Teelichthalter

siemens.de/cnc4you

Unrestricted

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweis	**2**
2. Vorbemerkung	**2**
3. Werkstück Material/Stückliste	**3**
4. Drehmaschine und Arbeitspläne	**3**
5. Verwendete Werkzeuge	**3**
6. Drehen des Werkstücks	**4**
7. Informationen im Internet	**10**

Weihnachtlicher Teelichthalter:

Das Weihnachtswerkstück 2019 ist ein dekorativer Kerzenhalter für Standardteelichter mit 39 mm Durchmesser und 16 mm Höhe. Eine Besonderheit des Werkstücks ist sein zum Rand hin gewölbter Boden. Der gewölbte Boden bewirkt, dass der Teelichthalter gut in der Hand liegt und empfindliche Möbeloberflächen geschont werden. Der Schatten des am Rand nicht aufliegenden Bodens führt zu einem höheren Kontrast zur auf dem Rand angebrachten Gravur, die dadurch auch im Kerzenlicht gut lesbar ist.

Das Werkstück ist ein Drehteil aus silikatarmem Aluminium. Es wird vor der Gravur eingefärbt, z. B. durch Eloxieren.

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

1. Sicherheitshinweis

Der Umgang mit Maschinen bringt vielfältige Gefahren mit sich. Die gesetzlichen und betriebsüblichen Sicherheitsvorschriften sind daher auch bei der Herstellung des Teelichthalters 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 Gegenspindel erstellt und getestet. Die Maschine war ausgestattet mit einer SINUMERIK 840D sl mit der Bedienoberfläche SINUMERIK Operate V4.7 SP6. In der Regel kann das Programm einfach an andere Drehmaschinen (z. B. ohne Gegenspindel) oder an andere SINUMERIK-Versionen bzw. Softwarestände angepasst werden. Eine Simulation und notwendige Änderungen, wie z. B. Anpassung der Nullpunkte, sollten 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.

3. Werkstück Material/Stückliste

- Aluminium mit geringem Silizium-Anteil als Rundmaterial Ø 70 mm,
  Stangenlänge für 6 Teile ca. 530 mm
- Zukaufteile: handelsübliche Teelichter der Größe 39 mm x 16 mm.
  Es können auch Teelichter eingesetzt werden, die höher sind als 16 mm.

4. Drehmaschine und Arbeitspläne

CNC-Drehmaschine:

- DOOSAN PUMA 2600SY
- SINUMERIK 840D mit SINUMERIK Operate V4.7 SP6

ShopTurn-Arbeitsplan:

- TEELICHTHALTER_V2_1.MPF

5. Verwendete Werkzeuge

5.1 Werkzeuge für Drehmaschine mit Gegenspindel

Werkzeug/Kurzname	Beschreibung
SCHRUPP_HS	Schrupp-Drehmeißel, Hauptspindel
SCHL35_HS	Schlicht-Drehmeißel, Hauptspindel
FRAESER_D12_HS	Dreischneiden-Fräser, Durchmesser 12 mm, angetriebenes Werkzeug, Stirnseitenbearbeitung, Hauptspindel
FRAESER_D4_HS	Dreischneiden-Fräser, Durchmesser 4 mm, angetriebenes Werkzeug, Stirnseitenbearbeitung, Hauptspindel
FASER_D6_HS	Faser, Durchmesser 6 mm, angetriebenes Werkzeug, Hauptspindel
ROUGHING_CS	Schrupp-Drehmeißel, Gegenspindel
FINISHING_CS	Schlicht-Drehmeißel, Gegenspindel
BALL_END_CYL_D1	Kugelfräser, Durchmesser 1 mm, angetriebenes Werkzeug, Mantelflächenbearbeitung, Gegenspindel
EINSTECH_3MM_HS	Abstecher, Hauptspindel

6. Drehen des Werkstücks

6.1 Arbeitsschritte an der Drehmaschine mit Gegenspindel

1. Referenzpunkt der Maschine anfahren.
2. Einlesen des Arbeitsplans: TEELICHTHALTER_V2_1.MPF.
3. Einlesen der Werkzeugliste bzw. Nullpunktverschiebungen TEELICHTHALTER_V2_1_TMZ.INI.
4. Werkzeuge vermessen, in die Werkzeugliste eintragen.
5. Werkzeuge in Magazin einsetzen.
6. (Erstes) Werkstück spannen, Ausspannlänge abhängig von der Maschine und vom Werkzeug. Mit einem Abstechwerkzeug, mit dem man nahe am Spannfutter der Hauptspindel abstechen kann, sind auch kürzere Ausspannlängen möglich. Bei der für das Musterwerkstück verwendeten DOOSAN PUMA 2600SY betrug die Ausspannlänge 90 mm. In der Simulation des zum Download angebotenen Teileprogramms TEELICHTHALTER_V2_1.MPF beträgt die Ausspannlänge 60 mm.
7. Werkstück-Nullpunkt setzen, durch Ankratzen.
8. Nullpunktverschiebungen programmieren
9. Ggfs. im Gravurzyklus den Gravurtext anpassen
10. Simulation durchführen
11. Fertigung starten, Arbeitsplan abarbeiten
12. Werkstück entnehmen

Färben bzw. Eloxieren: vor der Gravur!

Wenn das Werkstück lackiert oder eloxiert werden soll, empfiehlt es sich, die Gravur nach dem Einfärben vorzunehmen. Dazu wird das eingefärbte Werkstück mit Weichbacken oder Spannzange auf dem zylinderförmigen Rand des Kerzenhalters bündig zum Stern eingespannt (auf Rundlauf achten) und das Teileprogramm ab dem Gravurzyklus gestartet. Der im Gravurzyklus vorgegeben Text kann individuell angepasst werden.

Maschinen ohne Gegenspindel

Wenn die verwendete Maschine keine Gegenspindel hat, nutzt man den optionalen Programmstopp (M01) vor der Gegenspindelübernahme für das manuelle Umspannen. In diesem Fall muss das Werkstück nach dem Abstechen mit der bereits bearbeiteten Seite mit Weichbacken oder einer Spannzange auf die Hauptspindel gespannt werden. Rundlauf muss in dieser 2. Aufspannung garantiert sein.

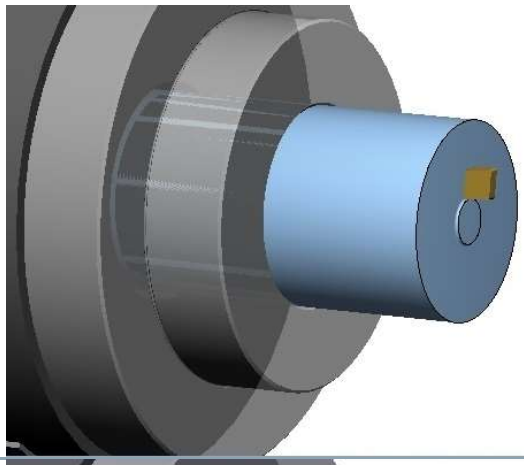
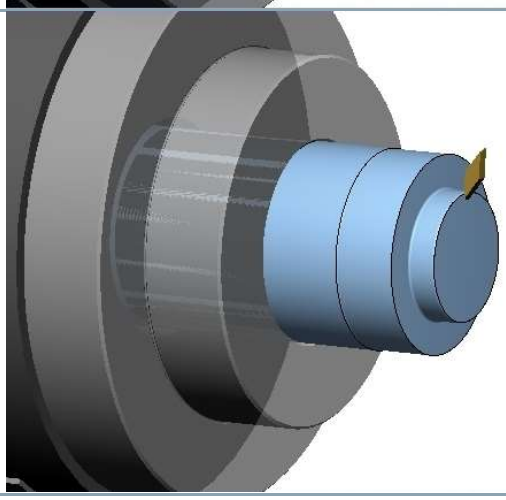
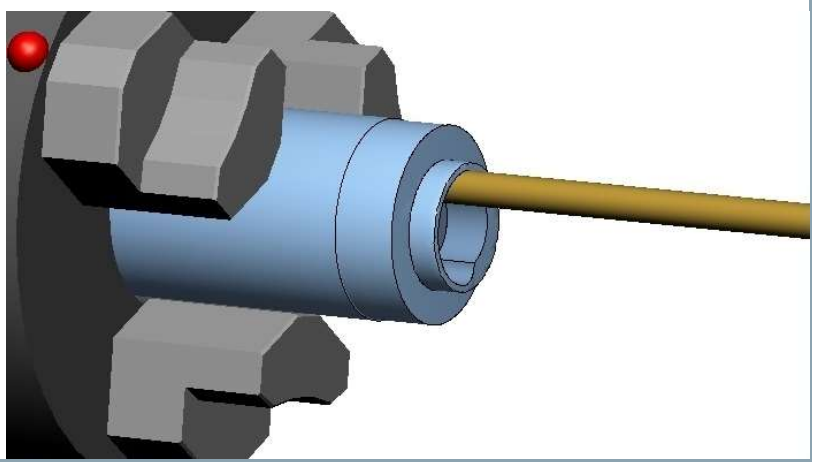
Sternkontur ist im Programm hinterlegt

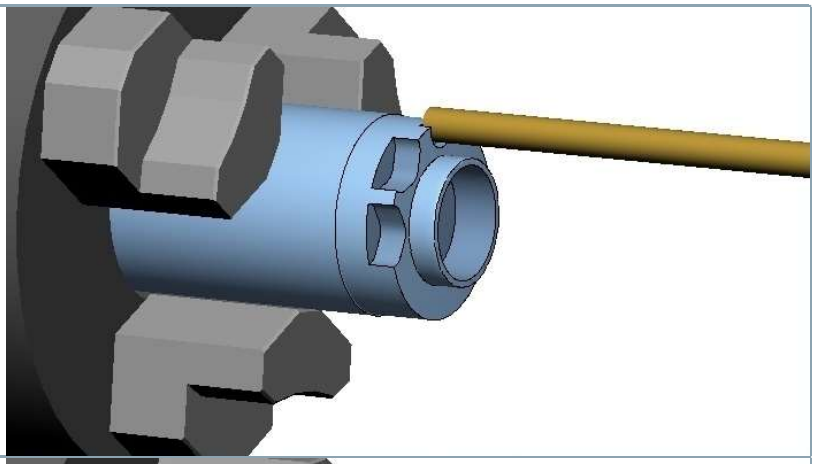
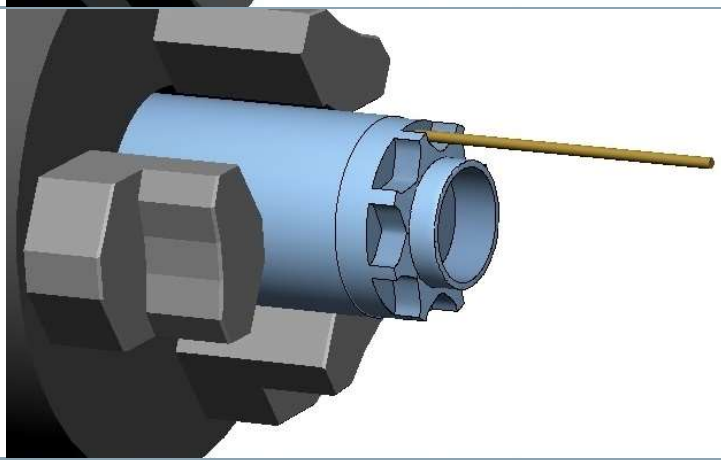
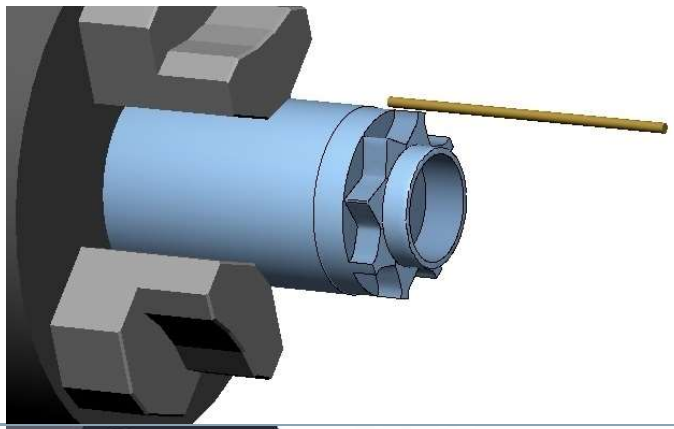
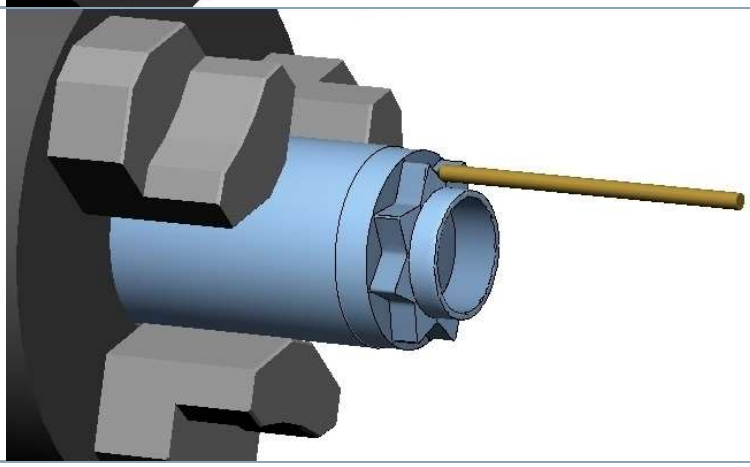
Die für das Fräsen des Sternes verwendete Kontur wurde in ShopMill erstellt und per DXF-Datei in das Teileprogramm importiert. Für das Abarbeiten des Teileprograms wird also kein DXF-Reader benötigt.

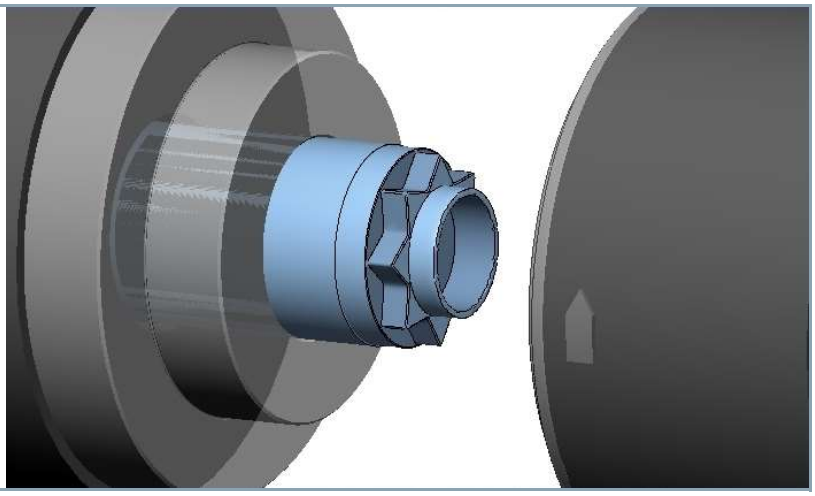
Unrestricted

6.2 ShopTurn-Arbeitsplan „TEELICHTHALTER_V2_1.MPF“ abarbeiten

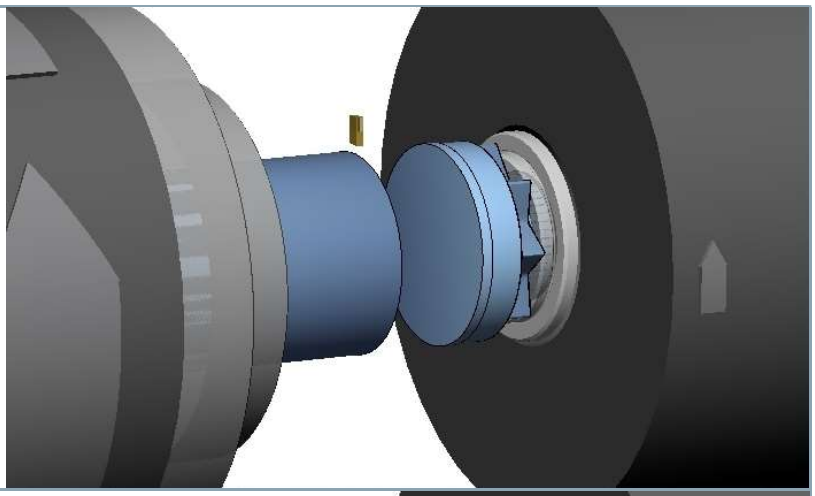
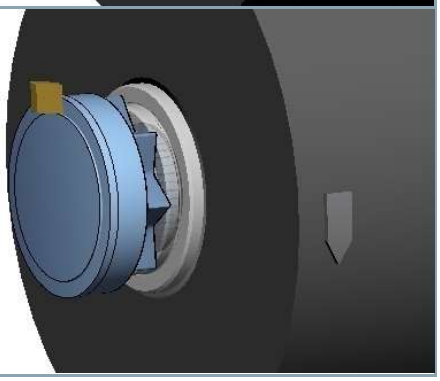
.

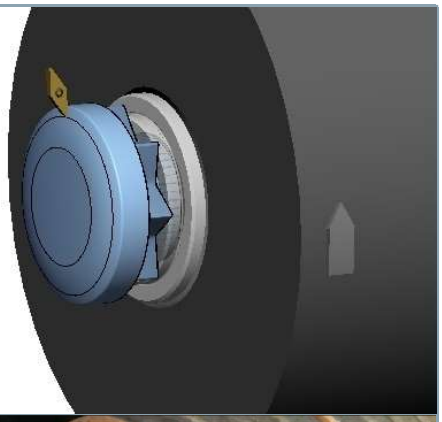
Arbeitsschritt	Bild
Aluminiumrohteil einspannen, Ausspannlänge ja nach Maschine und Werkzeug (auf der DOOSAN PUMA 2600SY: 90 mm), TEE-LICHTHALTER_V2_1.MPF laden, Vorbereitungen (siehe Abschnitt "6.1 Arbeitsschritte an der Dreh-maschine") abschließen. Pro-gramm starten, erster Arbeits-schritt: Plandrehen	
Kontur außen überschruppen und schlichten	
Ausspanen der Tasche für das Teelicht (12er Schaftfräser mit 3 Schneiden)	

Vorschruppen der Ausschnitte für den Stern	
Restmaterialentfernung mit 4 mm Schaftfräser	
"Sternspitzen" der Kontur fertig bearbeiten	
Kantenbrechen mit 6-mm-Fasenfräser, so eingestellt, dass wirklich nur die zu brechenden Kanten erreicht werden.	

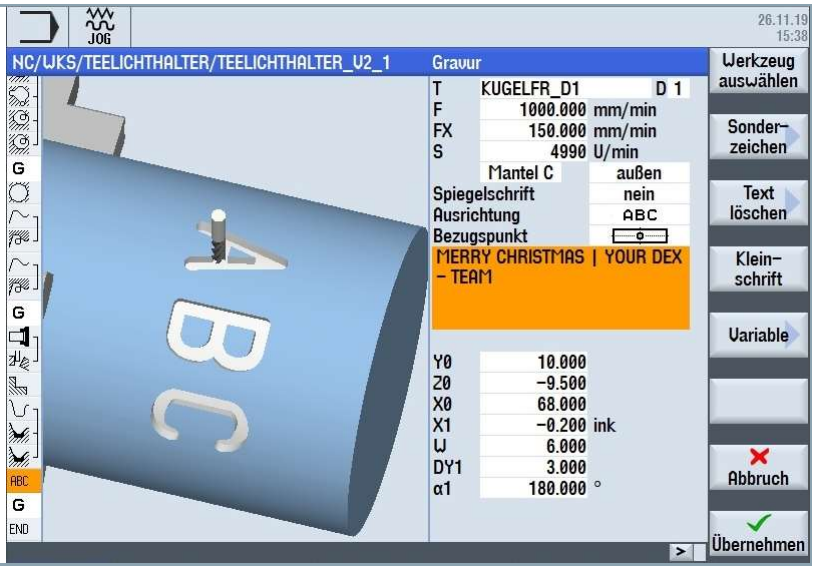
Gegenspindelübernahme (mit Materialnachzug für eventuelle Folgeteile) bzw. programmierter Programmstopp für manuelles Abstechen und Umspannen auf Weichbacken bzw. Spannzange	

Bei der programmierten Gegenspindelübernahme "komplett" werden automatisch alle nachfolgenden Arbeitsschritte gespiegelt ausgeführt — entsprechend der Spannsituation "Bearbeitung auf der Gegenspindel".
Wird die Gegenspindelübernahme nicht genutzt, weil manuell umgespannt und auf der Hauptspindel weiterbearbeitet wird, sind darum keine Anpassungen am Teileprogramm nötig (die programmgesteuerte Spiegelung unterbleibt).

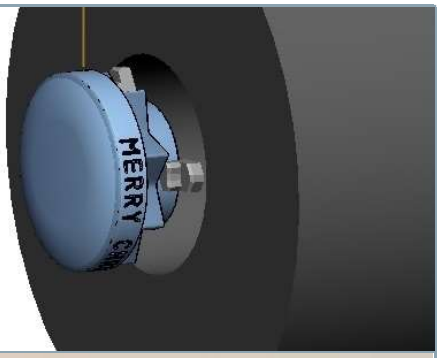
Abstechen und Ausrücken bei programmgesteuerter Übernahme auf die Gegenspindel	
Plandrehen der Rückseite	

Konturzyklus für das Abspanen der Bodenrundung (Schruppen und Schlichten)	
An dieser Stelle ist das Werkstück zu entnehmen, wenn der Teelichthalter vor dem Gravieren gefärbt werden soll.	

Nach dem Färben das Werkstück für die Gravur mit Weichbacken bündig zum Stern spannen, auf Rundlauf achten.

Anpassen des Gravurtextes (vor Programmstart), wenn gewünscht	

Unrestricted

Gravur mit 1 mm Kugelkopffräser	
Fertiges Werkstück entnehmen	

7. Informationen im Internet

Herausgegeben von

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

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

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

Angaben zu den verwendeten Werkzeugmaschinen/Werkzeuge

DOOSAN-Drehmaschine:

Internet: http://www.doosan.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)
- CNC4you-Webseite (www.siemens.de/cnc4you)