

# Weihnachtskugel als Anhänger



Weihnachtskugel mit Gravur

Die flache Weihnachtskugel, versehen mit einer individuellen Gravur oder besonderen Weihnachtswünschen, ist der ideale Schmuck für den diesjährigen Christbaum.

Die Außenkontur wird an einer Drehmaschine mit angetriebenen Werkzeugen gefräst und abgestochen. Planfräsen und die Gravur erfolgen an einer Fräsmaschine. Erstellt wurde das NC-Programm mittels eines CAD/CAM-Systems. Die Gravur besteht daher nur aus G1/G2/G3-Sätzen. Der Gravur-Abschnitt im NC-Programm kann aber leicht durch einen individuellen Schriftzug ersetzt werden, wenn der Gravurzyklus von SINUMERIK verwendet wird.

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

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

## Inhaltsverzeichnis

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Sicherheitshinweis</b>                  | <b>2</b> |
| <b>2. Vorbemerkung</b>                        | <b>2</b> |
| <b>3. Werkstück Rohlinge/Stückliste</b>       | <b>3</b> |
| <b>4. Dreh-/Fräsmaschine und Arbeitspläne</b> | <b>3</b> |
| <b>5. Verwendete Werkzeuge</b>                | <b>4</b> |
| <b>6. Drehbearbeitung</b>                     | <b>5</b> |
| <b>7. Fräsbearbeitung</b>                     | <b>6</b> |
| <b>8. Informationen im Internet</b>           | <b>7</b> |
| <b>9. Abbildungen</b>                         | <b>8</b> |

## 1. Sicherheitshinweis

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

Die Programme wurde an einer CNC-Drehmaschine mit SINUMERIK 828D und einer 5-Achs-Fräsmaschine mit SINUMERIK 840D sl erstellt und getestet. 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](http://www.siemens.de/cnc4you) zum Download bereit.

Hier stellen wir Ihnen folgende Dateien und Formate zur Verfügung:  
NC-Programm ShopTurn, NC-Programm Fräsen, Zeichnung, DXF

Weihnachtskugel als Anhänger

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



**3. Werkstück Rohlinge/Stückliste**

- AlCu4PbMg, Rundmaterial Ø 60 mm, ca. 6mm dick

**4. Dreh-/Fräsmaschine und Arbeitspläne**

- CNC-Drehmaschine DOOSAN PUMA 2600SY  
SINUMERIK 828D mit SINUMERIK Operate V4.7 SP1
- CNC-Fräsmaschine DMG MORI HSC 30 linear, Siemens 840D sl - SINUMERIK Operate V4.7 SP3
- NC-Programme

| NC-Programm             | Beschreibung   |
|-------------------------|--|
| CHRISTMAS_BALL_TURN.MPF | Plandrehen und Außenkontur fräsen in der Drehmaschine    |
| CHRISTMAS_BALL_MILL.MPF | Gravur Glocken und Schriftzug fräsen an der Fräsmaschine |

Weihnachtskugel als Anhänger



## 5. Verwendete Werkzeuge

Dreh-, Bohr- und Fräswerkzeuge für die Bearbeitung der Weihnachtskugel.

### Werkzeuge Drehmaschine

| Werkzeuge/Kurzname | Beschreibung  |
|--------------------|---|
| SCHRUPP            | Drehmeißel für außen mit einer Schruppplatte<br>Schrupper 80° SCLCL, CCGT120404   |
| SCHL35             | Drehmeißel für außen mit einer Schlichtplatte<br>Schlichter 35° SVJCR, VBGT160404 |
| CUTTER 3           | Abstechdrehmeißel 3 mm, 273697-3  |
| FRAESER_10         | Schaftfräser Ø 10 mm, Zweischneider   |
| FR8                | Schaftfräser Ø 8 mm, Dreischneider  |
| FASE-12            | Fasenfräser Ø 12 mm 90°   |
| SPIBO 2.5          | Spiralbohrer, Ø 2,5 mm, 118°  |

### Werkzeuge Fräsmaschine

| Werkzeuge/Kurzname | Beschreibung  |
|--------------------|---|
| SCHAFT_D10         | Schaftfräser Ø10 mm, Dreischneider<br>(Fräsen der weichen Backen für den Maschinenschraubstock) |
| SCHAFT_D4          | Schaftfräser Ø4 mm, Zweischneider<br>(Fräsen der weichen Backen für den Maschinenschraubstock)  |
| Planfräsen         | Messerkopf oder Schafffräser zum Planfräsen der<br>Weihnachtskugel                              |
| KUG_D1             | Kugelfräser Ø 1 mm  |

Weihnachtskugel als Anhänger



## 6. Drehbearbeitung

Die Außenkontur der Weihnachtskugel wird an der Drehmaschine gefertigt.

Im Beispiel-Programm wird ein Teilefänger verwendet. Das Programm muss daher an die vorliegende Drehmaschine angepasst werden.

### Arbeitsschritte an der Drehmaschine

1. Referenzpunkt der Maschine anfahren.
2. Einlesen des Arbeitsplans: CHRISTMAS\_BALL\_TURN.MPF.
3. Einlesen der Werkzeugliste bzw. Nullpunktverschiebungen CHRISTMAS\_BALL\_TURN\_TMZ.INI.
4. Werkzeuge vermessen, in die Werkzeugliste eintragen.
5. Werkzeuge in Magazin einsetzen.
6. Werkstück spannen, Ausspannlänge ca. 60 mm beachten.
7. Werkstück-Nullpunkt setzen, durch Ankratzen.
8. Nullpunktverschiebungen programmieren.
9. Simulation durchführen.
10. Fertigung starten, Arbeitsplan abarbeiten.

Nach der Drehbearbeitung ist die Weihnachtskugel als Scheibe fertig. Die Dicke ist ca. 5 mm.



Weihnachtskugel als Anhänger



## 7. Fräsbearbeitung

Das Werkstück muss in der Fräsmaschine gespannt und die Rückseite gefräst werden. Dazu wird eine Spannvorrichtung benötigt, bei der die Kontur der Weihnachtskugel in weichen Spannbacken gefräst wird. Die Fräskontur ist minimal größer, damit die Originalkontur beim Spannen nicht beschädigt wird.

Im Beispielbild werden zwei Werkstücke gleichzeitig gespannt und nacheinander abgearbeitet.

Bei der Bearbeitung der Rückseite wird das Werkstück auf Dicke 2,5 mm plangefräst. Für diesen Arbeitsgang wird kein NC-Programm geliefert.

Nach dem Fräsen der Rückseite wird das Werkstück nach Wunsch eloxiert. Im nächsten Schritt wird die Gravur auf dem eloxierten Werkstück gefräst.



### Arbeitsschritte an der Fräsmaschine

1. Referenzpunkt der Maschine anfahren.
2. Einlesen des Arbeitsplans:  
CHRISTMAS\_BALL\_MILL.MPF
3. Werkzeuge vermessen, in die Werkzeugliste eintragen.
4. Werkzeuge in Magazin einsetzen.
5. Werkstück spannen.
6. Werkstück-Nullpunkt setzen, durch Ankratzen.
7. Nullpunktverschiebungen programmieren.
8. Simulation durchführen.
9. Fertigung starten, Arbeitsplan abarbeiten.



Weihnachtskugel als Anhänger



## 8. Informationen im Internet

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

TAC Technology and Application Center  
Frauenauracher Str. 80  
91056 Erlangen

### Angaben zu den verwendeten Werkzeugmaschinen/Werkzeuge

DOOSAN Drehzentren  
Im Internet: <http://www.doosan.com/>

DMG MORI High Speed Cutting Präzisionszentrum  
Im Internet: [www.dmgmori.com](http://www.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](http://www.siemens.de/sinumerik))

Weihnachtskugel als Anhänger

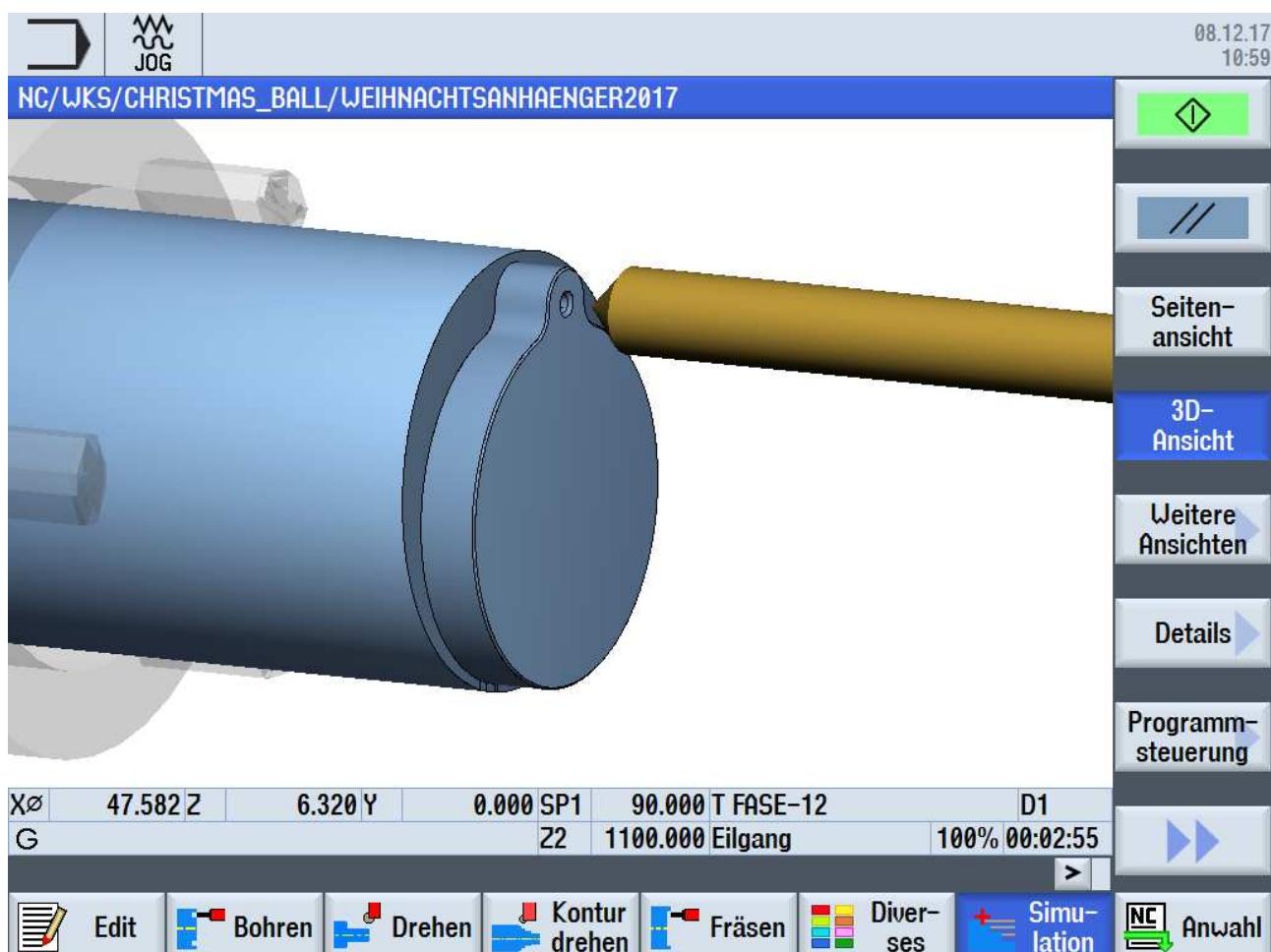
[www.siemens.de/cnc4you](http://www.siemens.de/cnc4you)



7/11

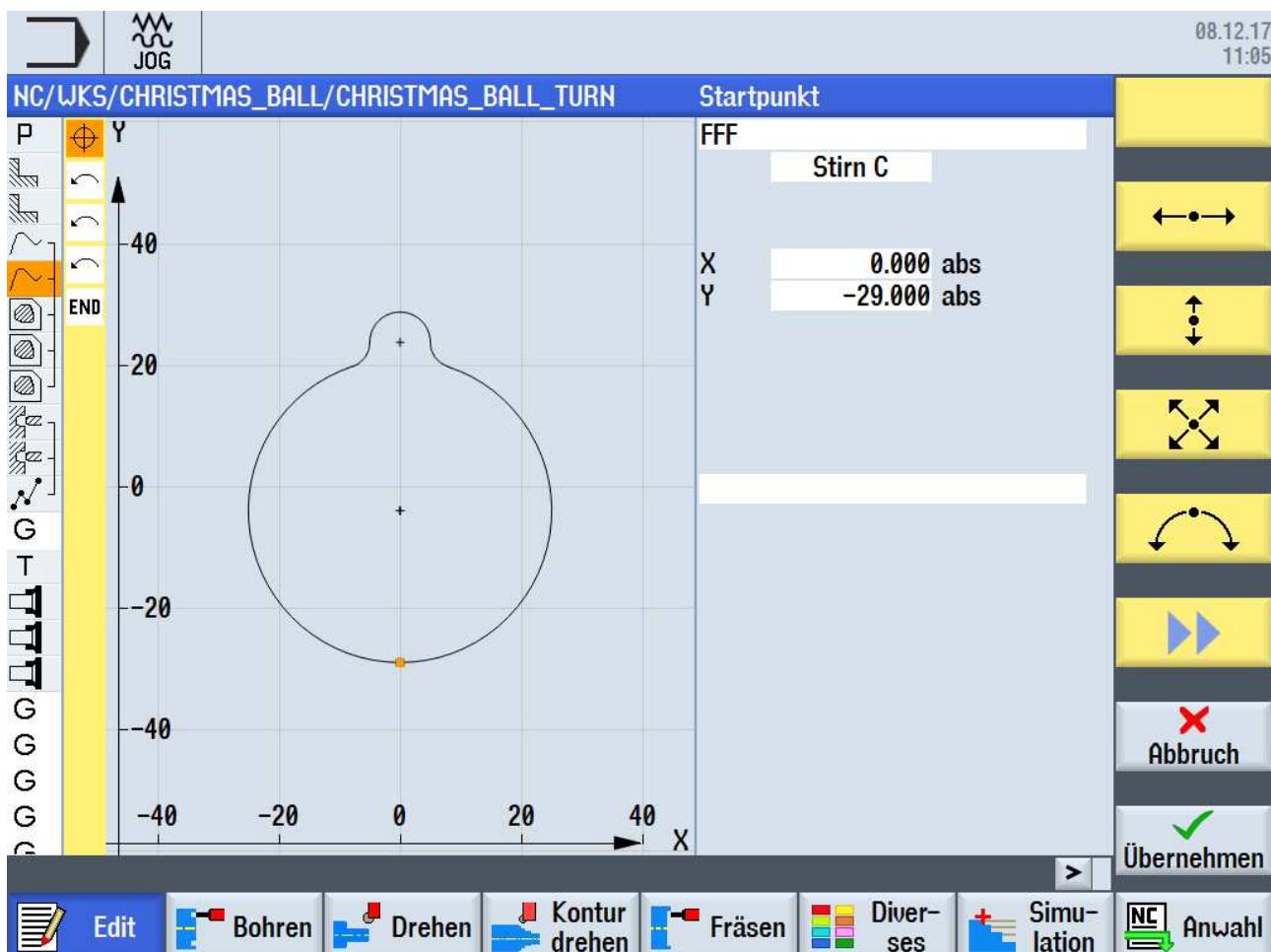
## 9. Abbildungen

### Simulation an der Drehmaschine



Weihnachtskugel als Anhänger

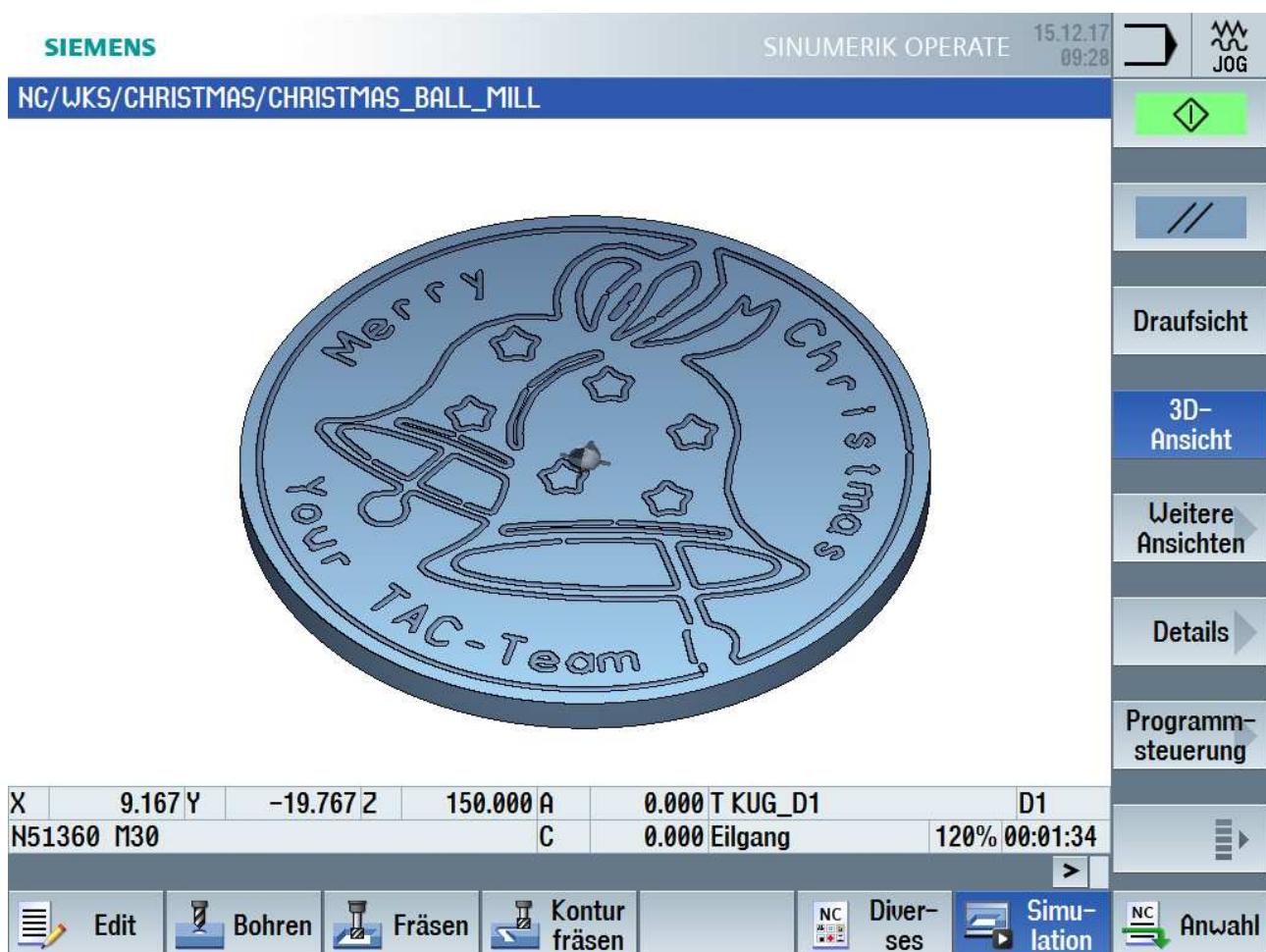
## Fräskontur im Kontureditor



Weihnachtskugel als Anhänger



### Simulation Gravur in der Fräsmaschine



Weihnachtskugel als Anhänger



## DXF-Datei



Weihnachtskugel als Anhänger

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

