

# Herstellung von Schachfiguren



*Schachfiguren*

Schach und Schachmatt - werden auch Sie ein Anhänger des populärsten Brettspiels in Europa. Mit den selbst gefertigten Schachfiguren ist bei der Herstellung Ihr technisches Know-how und beim Spiel das strategische Denken gefordert.

Die Schachfiguren müssen jeweils aus zwei unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Der Phantasie sind dabei keinen Grenzen gesetzt. Für die weißen Figuren bietet sich z. B. Aluminium oder Stahl an und für die schwarzen z. B. Messing. Wobei jedes unterschiedlich farbige Material denkbar ist.

Die Drehteile wurden in SINUMERIK Operate mit ShopTurn und G-Code programmiert und an einer CNC-Drehmaschine von der Stange gefertigt. Zur Programmierung wurden der Kontureditor und die Dreh-, Bohr- und Fräszyklen von SINUMERIK Operate verwendet.

Eine Fertigungsbeschreibung mit den notwendigen Werkzeugen finden Sie in diesem Dokument.

Entsprechend Ihrer CNC-Drehmaschine stehen unterschiedliche NC-Programme für die Bearbeitung mit oder ohne Gegenspindel zur Verfügung.

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

## Inhaltsverzeichnis

1.	Sicherheitshinweis.....	2
2.	Vorbemerkung.....	2
3.	Werkstück Rohlinge.....	3
4.	Drehmaschine und Arbeitspläne.....	3
5.	Verwendete Werkzeuge.....	4
6.	Fertigungsschritte.....	6
7.	Informationen im Internet.....	7
8.	Abbildungen.....	8
8.1	Simulation Bauer.....	8
8.2	Simulation Läufer.....	9
8.3	Simulation Dame.....	10
8.4	Simulation König.....	11
8.5	Simulation Turm.....	12
8.6	Simualtion Springer.....	13
8.7	Simulation Springer ohne Y-Achse.....	14
8.8	Werkzeugliste.....	15
8.9	Schachfiguren Dame und König.....	16
8.10	Schachfiguren Turm und Springer.....	17
8.11	Schachfiguren Bauer und Läufer.....	18
8.12	Fertiges Schachspiel.....	19

## 1. Sicherheitshinweis

Der Umgang mit Maschinen bringt vielfältige Gefahren mit sich. Die gesetzlichen und betriebsüblichen Sicherheitsvorschriften sind daher auch bei der Herstellung der Schachfiguren 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 bei der Herstellung des Musters verwendeten Maschinen, Werkzeugen, Werkstoffen, Arbeitsplänen und Zeichnungen. 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 wurden in SINUMERIK Operate 4.5 SP2 mit ShopTurn programmiert 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 Programme und Fertigungsbeschreibungen zu den Werkstücken können Sie unter [www.siemens.de/cnc4you](http://www.siemens.de/cnc4you) kostenlos downloaden.

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

### 3. Werkstück Rohlinge

- Werkstoff: AlCuMgPb, Werkstoff-Nr: 1.4301 (für Weiß)  
CuZn44Pb2, Werkstoff-Nr: 2.0410 (für Schwarz)
- Rundmaterial Ø30 mm

### 4. Drehmaschine und Arbeitspläne

- CNC-Drehmaschine DOOSAN PUMA 2600SY  
SINUMERIK 828D mit SINUMERIK Operate V4.5

#### Drehen Schachfiguren ShopTurn Arbeitsplan mit Gegenspindel (csp: counter spindle)

- pawn\_bauer\_csp.MPF, queen\_dame\_csp.MPF, king\_koenig\_csp.MPF, bishop\_laeufer\_csp.MPF, rook\_turm\_csp.MPF, knight\_springer\_csp.MPF

Für die Bearbeitung des Springers auf einer Maschine ohne Y-Achse wird anstatt des Programms „knight\_springer\_csp.MPF“ das Programm „knight\_springer\_y\_csp.MPF“ angewählt.

#### Drehen Schachfiguren ShopTurn Arbeitsplan ohne Gegenspindel (msp: main spindle)

- 1. Arbeitsschritt

pawn\_bauer\_msp.MPF, queen\_dame\_msp.MPF, king\_koenig\_msp.MPF, bishop\_laeufer\_msp.MPF, rook\_turm\_msp.MPF, knight\_springer\_msp.MPF

Für die Bearbeitung des Springers auf einer Maschine ohne Y-Achse wird anstatt des Programms „knight\_springer\_msp.MPF“ das Programm „knight\_springer\_y\_msp.MPF“ angewählt.

- 2. Arbeitsschritt

Abschließend werden die abgestochenen Figuren auf den Fußdurchmesser (29mm) gespannt und dann der Arbeitsplan foot\_fuss\_msp.MPF abgearbeitet.



## 5. Verwendete Werkzeuge

### Werkzeuge Drehmaschine

Werkzeuge/Kurzname	Beschreibung
SCHRUPP	Drehmeißel für außen mit Schrupplatte
SCHL35	Drehmeißel für außen mit Schlichtplatte
SCHL-35-CBN	Drehmeißel für außen für hohe Oberflächenqualität
SCHL I 35	Drehmeißel für innen mit Schlichtplatte
CUTTER 3 UEK	Abstecher links (Überkopf bei Bearbeitung mit Gegenspindel)
FRAESER-8-MA	Schaftfräser Ø8 mm zur Bearbeitung an der Mantelfläche Nur für Maschine ohne Y-Achse
FRAESER-4-M	Schaftfräser Ø4 mm zur Bearbeitung an der Mantelfläche
FRAESER_12	Schaftfräser Ø12 mm zur Bearbeitung an der Stirnfäche Nur für Maschine ohne Y-Achse
ZENTRIERER_6	Zentrierbohrer Ø6 mm zur Bearbeitung an der Mantelfläche
ZENTRIERER_8_STIRN	Zentrierbohrer Ø8 mm zur Bearbeitung an der Stirnfläche
KUGELFRAESER_ZYL_R1_M	Kugelfräser Ø2 mm zur Bearbeitung an der Mantelfläche Nur für Maschine mit Y-Achse
KUGELFRAESER_ZYL_R3_M	Kugelfräser Ø6 mm zur Bearbeitung an der Mantelfläche Nur für Maschine ohne Y-Achse
SCHLICHT_GEKR	Drehmeißel für außen (Gegenspindel) mit Schlichtplatte



## Bezeichnung und Artikelnummer der verwendeten Werkzeuge von Hoffmann Group

Beschreibung	Bezeichnung Hoffmann Group	Artikelnummer
SCHRUPP	ISO-Code Halter: PCLNL 2525M12 Wendeplatte: CNMG 120408 KW10	250019 25/12 250212 KW10
SCHL35	ISO-Code Halter: MVJN 93° 25/16 Wendeplatte: VN.G 160404 HU7305	251706 25/16 251802 HU7305
SCHL-35-CBN	ISO-Code Halter: MVJN 93° 25/16 Wendeplatte: CBN VNMA 160404 F	251706 25/16 255564 F
SCHL I 35	ISO-Code Halter: AH04X SCLDR/LS4 Wendeplatte: CDCT S40102 AF	268706 45/S4 268530 AF
CUTTER 3 UEK	Stechdrehhalter 25/3 mm Wendeplatte HU7310	273758 25/3 273697 3
FRAESER-8-MA	VHM-Fräser DIN 6535 HB 8 mm	201200 8
FRAESER-4-M	VHM-Fräser DIN 6535 HB 4 mm	201200 4
FRAESER_12	VHM-Fräser 12 mm	202080 12
ZENTRIERER_6	NC-Anbohrer 90° N 6 mm	112020 6
ZENTRIERER_8_STIRN	NC-Anbohrer 90° N 8 mm	112020 8
KUGELFRAESER_ZYL_R1_M	VHM-Radiuskopierfräser 2X6 mm	207022 2X6
KUGELFRAESER_ZYL_R3_M	Radiusfräser HSS-PM TiAlN	194302 6
SCHLICHT_GEKR	ISO-Code Halter: SVHCR/L 2020K11 Wendeplatte: VC.T 110304 HB7310	261308 20/11 261454 HB7310

Für die verwendeten Werkzeuge an der Drehmaschine ist eine Werkzeugdatei beim Download enthalten. Sie müssen nur die „chess\_schach\_tools.INI“, z. B. in SinuTrain for SINUMERIK Operate, öffnen und einlesen.



## 6. Fertigungsschritte

Die Schachfiguren können bis auf den Springer auf einer Drehmaschine ohne Y-Achse gefertigt werden. Für die Fertigung des Springers ist je ein Arbeitsplan für eine Maschine mit und für eine Maschine ohne Y-Achse vorhanden.

### Arbeitsschritte an der Drehmaschine:

1. Referenzpunkt der Maschine anfahren.
2. Einlesen des Arbeitsplans der jeweiligen Figur (z. B.: pawn\_bauer\_csp.MPF).
3. Vermessene Werkzeuge in Werkzeugliste eintragen.
4. Werkzeuge in Magazin einsetzen.
5. Rundmaterial einspannen, Ausspannlänge der einzelnen Figuren werden aus dem Programmkopf der jeweiligen Figur übernommen.
6. Werkstück-Nullpunkt ankratzen.
7. Simulation durchführen.
8. Fertigung starten, Arbeitsplan abarbeiten.



## 7. 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/Werkzeugen**

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

Hoffmann Drehwerkzeuge  
Im Internet: <https://www.hoffmann-group.com>

### **Handbücher und Informationen der Siemens AG**

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

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



## 8. Abbildungen

### 8.1 Simulation Bauer

X	230.000	Z	446.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		22	1000.000	Eilgang	100%	00:02:24		

Edit Bohren Drehen Kontur drehen Fräsen NC Diverses Simulation NC Anwahl

Schachfiguren

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





## 8.2 Simulation Läufer

X	230.000	Z	426.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		22	1100.000	Eilgang	100%	00:02:49		

Edit Bohren Drehen Kontur drehen Fräsen NC Diverses Simulation NC Anwahl

Schachfiguren

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



## 8.3 Simulation Dame

X $\varnothing$	230.000	Z	421.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		22	1000.000	Eilgang	100%	00:03:51		

Schachfiguren

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



## 8.4 Simulation König

X	230.000	Z	416.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		Z2	1000.000	Eilgang	100%	00:05:51		

Edit Bohren Drehen Kontur drehen Fräsen NC Diverses Simulation NC Anwahl

Schachfiguren

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



## 8.5 Simulation Turm

The screenshot displays the SINUMERIK OPERATE interface. At the top, the status bar shows 'SIEMENS', 'SINUMERIK OPERATE', the date '09.11.16', and time '11:54'. Below this, a blue header bar contains the file path 'USB/Uogel/.../Schachfiguren\_neu\_Shopturn\_1/Turm\_Hauptspindel'. The main area shows a 3D CAD model of a lathe tool. To the right of the model is a vertical toolbar with buttons for 'WkZ-Bahn anzeigen' and 'WkZ-Bahn löschen'. At the bottom, a data table shows current coordinates and tool information:

X	230.000	Z	321.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		Z2	1000.000	Eilgang	100%	00:08:19		

Below the table is a menu bar with icons and labels for 'Edit', 'Bohren', 'Drehen', 'Kontur drehen', 'Fräsen', 'Diver-ses', 'Simu-lation', and 'Anwahl'.

Schachfiguren

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



## 8.6 Simulation Springer

X	230.000	Z	296.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		22	1000.000	Eilgang	100%	00:09:51		

Schachfiguren

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



## 8.7 Simulation Springer ohne Y-Achse

X	230.000	Z	381.500	Y	0.000	S1	<input checked="" type="checkbox"/>	T CUTTER 3 UEK	D1
END	Programmende		22	1100.000	Eilgang	100%	00:16:51		

Edit Bohren Drehen Kontur drehen Fräsen NC Diverses Simulation NC Anwahl

Schachfiguren

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



## 8.8 Werkzeugliste

SIEMENS SINUMERIK OPERATE 23.11.16 16:07

Werkzeugliste MAGAZIN1

Platz	Typ	Werkzeugname	ST	D	Länge X	Länge Z	Radius				
1		SCHRUPP	1	1	55.000	39.000	0.800	←	95.0	80	12.0
2		FRAESER-8-MA	1	1	23.000	0.000	8.000	2			
3		SCHL35	1	1	124.000	57.000	0.400	←	93.0	35	12.0
4		KUGELKOPF_ZYL_R3	2	1	0.000	50.000	6.000	2			
5		CUTTER 3 UEK	1	1	85.000	44.000	0.200		3.000		8.0
6		ZENTRIERER_6	1	1	23.000	0.000	6.000		90.0		
7		SCHL I 35	1	1	-12.000	122.000	0.400	↑	93.0	35	8.0
8		ZENTRIERER_8_STIRN	1	1	0.000	45.000	8.000		90.0		
9		FRAESER_8	1	1	0.000	74.000	8.000	3			
10		KUGELKOPF_ZYL_R3	1	1	45.000	0.000	6.000	2			
11		FRAESER-4-M	1	1	0.000	34.000	4.000	2			
12		KUGELFRAESER-R1-M	1	1	23.000	0.000	2.000	2			
13		SCHLICHT_GEKR	1	1	124.000	-39.000	0.400	→	107.5	35	12.0
14		SCHL-35-CBN	1	1	34.000	34.000	0.400	←	93.0	35	11.0
15		FRAESER_12	1	1	0.000	60.000	12.000	3			
16											
17											

Buttons: Neues Werkzeug, Beladen, Magazin-anwahl, Setting-daten

Bottom Bar: Werkz.-liste, Werkz.-verschl., Maga-zin, Nullp.-versch., Anwen.-variable, SD Setting-daten

Schachfiguren

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



## 8.9 Schachfiguren Dame und König





## 8.10 Schachfiguren Turm und Springer



## 8.11 Schachfiguren Bauer und Läufer



Schachfiguren

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



## 8.12 Fertiges Schachspiel



Schachfiguren

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

