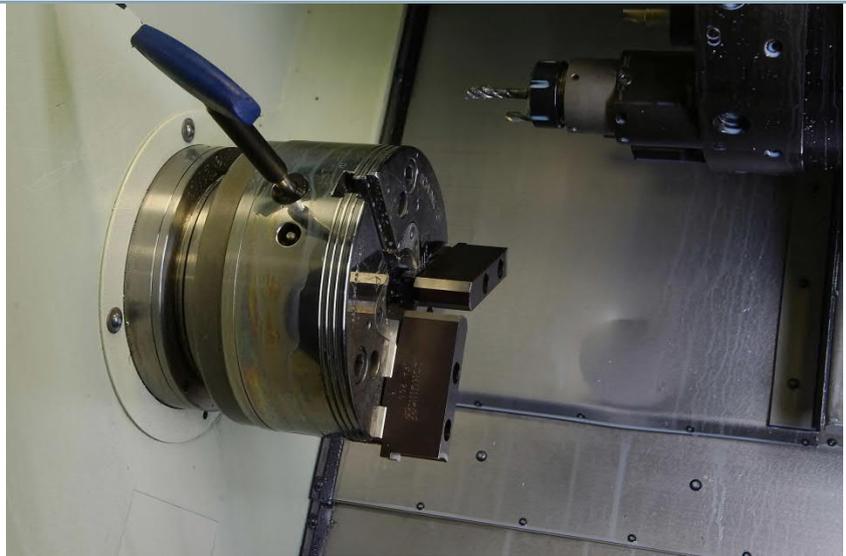


Weiterbearbeitung der
Griffkontur



6.2 ShopTurn-Arbeitsplan „HANDENTGRATER_GRIFF_R.MPF“ abarbeiten

Werkstück entnehmen, Weichspannbacken montieren, und Innendrehmeißel für das Ausdrehen der Weichspannbacken in den Werkzeugrevolver einsetzen.



Weichspannbacken in der Betriebsart MANUELL ausdrehen auf 16 mm Durchmesser. Der gerändelte Bereich des Handentgratergriffes ist wenige 10tel mm dünner, so dass die Weichbacken das Zentrum des Griffes spannen.

Key Mode 2 - ID: 020012896 - AB0244 - TAG2

MANUELL

Reset SKP

WKS #	Position [mm]	T.F.S
X	187.113	T IndrehM 5 8.488 D1
Z	81.167	F 0.000 100% mm/U
Y	0.000	S4 1000. 100%

Nullpkt1

Werkstückkante

Nullpktv. 1 G54

Z0 8.000 abs

Nullpktv. G54

Z0 171.867

Abbruch

NPV setzen

T,S,M Nullp. Werkst. Messen Werkz. Position Abspannen

Ausgedrehte Weichspannbacken

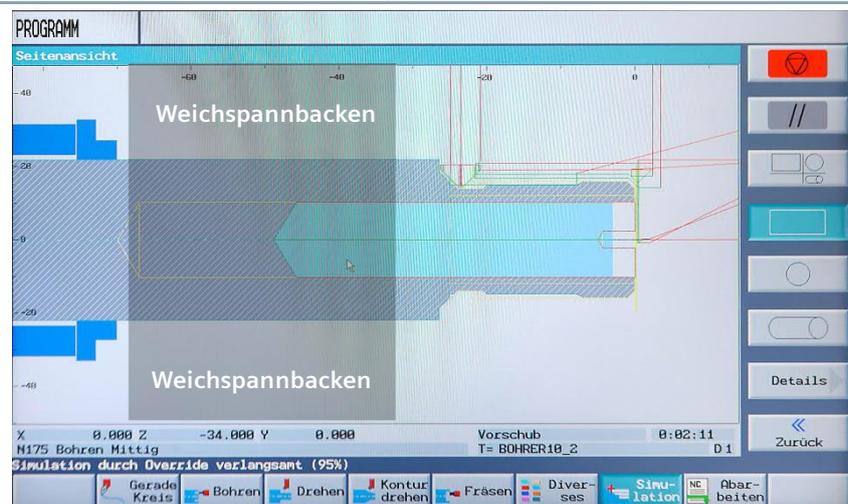


ShopTurn-Arbeitsplan HANDE-
N-GRATER_GRIFF_R.MPF laden.
Ausspannlänge im Teileprogramm
einstellen:
Die im Programm angegebene
Ausspannlänge muss an die Höhe
der verwendeten Weichspann-
backen angepasst werden. Die
Ausspannlänge im Teileprogramm
ist die vorletzte Zahl in der ersten
Programmzeile N40: Ausspann-
länge bei dieser Maschine und
den hier verwendeten Weich-
spannbacken ist 40 mm – 1 mm
Planaufmaß.

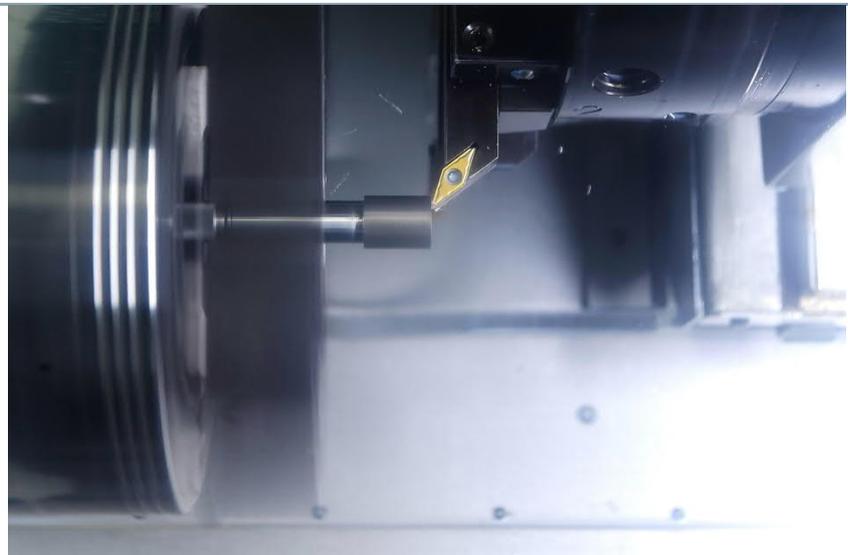
```

Mode 2 - ID: 020012896 - AB0244 - TAG2
GRAMM
HANTENTGRATER_GRIFF_R
N5 HANTENTGRATER_GRIFF_R Nullpktv. 1 G54
N40 Sp_uiFR[1,z,tr]=124.433+47.7+40-1 ; Wstck.npv
N45 ;*****futterl+backenl+wkstkl-planaufmass*****
N50 g54
N55 g25 z1=124.433+47.7+2
N60 ;*****futterl+backenl+sicherheit*****
N65 walimon
N145 Abspannen T=SDM F0.15/U V200m Plan X0=20 Z0=1
N150 Abspannen T=SLDM_L F0.15/U V200m Plan X0=20
N140 Bohren Mittig T=Zent F0.1/U V200m Z0=0 Z1=-5ink
RECHTS
N190 Fertigteil: T=SDM F0.15/U V150m
  
```

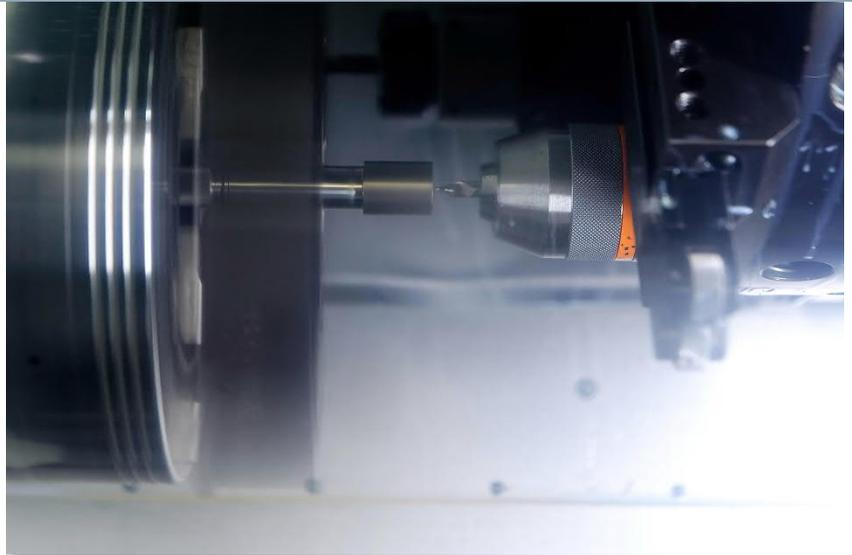
Achtung, Bruchgefahr: Sicher-
stellen, dass im Werkzeugrevolver
die Werkzeuge rechts und links
neben dem 12 mm Bohrer genug
Freiraum für die Weichspann-
backen lassen, denn der 12 mm
Bohrer taucht im folgenden
Teileprogramm bis tief in den
Bereich der Weichspannbacken
in das Werkstück ein. Benachbarte
Werkzeuge, die zu weit vorste-
hen, könnten dabei mit den
Spannbacken kollidieren.



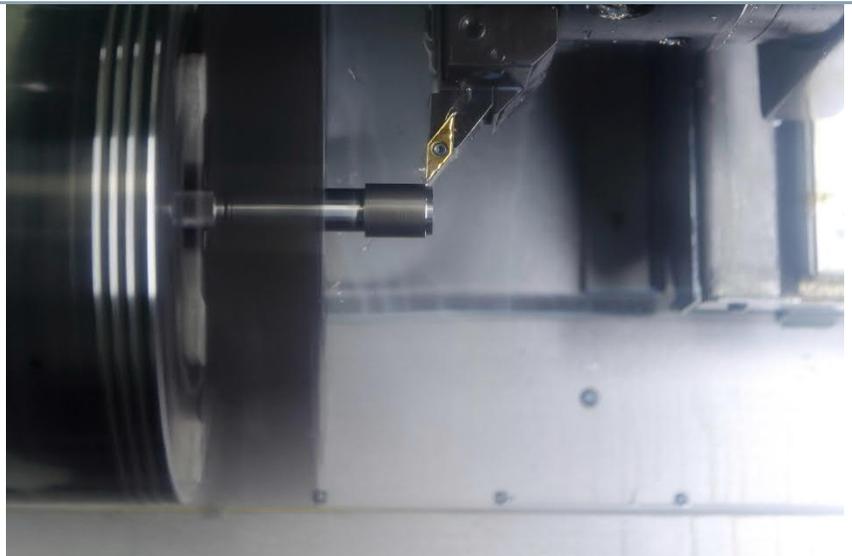
Programm starten:
Schruppen und Plandrehen der
rechten Griffseite, ...



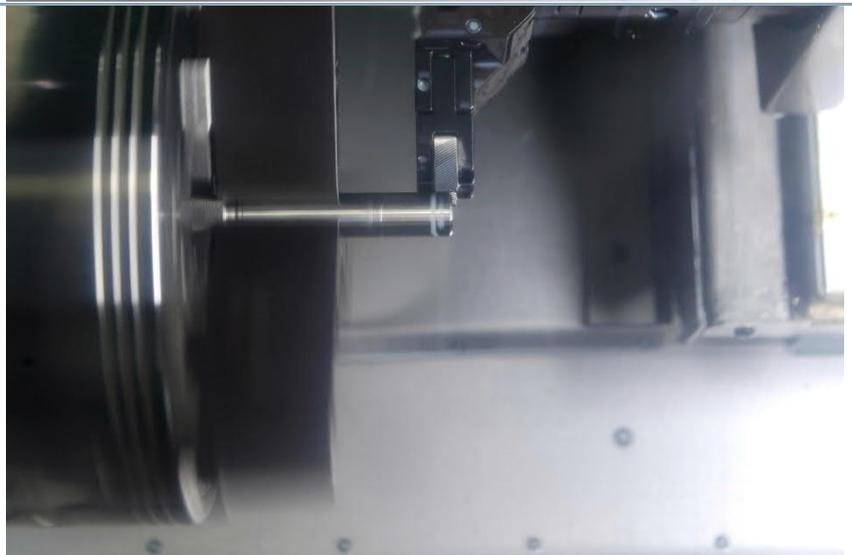
... Anbohren, ...



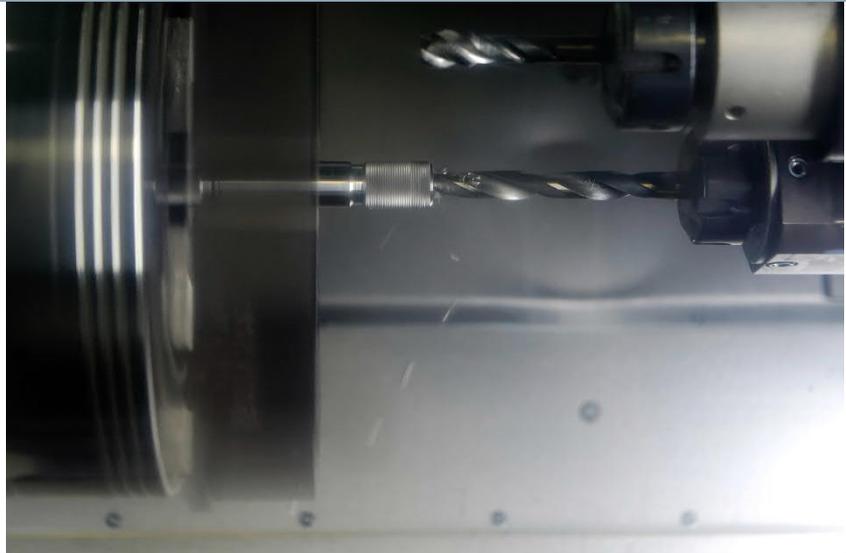
Kontur abspannen



... Kreuzrändeln rechte Griffseite



Bohren der Vorratskammer für die
Klingen (12 mm) und Gewinde-
schnitt für Rändelschraube



Fertiger Handentgratergriff



7. Zusammenbau

Gefertigte Teile des Handentgraters und Zukaufteile (Klinge, Madenschraube). Die gefertigten Teile werden leicht eingeölt und wieder trockengewischt, Kopf und Rändelschraube in den Griff eingeschraubt. Der Schaft der Klinge wird in den Kopf eingeführt und mit der Madenschraube gegen Herausfallen gesichert.



Fertig montiert. Die Bohrung für die Madenschraube ist so ausgelegt, dass die Klinge sich beim Entgraten frei um ihre Achse dreht.



Aufbewahrung der Ersatzklingen



8. Informationen im Internet

Herausgegeben von

Digital Experience and Application Center (DEX)
Fraunauracher Str. 80
91056 Erlangen

Konstruktion der Teile, Erstellung der Zeichnungen, Entwicklung der Arbeitspläne für die Maschinenbearbeitung

Siemens Professional Education (SPE) Chemnitz
fortbildung.siemens.com

Angaben zu den verwendeten Werkzeugmaschinen/Werkzeuge

DMG-Drehzentren im Internet: dmgmori.com

Handbücher und Informationen der Siemens AG

Handbücher und ausführliche Informationen über unsere Produkte finden Sie unter folgenden Websites:

- DOConWEB (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109476679>)
- Service&Support Portal (<https://support.industry.siemens.com>)
- SINUMERIK Website (www.siemens.de/sinumerik)