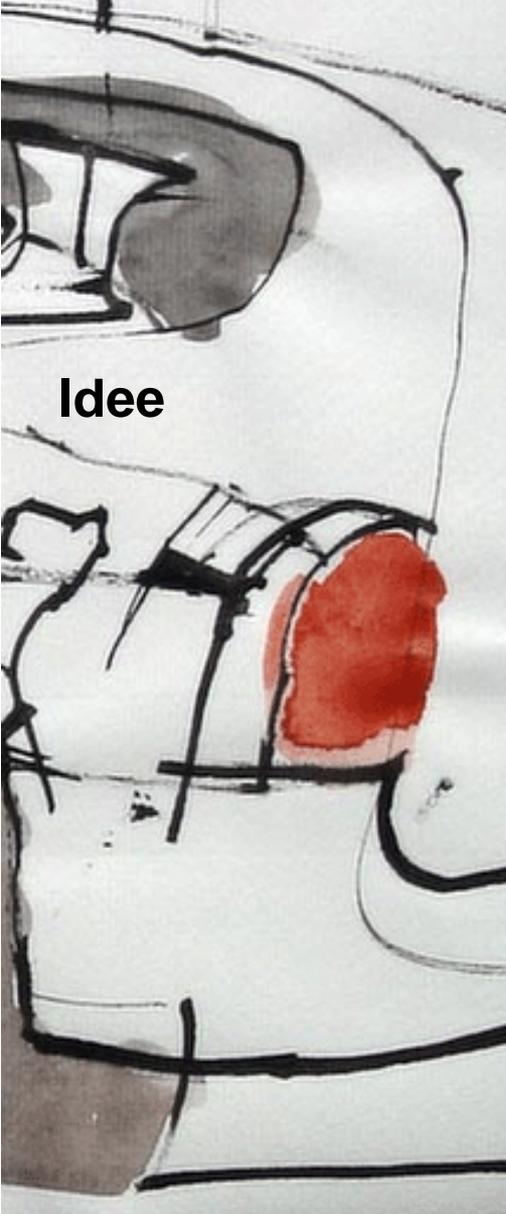
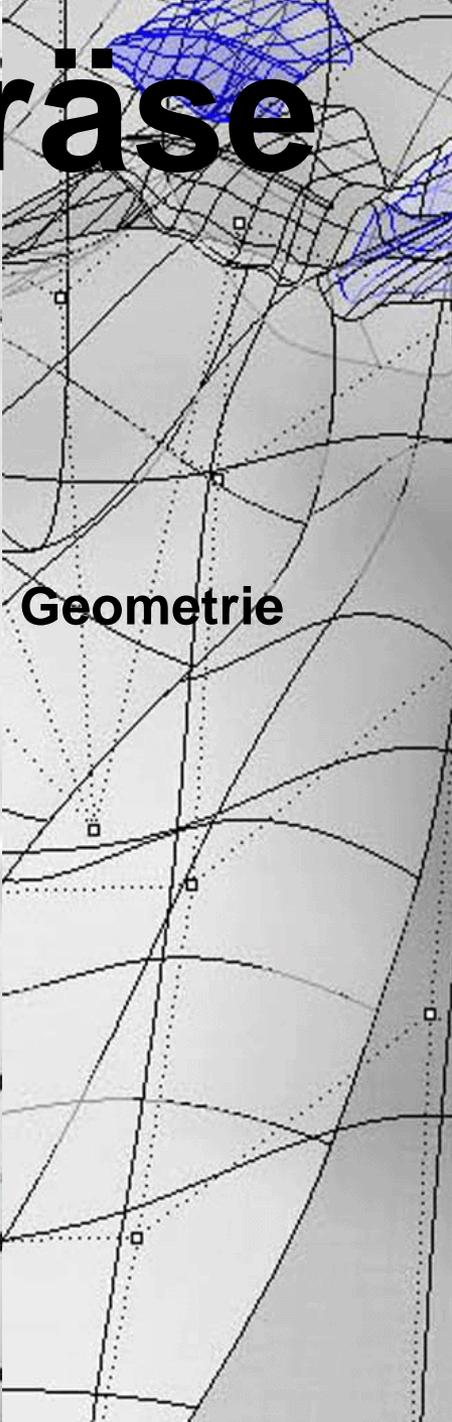


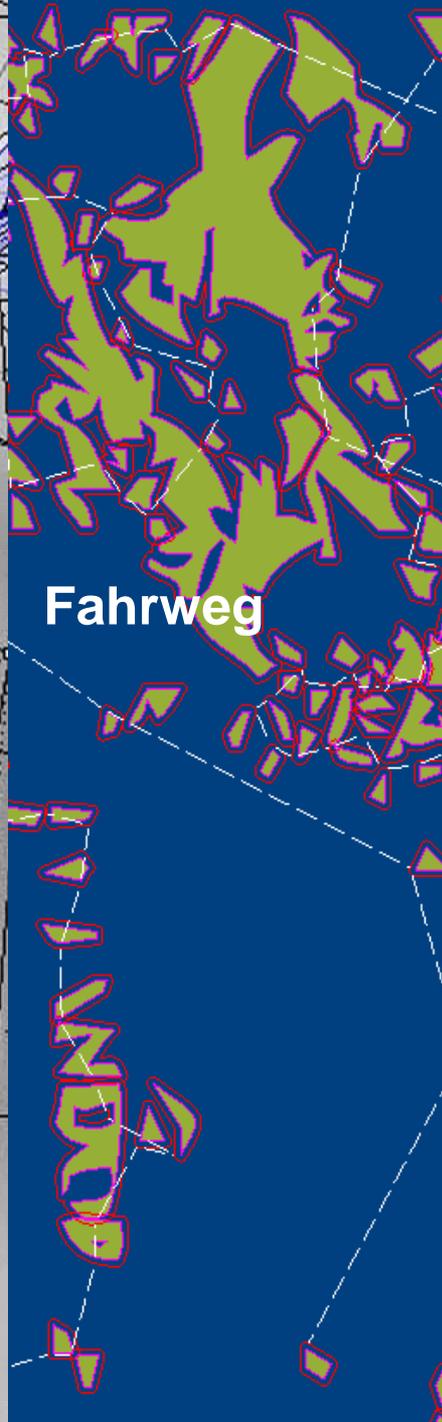
NC-Fräse



Idee

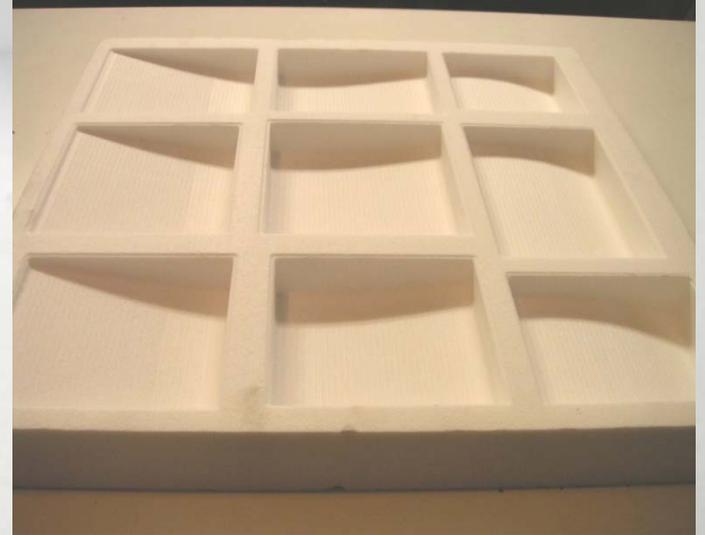


Geometrie



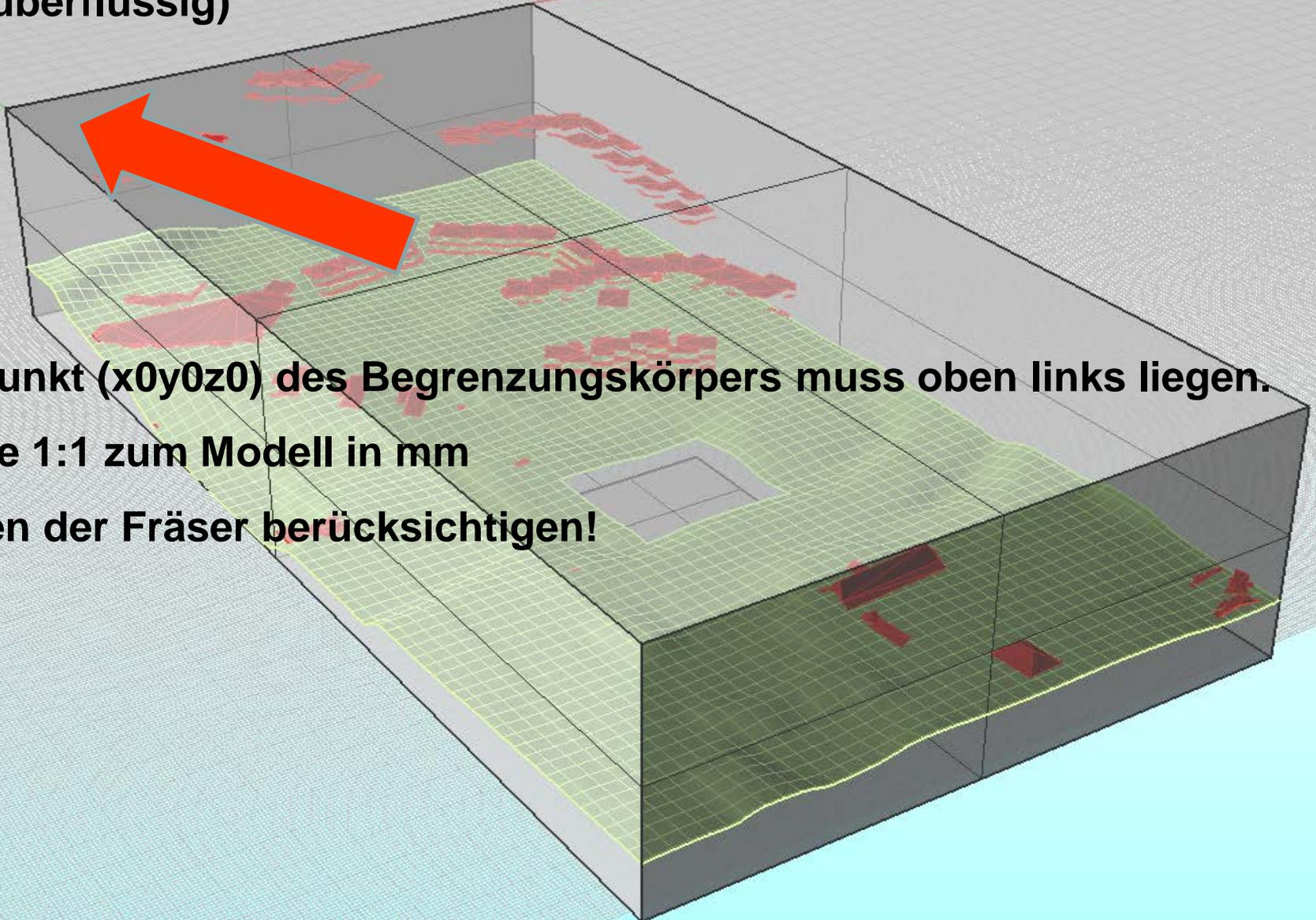
Fahrweg

N2/buckeltaschenfräsen 20mm
N4/DURCH. 20 R. 0 --
TASCHENFRÄSEN -- AUFMASS C
INKR. 20
N6/04.15.2004 10.52
N8/REV0312010
N10/ZEIT 8.9 min
N11G4M6T1F4800S10000
N13G4M3
N15G0Z102
N17G0X0Y0
N19G0Z2
N21G0Z-2.205
N23G1Z-4.205F3600
N25Z0F4800
Maschinen-code
N29Z-20F3600
N31X499.495F4800
N33X499.606Y-0.018
N35X499.712Y-0.055
N37X499.807Y-0.114
N39X499.886Y-0.193
N41X499.945Y-0.288
N43X499.982Y-0.394
N45X499.995Y-0.505
N47Y-10.172
N49X499.982Y-10.283
N51X499.945Y-10.389
N53X499.886Y-10.483
N55X499.807Y-10.563
N57X499.712Y-10.622
N59X499.606Y-10.659
N61X499.495Y-10.672
N63X489.328
N65X499.495
N67X499.606Y-10.684



Anforderungen an die Geometrie

Nur abspeichern, was von oben sichtbar ist (alle senkrechten Flächen sind überflüssig)



Nullpunkt ($x_0y_0z_0$) des Begrenzungskörpers muss oben links liegen.

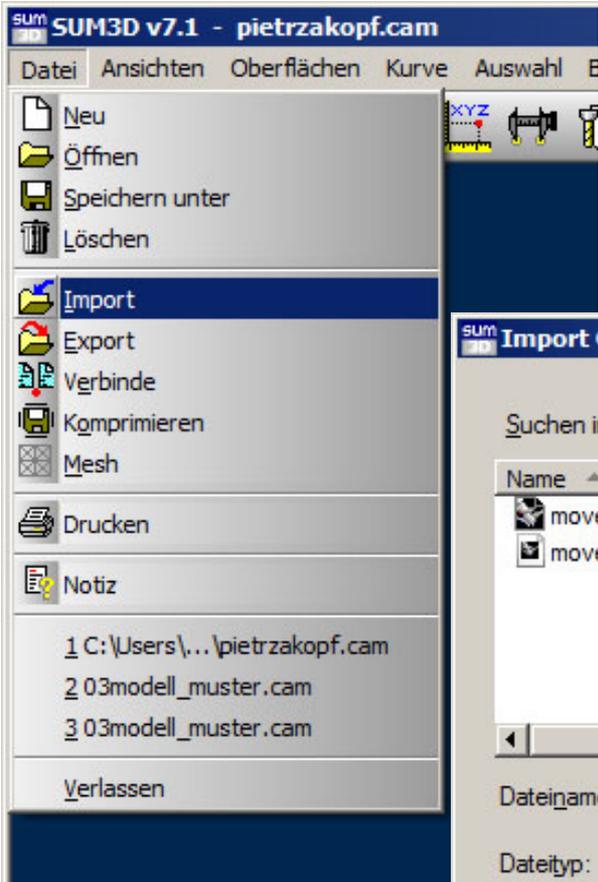
Masse 1:1 zum Modell in mm

Radien der Fräser berücksichtigen!



Sum 3D (CAM Software) : Vorgehen

1. Geometrie importieren (nur notwendige Flächen, Linien, Rhino unter **Version3** gespeichert)
2. Bearbeitungstypus festlegen
3. Werkzeug - Einstellungen vornehmen
4. Fahrweg berechnen
5. Postprozessor: Fahrweg in Maschinendaten umwandeln
6. (in Trace) überprüfen
7. In Editor oder Word Datei nachbearbeiten
8. Im Dateinamen müssen Ihr Name und die Werkstückgröße angegeben werden: [wij2_x220y-420z-500.nc](#)
9. NC-Datei auf Stick laden

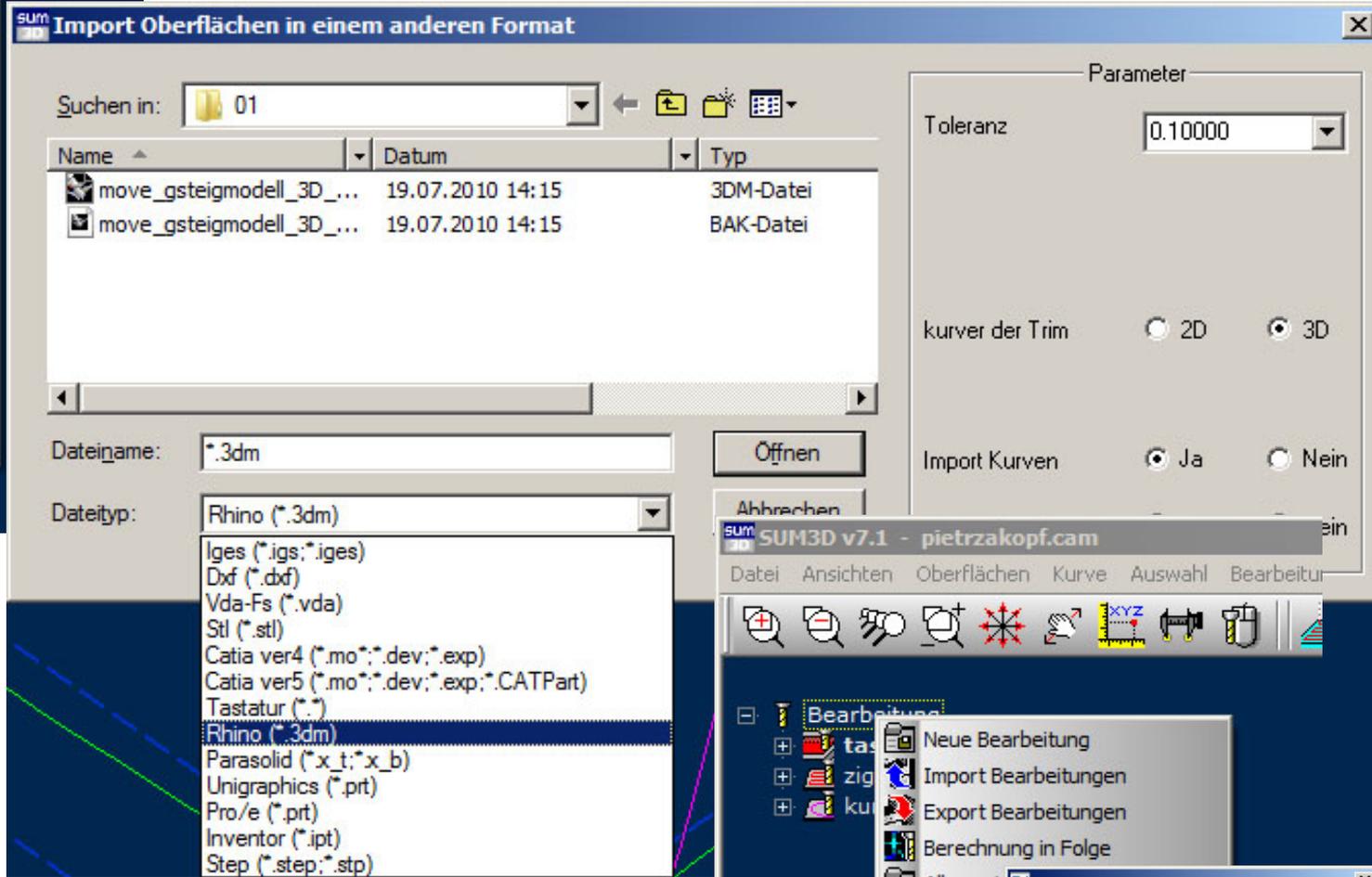


Sum3D öffnen

Geometrie gem Auswahl importieren

Rhino Version 3, eingeschaltete Layer

Toleranz 0.1: steuert Genauigkeit der Bearbeitung



RMT auf Bearbeitung:

Neue Bearbeitung – Name vergeben

Sum3D: Bearbeitungen

Konturfräsen xy: Bearbeitung von senkrechten Flanken

Taschenfräsen: Ausräumen von Vertiefungen

Richtungsgleich: Hin Bearbeitung und her freie Rückfahrt

Zigzag: Hin und her Bearbeitung

Spirale: Von Innen nach Aussen oder umgekehrt

Bitangential: Nachbearbeitung von Kanten oder Verbindungen mit Radien, die kleiner sind als der des Werkzeugs

3D Kurven ausräumen: Bearbeitung zwischen zwei Kurven

Ebenen: Flache Flächen von Aussen nach Innen bearbeitet

2 Kurven: Bearbeitung zwischen 2 Kurven quer oder längs

UV Linien: Bearbeitung entlang von Längs- oder Querlinien

Restmaterial: Automatische Erkennung von Restflächen, die mit dem vorhergehenden, grösseren Werkzeug bearbeitet wurden

Bohren: Erkennt zylinderförmige Oberflächen mit bestimmter Toleranz

Kurven bearbeiten: Werkzeug folgt 3D Kurven entlang ihrer

Bearbeitung

tasch

Bearbeitung : TASCENFRÄSEN

- Werkzeug Parameter
- Allgemeine Parameter
- Bearbeitungsparameter
- Anstellung Spindel
- Abgrenzung
- CNC-Datei : pietrzakopf_tasch
- Ausführen
- zig
- kurv

- Konturfräsen XY
- Taschenfräsen
- Richtungsgleich
- Zig-Zag
- Spirale
- Bitangential
- 3D Kurven ausräumen
- Ebenen
- 2 Kurven
- UV Linien
- Restmaterial
- Bohren
- Kurven bearbeiten
- Drahterosion

Werkzeug Ändern

Maschine: Allgemeine Werkzeuge

Werkzeugtyp: Zylindrisch Flach

Zylindrisch Flach

Parameter	Wert
Werkzeugnummer	1
Beschreibung	
Drehrichtung	Uhrzeiger
Drehzahl (U/Min)	10000
Vorschub XY	5000
Vorschub Z	3000
Standzeit (Meter)	
Standzeit (Stunden)	
Kühlung	NEIN
Zähnezahl	1
Eintauchwinkel Z	
Max. Step in XY	
Max. Step in Z	
Senkrecht eintauchen	JA
Durchm. für Längenprüfung	
Komponentengruppe	

Auswahl aus Archiv Hinzufügen zu Archiv

Parameter zur Bearbeitung

Aufmaß: 2

Oberflächen Reduzierung: 0

Bearbeitungspräzision: Normal

Kleinster Abstand der Punkten: 0

Z-Abstand zur Annäherung an das Werkstück: 0

Z-Koordinate zum Abheben:

Spiegeln der X-Achse: JA NEIN

Spiegeln der Y-Achse: JA NEIN

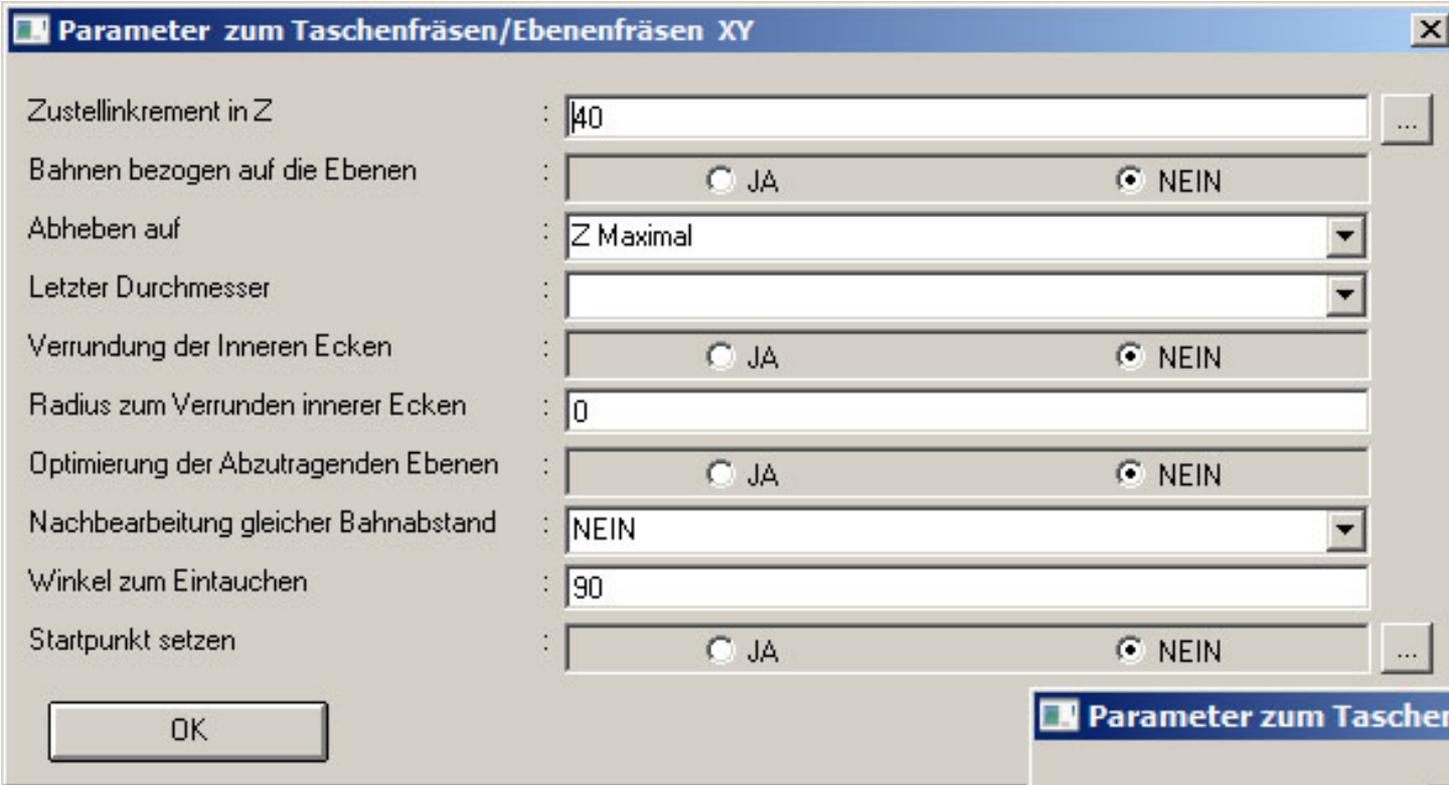
Spiegeln der Z-Achse: JA NEIN

OK Verlassen

LMT auf Bearbeitung: Taschenfräsen wählen

Werkzeug Parameter: gem Vorlage einstellen

Allgemeine Parameter: Aufmass 2



Bearbeitungsparameter Taschenfräsen:

Zustellinkrement in Z: Abtreppung

Bahnen bezogen auf die Ebenen: Nein

Winkel: 90

Prozentuales Inkrement: Überdeckung der Bahnen

Werkzeug Ändern

Maschine: Allgemeine Werkzeuge | Werkzeugtyp: Zylindrisch Kugel

Zylindrisch Kugel

Parameter	Wert
Werkzeugnummer	2
Beschreibung	
Drehrichtung	Uhrzeiger
Drehzahl (U/Min)	10000
Vorschub XY	5000
Vorschub Z	3000
Standzeit (
Standzeit (
Kühlung	
Zähnezahl	
Eintauchw	
Max. Step	
Max. Step	
Durchm. fü	
Komponer	

L: 60
D: 12

Auswahl aus Archiv | Hinzufügen zu Archiv

Parameter zur Bearbeitung in XYZ

Bearbeitungswinkel: 0

Abstand zwischen den Zustellungen: 2

Nachbearbeitung senkrecht zum Winkel (gleiche Rauhtiefe): NEIN

Maximale Z Berechnung: 0

Bearbeitungsrichtung in Z: [Dropdown]

Z Inkrement der Zustellungen: 0

Größter Neigungswinkel der Flächen: 0

Aufhebung der Werkzeugbahnen am Rand: JA NEIN

Verrundung der Inneren Ecken: JA NEIN

Umkehrschleife bei ZIG-ZAG Außerhalb: JA NEIN

OK

Zugehörigkeit: Rauhtiefe / Bahnabstand

Theoretische Rauhtiefe: 0.084

Werkzeugradius: 6

Bahnabstand: 2

Der Werkzeugradius wird hier als Parameter zur Berechnung der Zustellungen zwischen den Bahnen und der Rauhtiefe definiert. In Ausführung mit einem torischen Werkzeugs kann der Radius die Verrundung des Werkzeugs oder den flachen Teil darstellen. es ist abhängig von der Berührung die das Werkzeug bei der Bearbeitung hat

Zurück zum Hauptfenster

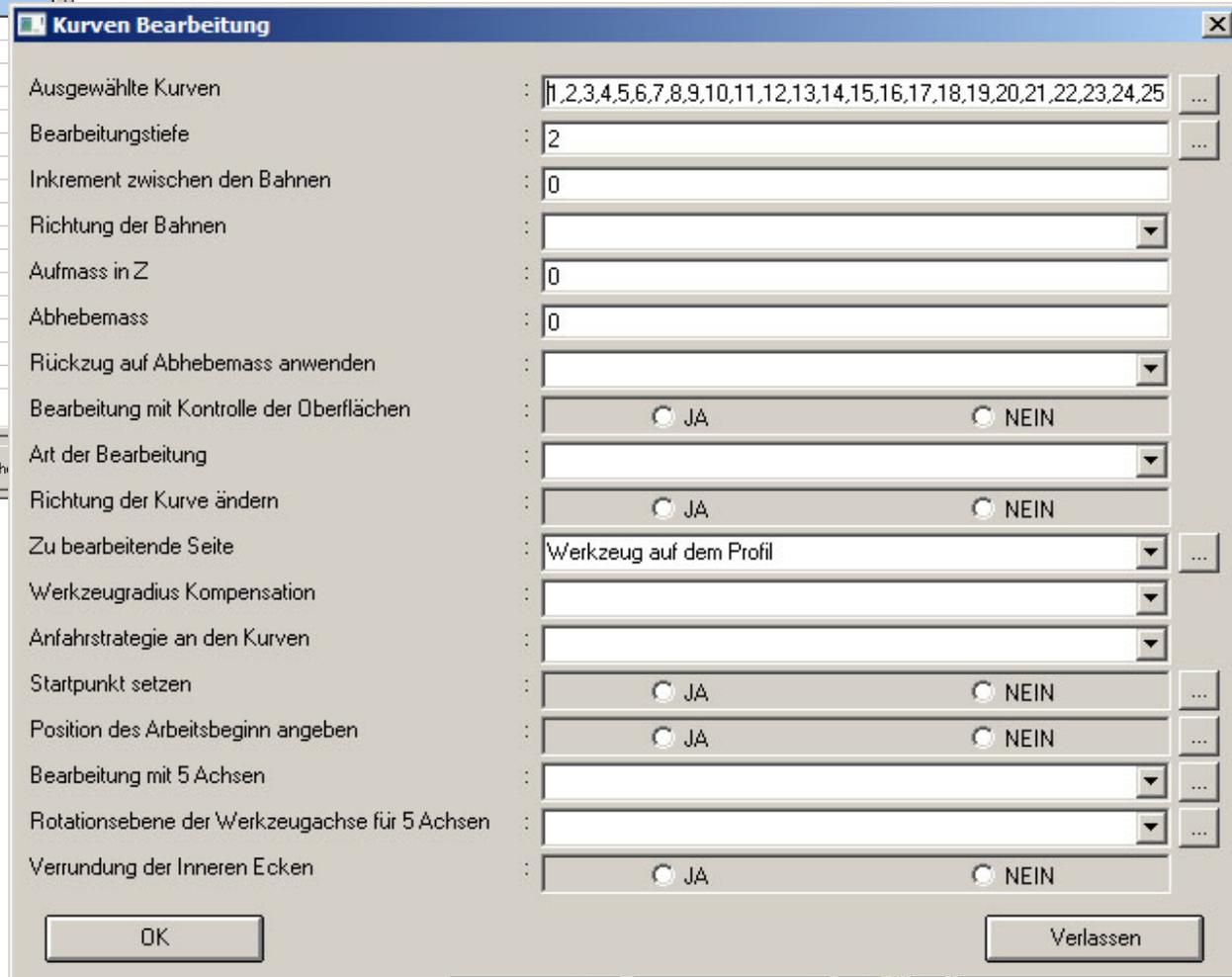
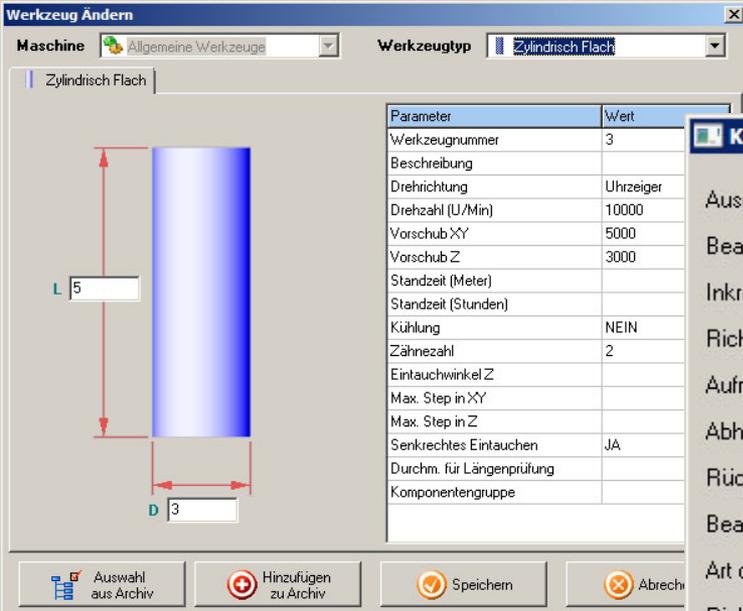
Neues Werkzeug einstellen

Bearbeitungsparameter Zig-Zag:

Bearbeitungswinkel 0 = X

Abstand: Rautiefe 0.3 = sichtbar

Nachbearbeitung: JA verbessert die Diagonalen, verlängert die Bearbeitungszeit deutlich



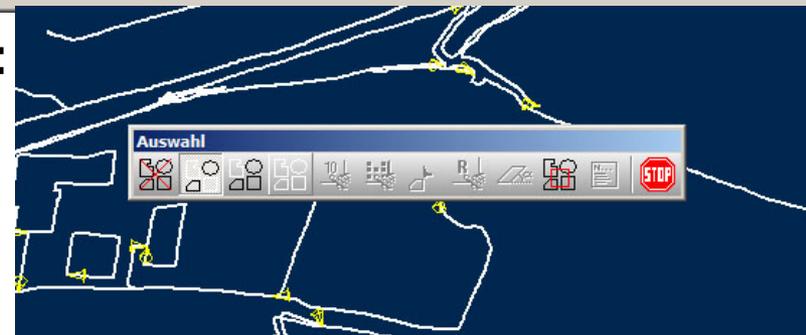
Neues Werkzeug einstellen

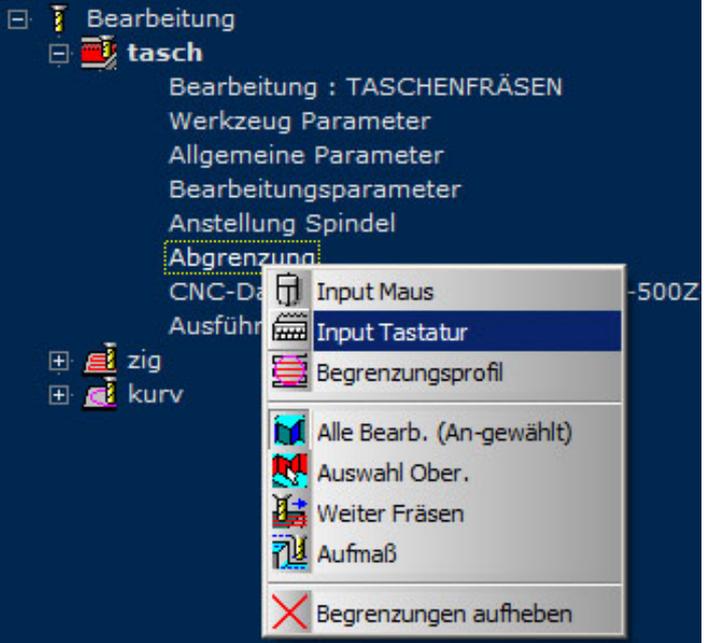
Bearbeitungsparameter Kurven bearbeiten:

Mit Auswahlwerkzeug Kurven auswählen

Bearbeitungstiefe wählen

Zu bearbeitende Seite wählen





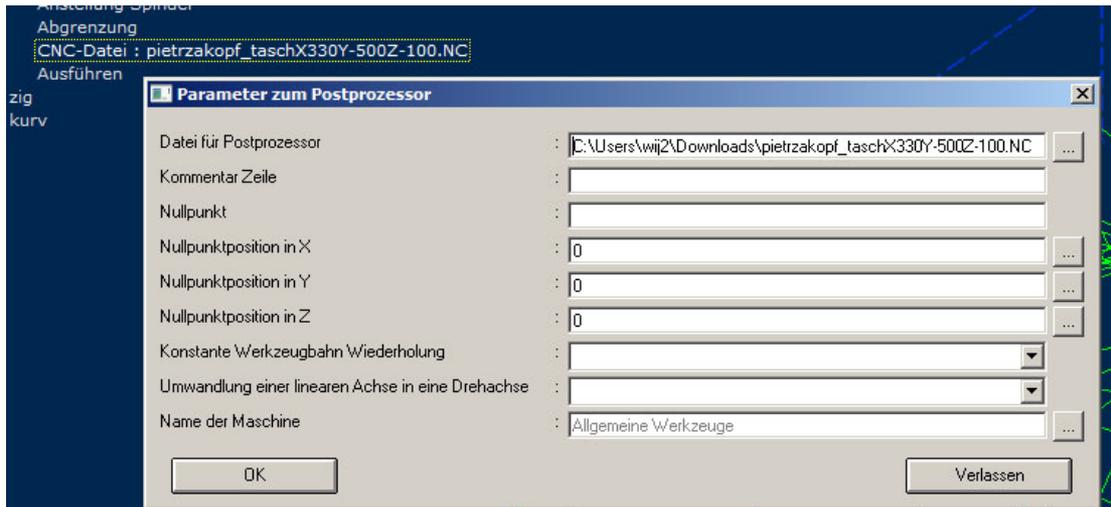
Anstellung Spindel: Nichts verstellen – für 5achsige Maschinen

Abgrenzung: mit Tastatur Arbeitsstückgrösse eingeben

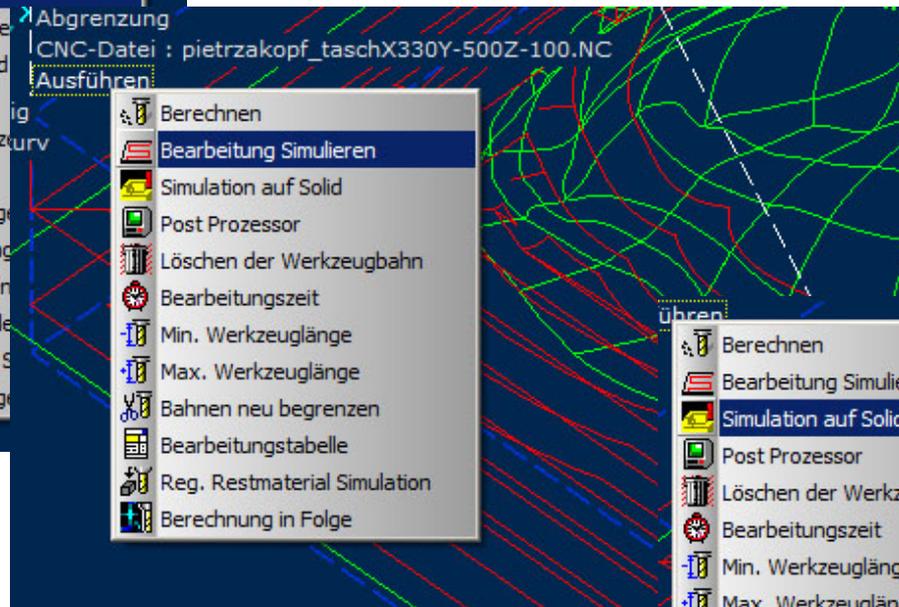
alle min=0, max X = **+** / max Y = **-** / max Z = **-**
einschalten



CNC-Datei: Pfad und Name vergeben
loginkuerzel_tasch_x300y-500z-100.nc



Wenn plötzlich nichts mehr geht:
Begrenzungen ein + ausschalten



- Ausführen:** Berechnen
- Ausführen:** Bearbeitung simulieren
- Ausführen:** Simulation auf Solid: Kollisionen?

CNC-Datei : pietrzakopf_taschX330Y-500Z

Ausführen

- Berechnen
- Bearbeitung Simulieren
- Simulation auf Solid
- Post Prozessor**
- Löschen der Werkzeugbahn
- Bearbeitungszeit
- Min. Werkzeuglänge
- Max. Werkzeuglänge
- Bahnen neu berechnen
- Bearbeitung
- Reg. Restriktionen
- Berechnung

Dateiname CNC-Programm :

C:\Users\wjj2\Downloads\pietrzakopf_taschX330Y-500Z.nc

Block mit Notizen gleich öffnen

Anhang

Kommentar :

Bestätigen

```

pietrzakopf_taschX330Y-500Z-100.NC - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

%
(DURCH. 20 R. 0 -- TASCHEFRÄSEN -- AUFMASS 2 --
(07.20.2010 10.45)
(REV0410220)
(ZEIT 3.0 min )
F5000S10000M3
G0Z103.749
X0.005Y-30.005
Z3.749
G1Z-40.0F3000
Y-399.995F5000
X314.995
Y-30.005
X0.005
X16.005Y-46.005
X298.995
Y-383.995
X16.005
Y-46.005
X32.005Y-62.005
X282.995
Y-367.995
X32.005
Y-62.005
X48.005Y-78.005
X266.995
Y-140.91
X267.297Y-141.572
X267.44Y-141.903
X267.897Y-142.929
X268.348Y-143.896
X268.984Y-145.285
X269.09Y-145.526
X269.255Y-145.881
X269.472Y-146.358
X269.65Y-146.76
X269.842Y-147.216
Y270.228Y-148.118

```

```

pietrzakopf_taschX330Y-500Z-100.NC - Editor
Datei Bearbeiten Format Ansicht ?

%
(D20 AUFM2 STEP40 3.0 m
F5000S10000M3
G0Z103.749
X0.005Y-30.005
Z3.749
G1Z-40.0F3000
Y-399.995F5000
X314.995
Y-30.005
X0.005
X16.005Y-46.005
X298.995

```

Ausführen: Postprozessor
 Dateikopf anpassen
 Datei auf Stick laden zum

Fräsen!

%
(D20 R0 TASCH AUFMASS2
STEP 50)
(ZEIT 3.2+20.2 min ww617
tot 6905)
F5000S10000M3
G0Z51.0
X156.685Y-0.015
Z1.0
G1Z-50.0F2500
X156.697Y-0.04F5000
X213.459Y-119.935
X222.364Y-137.259
X233.68Y-157.494
X277.28Y-259.2
X278.222Y-263.219
X277.746Y-267.318
X275.909Y-271.014
X272.929Y-273.869
X269.157Y-275.545
X132.046Y-309.827
X88.758Y-317.099
X2.913Y-338.588
X0.015Y-338.947
Y-571.985
X499.985
M6T2
(zig
(D12 R6 ZIG ZAG <0 STEP
3)
F5000S10000M3
G0Z49.0
X0.009Y-3.0
Z-1.0
G1Z-42.5F2500
X0.062F5000
X144.821
X145.901Z-42.58
X146.952Z-42.818X384.68Y-
448.218
X379.485Y-450.029
X374.744Y-452.821
X370.641Y-456.486
X367.333Y-460.883
X364.95Y-465.841
X363.582Y-471.17
X363.282Y-476.664
X364.31Y-502.247
X365.07Y-507.696
X366.881Y-512.892
X369.673Y-517.633
X373.338Y-521.736
X377.735Y-525.043
X382.694Y-527.427
X388.023Y-528.795Y-558.0
X487.336
X497.817
G0Z-63.0
Z49.0
M30
%

Postprozessorkontrolle

Dateibeginn % - T1

Nach Kommentar - F5000S10000M3

Dateiende M30 - %

(Evtl. Zeile mit Werkzeugwechsel (M6) feststellen und in
Anfangskommentar einfügen.)

Feed Kontrollieren: Polystirol geschäumt 5000

Kein G0 (Eilgang) in negativen Z-Werten!!

Maschinenbedienung

Steuersoftware hochfahren
Anschlüsse kontrollieren

Referenzfahrt

Im Handbetrieb Werkstück – 0 festlegen

Im Automatikbetrieb *.NC – Datei laden

Starten

Mögliche Fehler

Referenzfahrt funktioniert nicht – Endabschalter reinigen

Fräser startet nicht: Zu Dateibeginn muss stehen

T1

F5000S10000M3

Einspringen: Steuerung (F,S) wird nicht richtig eingelesen



Rapid??

- Rapid Prototyping nur schnell, wenn Sie sauber zeichnen
- Machen Sie zuerst einen freien Entwurf, schränken Sie erst anschliessend ein.

Fräser - Miller

- Grösse, Werkzeuggerechtigkeit, Zugänglichkeit, NC-Fräse sinnvoll? Einspannvorrichtung beachten!!
- Materialwahl: Kein Holz, kein MDF, lediglich Schaumstoffe
- NC-Fräse: 3-achsig, Arbeitsraum x100cm, y120cm, z ca 35cm
Kress Handoberfräse, Fräser für Kunststoff
Daten: *.igs, *.stl, *.dxf, *.3dm

Drucker - Printer

- Printer für einfache Formen angemessen?
- 3D-Printer: Arbeitsraum 20x20x25cm,
Daten: wasserdichtes *.stl, *.wrl
Siehe auch: <http://skript.wuthri.ch/abb/a56mesh.htm>