

Maschinensimulation

Erstellen einer Maschinensimulation

In diesem Handbuch Lernen Sie Wie Sie eine Maschinensimulation aufbauen.
Für eine Maschinensimulation benötigen Sie folgende dinge:

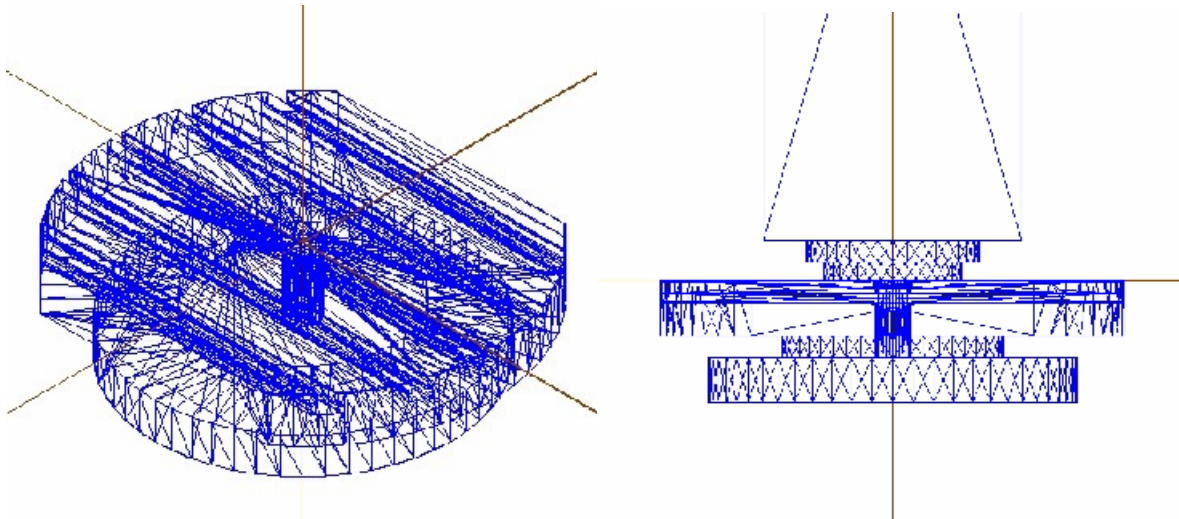
Die gezeichnete Maschine im **STL** Format

Eine **XML –Datei**

Eine **PAR-Datei**

Einen **Postprozessor**

Wichtig ist bei der Gezeichneten Maschine das jedes Bauteil wie z.B. Spindel, Tisch, Gehäuse etc. eine einzelne **STL-Datei** ist. Die Maschinengeometrien sind so zu positionieren wie sie sich auch in der Maschine befinden. Hierbei ist noch zu beachten das der Nullpunkt in der Mitte der Oberfläche des Tisches ist. Die Spindelnase berührt die Oberfläche des Tisches im Nullpunkt (siehe Bild unten)



XML-Datei

Aufbau einer XML-Datei

In diesem Kapitel Lernen Sie die Erstellung einer XML-Datei anhand des Beispiels einer „Mazak Variaxis 630“ kennen.

Die erste Zeile der XML-Datei ist immer gleich und sieht wie folgt aus!

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
```

Diese können Sie einfach so übernehmen!

Jetzt kommt die Öffnung der Maschinendefinition :

```
<machine_definition>
```

Als nächstes kommt eine Zeile mit dem Namen der Maschine:

```
<machine_data name="Variaxis630.xml"/>
```

Dort Tragen Sie den Namen der maschine ein, wie hier in rot zu sehen. Dieser Taucht nachher, wie im folgendem Bild zu sehen, in der Maschinensimulation wieder auf.




In den Nächsten Zeilen fügen Sie die Gehäusegeometrien ein.

Diese würden dann z.B. so aussehen:

```
<geometry name="mh_base" geo="Body.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
```

Den Geometrienamen „mh_base“ können Sie sich aussuchen, nur das „mh_“ müssen Sie davor schreiben damit Sie Das Gehäuse später ein- und ausblenden können!

Alle Geometrien die das „mh_“ vor dem Namen stehen haben werden bei Betätigung dieses Knopfes  aus- bzw. wieder eingeblendet.

Hinter das „geo=“ fügen Sie den Namen der jeweiligen STL-Datei ein. In unserem Beispiel „Body.STL“

XML-Datei

```
<geometry name="mh_base" geo="Body.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
```

Mit den 3 Zahlen, hier in rot, können Sie die Farbe der Geometrie beeinflussen. **clrr** ist der Rotanteil, **clrg** der Grünanteil und **clrb** der Blauanteil. Sie können Zahlen zwischen 0 und 1 Wählen um die gewünschte Farbe zu erreichen.

Diese Zeile erstellen Sie für alle Geometrien die sich in der Simulation nicht bewegen. Achten Sie darauf, dass Sie keinen Geometrienamen mehrfach verwenden, sonst erhalten Sie später eine Fehlermeldung.

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
<machine_definition>
  <machine_data name="Variaxis630.xml"/>
  <geometry name="mh_base" geo="Body.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
  <geometry name="mh_logo" geo="logo.STL" clrr="1" clrg="0.5" clrb="0.25" />
  <geometry name="mh_logo2" geo="logo2.STL" clrr="0.3" clrg="0.3" clrb="0.3" />
  <geometry name="mh_X-Axis" geo="X-Axis.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
  <geometry name="mh_Control" geo="control.STL" clrr="0.3" clrg="0.3" clrb="0.3" />
  <geometry name="mh_skin" geo="skin.STL" clrr="0" clrg="0" clrb="1" />
  <geometry name="mh_Door1" geo="L_door.STL" clrr="0.3" clrg="0.3" clrb="0.3" />
  <geometry name="mh_Handle1" geo="L_handle.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
  <geometry name="mh_Door2" geo="R_door.STL" clrr="0.3" clrg="0.3" clrb="0.3" />
  <geometry name="mh_Handle2" geo="R_handle.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
```

Als Nächstes müssen die Achsen mit eingebaut werden.

```
<axis id="A" x="1" y="0" z="0" type="rotation" rzx="0" rzy="0" rzz="50" minvalue="-30"
maxvalue="120" valuetype="cont">
```

Als erstes fügen Sie die Achsen ein die sich im Tisch befinden. In unserem Beispiel, die A- und C-Achse

Hinter das „**<axis id=**“ kommt der Name der Achse. hier: **A**

Diese Namen finden Sie nachher hier wieder!

	X	Y	Z	A	C
Value	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Max.	315.0	315.0	560.0	120.0	100000.0
Min.	-315.0	-400.0	0.0	-30.0	-100000.0

Der Buchstabe A ist auch in der *.SIM Datei (simuliertes NC-file) als Koordinatenbezeichnung wieder zu finden

XML-Datei

Die folgenden Werte ($x="1"$ $y="0"$ $z="0"$) entscheiden um Welche Achse sich Die Rotationsachsen drehen. **1,0,0 ist der Richtungsvektor dieser Achse.** Für Linearachsen stellt dieser Vektor die positive Bewegungsrichtung dar. In unserem Beispiel soll sich die A-Achse um die X-Achse drehen. Daraus folgt: bei **X** tragen Sie **1** ein, bei **Y** und **Z**, eine **0**

Der Parameter nach „**type=**“ entscheidet ob es sich bei der Achse um eine Rotationsachse (**type=**„**rotation**“) handelt wie in unserem Beispiel oder um eine Koordinatenachse (**type=**„**translation**“).

Die nächsten werte geben den Achsenversatz an! Bei dieser Maschine liegt die A-Achse 50 Millimeter über dem Nullpunkt, daher haben wir einen Achsenversatz von **Z+50**

rzx="0" rzy="0" rzz="50"

Die Parameter „**minvalue**“ und „**maxvalue**“ Geben den Verfahrenweg, bzw. den Schwenkbereich an. Diese werte werden bei Linearachsen in Millimeter und bei Rotationsachsen in Grad angegeben.

Bei dieser Maschine kann die A-Achse **30°** in die negative und **120°** in die positive Richtung schwenken.

minvalue="-30" maxvalue="120"

Jetzt haben Sie die technischen Gegebenheiten der Achsen beschrieben, nun müssen Sie noch die Geometrie einfügen. Das machen Sie genauso wie bei den Gehäusegeometrien, nur das „**mh_**“ lassen Sie diesmal weg.

```
<geometry name="A-axis" geo="Saddle.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
```

```
<axis id="C" x="0" y="0" z="1" type="rotation" rzx="0" rzy="0" rzz="0" minvalue="-100000"
maxvalue="100000" valuetype="cont">
  <geometry name="C-Axis" geo="Table.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />
```

Da sich der Tisch ohne Beschränkungen drehen kann nehmen Sie für „**minvalue**“ bzw. „**maxvalue**“ einfach einen sehr großen wert.

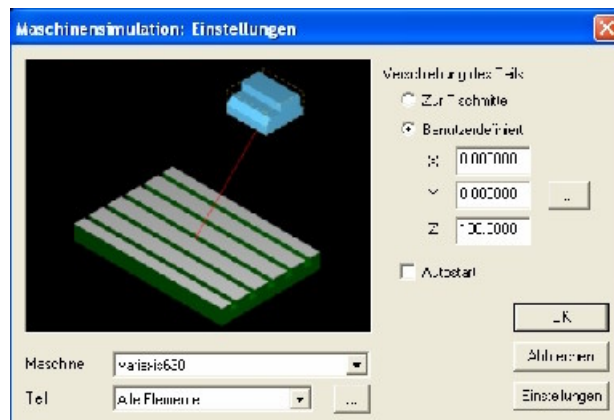
Wichtig ist die Aufbaureihenfolge der Achsen! Die Rundachse (C-Achse) ist hier physisch auf die Schwenkachse (A-Achse) montiert. D.h. die Schwenkachse muss in der XML vor der Rundachse definiert werden

XML-Datei

Sie können auch mehrere Geometrien zu einer Achse hinzufügen, die sich dann konstant mit der Achse mitbewegen. Hierzu fügen Sie einfach eine weitere Zeile unter die der C-Achse. Das Werkstück soll sich z.B. mit dem Tisch mitbewegen, wobei es bei dem Werkstück und dem Werkzeug noch Besonderheiten gibt.

```
<transform id="workpiece_transform" initialvalue="1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1">  
  <geometry name="werkstueck" geo="Werkstueck.STL" clrr="0.98" clrg="0.96" clrb="0.65" />  
</transform>
```

Die Geometriezeile des Werkstücks muss zwischen diese beiden Zeilen. Dies ist notwendig damit Sie Später in der Maschinensimulation die Position des Werkstücks selbst bestimmen können!



Nun müssen Sie noch für Jede Achse die Sie eingefügt haben folgenden befehl zum abschließen schreiben „</axis>“

Das ganze würde hier dann so aussehen:

```
<axis id="A" x="1" y="0" z="0" type="rotation" rzx="0" rzy="0" rzz="50" minvalue="-30"  
  maxvalue="120" valuetype="cont">  
  <geometry name="A-axis" geo="Saddle.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />  
<axis id="C" x="0" y="0" z="1" type="rotation" rzx="0" rzy="0" rzz="0" minvalue="-100000"  
  maxvalue="100000" valuetype="cont">  
  <geometry name="C-Axis" geo="Table.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />  
    <transform id="workpiece_transform" initialvalue="1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1">  
      <geometry name="werkstueck" geo="Werkstueck.STL" clrr="0.98" clrg="0.96" clrb="0.65" />  
    </transform>  
  </axis>  
</axis>
```

Dadurch das Sie diesen Befehl für jede Achse einmal geschrieben haben ist Die nächste Achse wieder unabhängig und schwenkt nicht z.B. mit der A-Achse mit. Nach dem schliessen aller Achsen mit „</axis>“ sind Sie wieder auf dem Niveau des Maschinenbettes.

XML-Datei

Als nächstes fügen Sie die Achsen im Kopf ein. In unserem Beispiel sind das die X-, Y- und Z-Achse.

Hier müssen Sie auch wieder bedenken welche Achse sich mit welcher mitbewegen soll!

In unserem Beispiel hat die X-Achse keine eigene Geometrie. Die Geometrie der Y-Achse soll sich in X- und Y-Richtung bewegen. Die Geometrie der Z-Achse und das Werkzeug soll sich in X-, Y- und Z-Richtung bewegen. Somit ist die Reihenfolge klar! Als erstes die X-Achse (die Zeile mit der Geometrie lassen sie hier einfach weg) dann die Y-Achse und zum Schluss die Z-Achse und das Werkzeug.

Hierbei ist folgendes zu beachten:

Der Parameter nach „**type=**“ ist „**translation**“ da es sich bei diesen Achsen um Koordinatenachsen handelt.

Diese Parameter (**x="1" y="0" z="0"**) entscheiden bei dem Typ „**translation**“ in welche Richtung sich die Achse bewegt.

Daraus folgt: bei der X-Achse (**x="1" y="0" z="0"**)
bei der Y-Achse (**x="0" y="1" z="0"**)
bei der Z-Achse (**x="0" y="0" z="1"**)

Wie schon erwähnt gibt es bei der Werkzeuggeometrie auch noch eine Besonderheit.

```
<transform id="holder_transform" initialvalue="1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1">  
  <geometry name="tool" geo="TOOL.STL" clrr="0.7" clrg="0.7" clrb="0.9" />  
</transform>
```

Die Geometriezeile des Werkzeugs muss zwischen diese beiden Zeilen. Dies ist notwendig damit Sie später in der Maschinensimulation die im Mastercam definierten Werkzeuge benutzen können.

```
<axis id="X" x="1" y="0" z="0" type="translation" rzx="0" rzy="0" rzz="0" minvalue="-315"  
  maxvalue="315" valuetype="cont">  
  <axis id="Y" x="0" y="1" z="0" type="translation" rzx="0" rzy="0" rzz="0" minvalue="-400"  
    maxvalue="315" valuetype="cont">  
    <geometry name="Y-Axis" geo="Y-Axis.STL" clrr="1" clrg="1" clrb="1" />  
    <axis id="Z" x="0" y="0" z="1" type="translation" rzx="0" rzy="0" rzz="0" minvalue="0"  
      maxvalue="560" valuetype="cont">  
      <geometry name="Z-Axis" geo="spindle.STL" clrr="0" clrg="0" clrb="1" />  
      <transform id="holder_transform" initialvalue="1,0,0,0,0,1,0,0,0,0,1,0,0,0,1">  
        <geometry name="tool" geo="TOOL.STL" clrr="0.7" clrg="0.7" clrb="0.9" />  
      </transform>  
    </axis>  
  </axis>  
</axis>
```

XML-Datei

Jetzt können Sie noch die Kollisionskontrolle einbauen. In der Kollisionskontrolle prüfen Sie zwei Gruppen gegeneinander

```
<collcheck id="cc1" group1="A-axis,C-Axis,werkstueck" group2="Y-Axis,Z-Axis" active="true"
  dynamic1="false" dynamic2="false" />
```

Als Parameter wählen Sie die Geometrienamen. Jetzt müssen Sie bedenken welche Geometrien mit welchen kollidieren können. Jede unnötige Kontrolle verlangsamt die Simulation. Sie können auch mehrmals zwei Gruppen gegeneinander prüfen. Hierzu schreiben Sie lediglich in der zweiten Zeile statt „cc1“ „cc2“

```
<collcheck id="cc1" group1="A-axis,C-Axis,werkstueck" group2="Y-Axis,Z-Axis" active="true"
  dynamic1="false" dynamic2="false" />
<collcheck id="cc2" group1="tool" group2="A-axis,C-Axis,werkstueck" active="true" dynamic1="true"
```

Als Letztes müssen Sie noch mit folgendem befehl die Maschinendefinition schließen:

```
</machine_definition>
```