

Fertigungstechnik

Übung H Umformtechnik

Institut für virtuelle Produktion

- **Einführung in AutoForm**
- **Simulation Napf-Tiefziehen**



Übersicht

1. AutoForm
2. Bausteine der Simulation
3. Übung
4. Prozess Generator
5. Variante zur Übung

Lernziele

- Was ist AutoForm?
- Wie generiere ich den AF-Input?
- Wie starte ich eine inkrementelle AF-Simulation?
- Wie lese ich die Dickenverteilung ab?
- Was passiert, wenn der Blechhalter nicht richtig positioniert ist?
- Warum muss ich auf die Elementwahl achten?
- Warum ist die Feinheit der Elemente entscheidend?
- Was heisst ein automatisches Rezoning?

AutoForm Engineering GmbH

- Spin-Off des IVP (Gründung 1995)
- 150 Mitarbeiter, Niederlassungen in 14 Ländern
- 2500 Anwender in über 400 Unternehmen aus 40 Ländern

Deutsch | English | Français | Español | Italiano

[Home](#) | [Produkte](#) | [Service](#) | [Kunden](#) | [Aktuelles](#) | [Unternehmen](#) | [Kontakt](#)

Aktuelles

19. Februar 2007:
AutoForm setzt weltweite
Wachstumsstrategie fort

09. Februar 2007:
Trainingstermine 2007:
AutoForm Version 4.1

08. Februar 2007:
Stellenangebote
bei AutoForm

Events

EFB-Kolloquium 2007
06. - 07. März 2007

TECMA 2007
06. - 09. März 2007

Forming Technology Forum 07
14. - 15. März 2007

**Software-
Lösungen für die
Blechumformung**

**The standard for
accurate feasibility assessment**

AutoForm bietet eine komplette Reihe von integrierten Software-Modulen für die Blechumformungsindustrie an.

Dies ermöglicht eine Reduktion der Durchlaufzeit, eine Verbesserung der Produktqualität und eine Steigerung in der Beurteilung neuer Werkstoffe.

Produkt-herstellbarkeit **Parametrische Methoden-planung** **Virtuelle Werkzeug-prüfungen** **Optimierte Werkzeuge & Prozesse**



Mit freundlicher Genehmigung von DaimlerChrysler

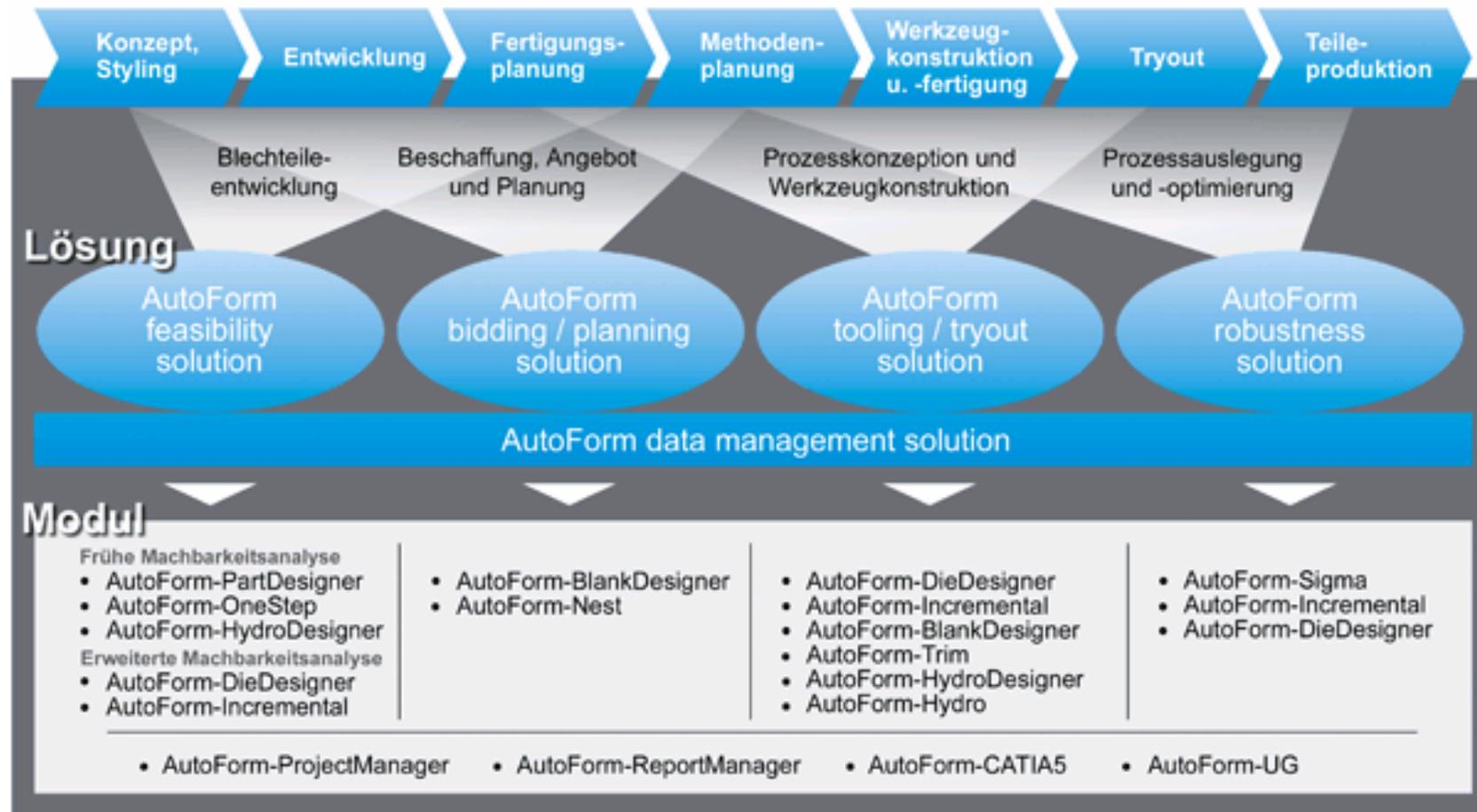


© 2002-2007 AutoForm Engineering GmbH | [Rechtliches](#) | [Impressum](#) | [Webmaster](#)

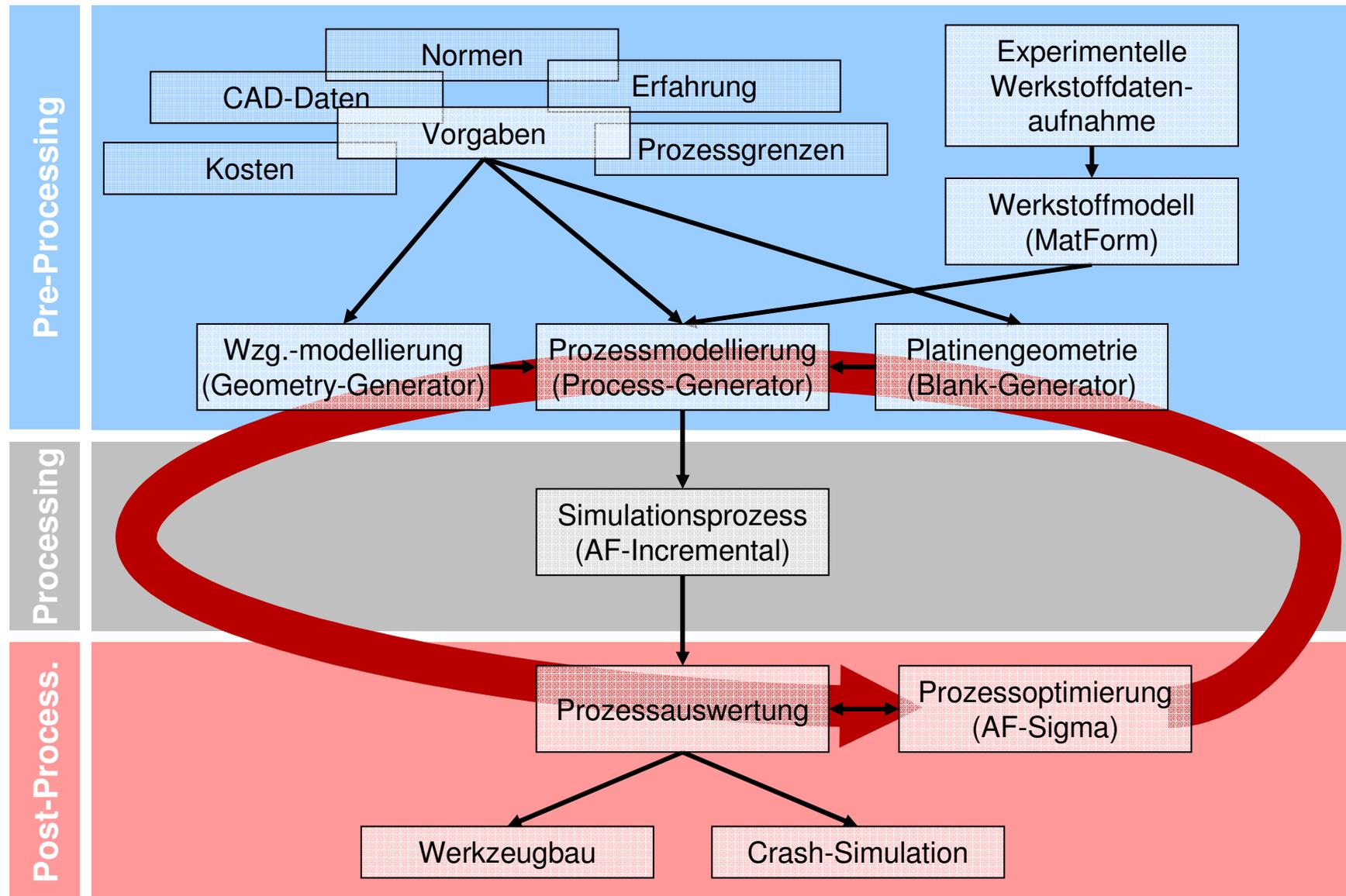
www.autoform.com

AutoForm-Produkte

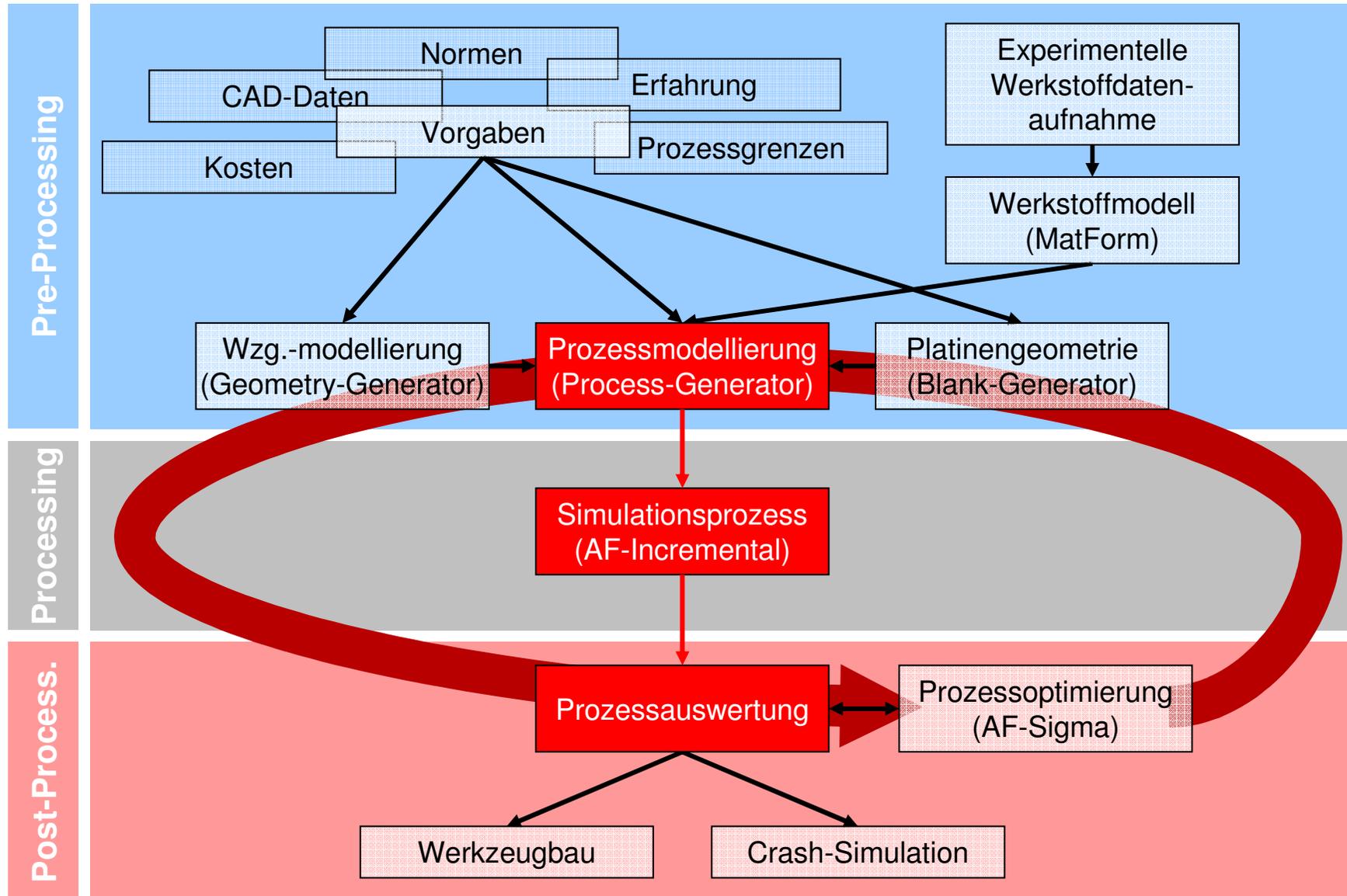
- Software-Lösungen entlang der Wertschöpfungskette



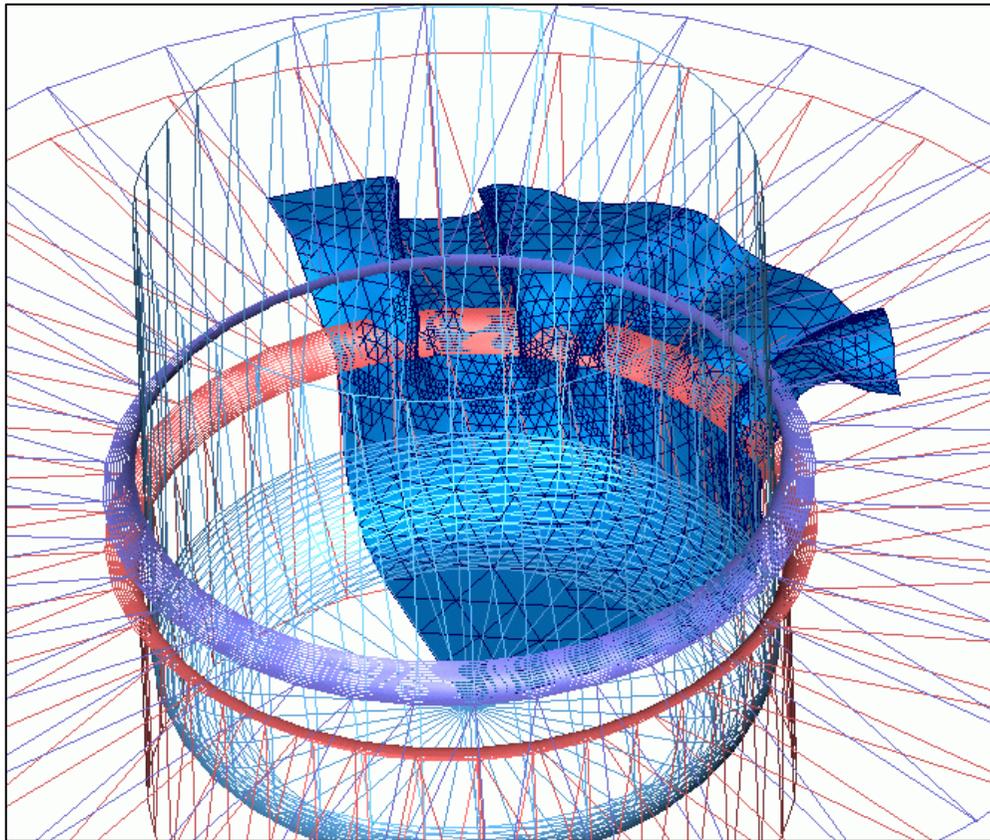
Bausteine der Simulation



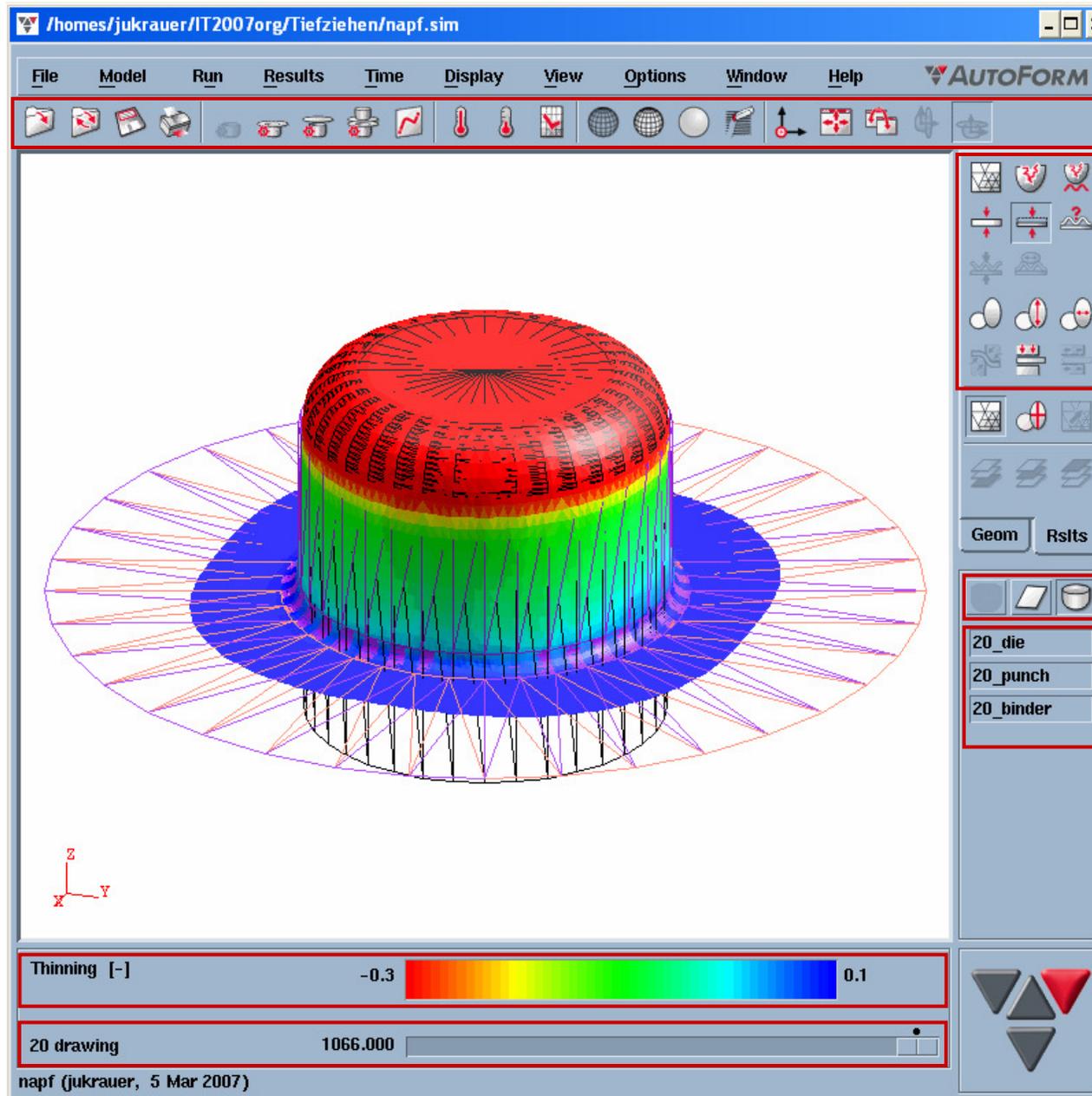
Übung: Napf



Übung: Tiefziehen eines Napfs



Hauptfenster



Shortcuts

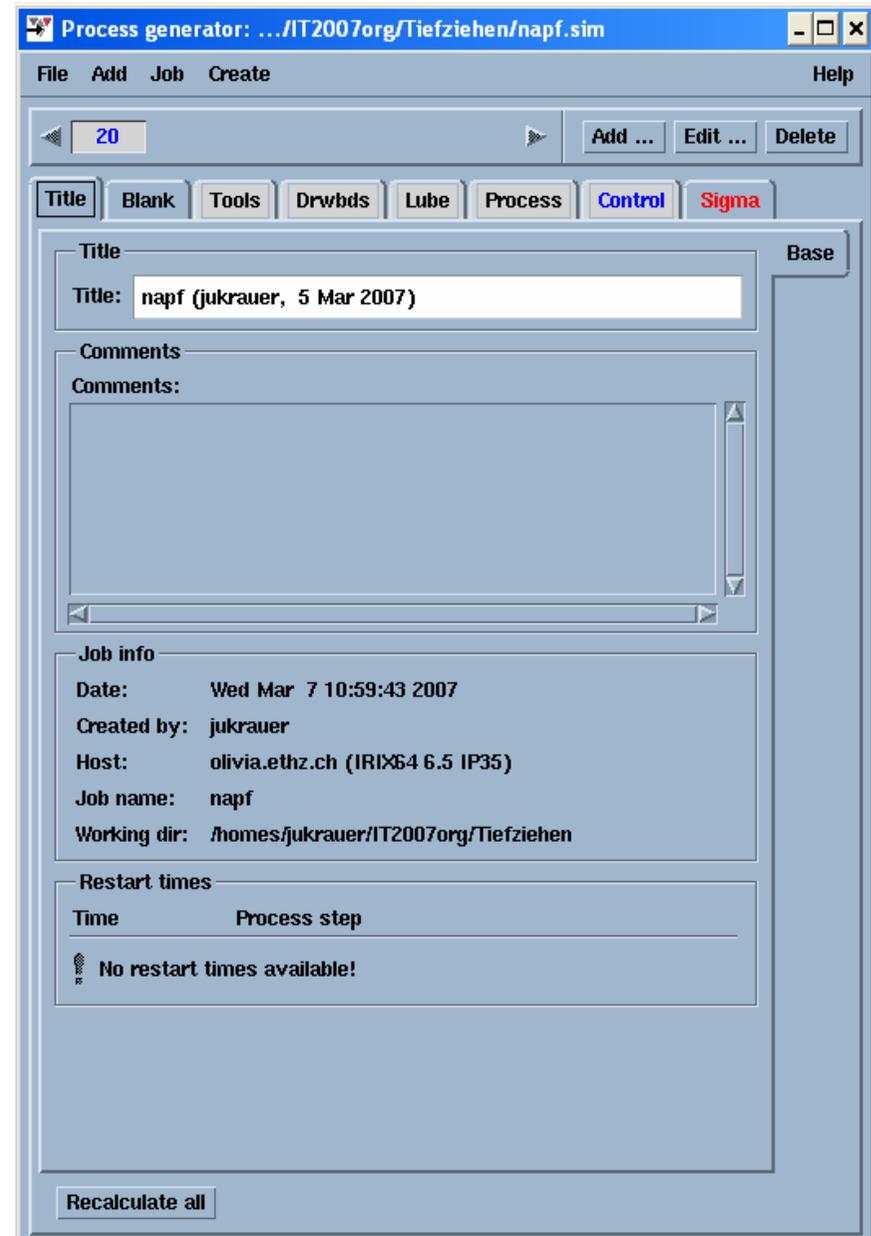
Post-processing

Part Tools

Skala
Time

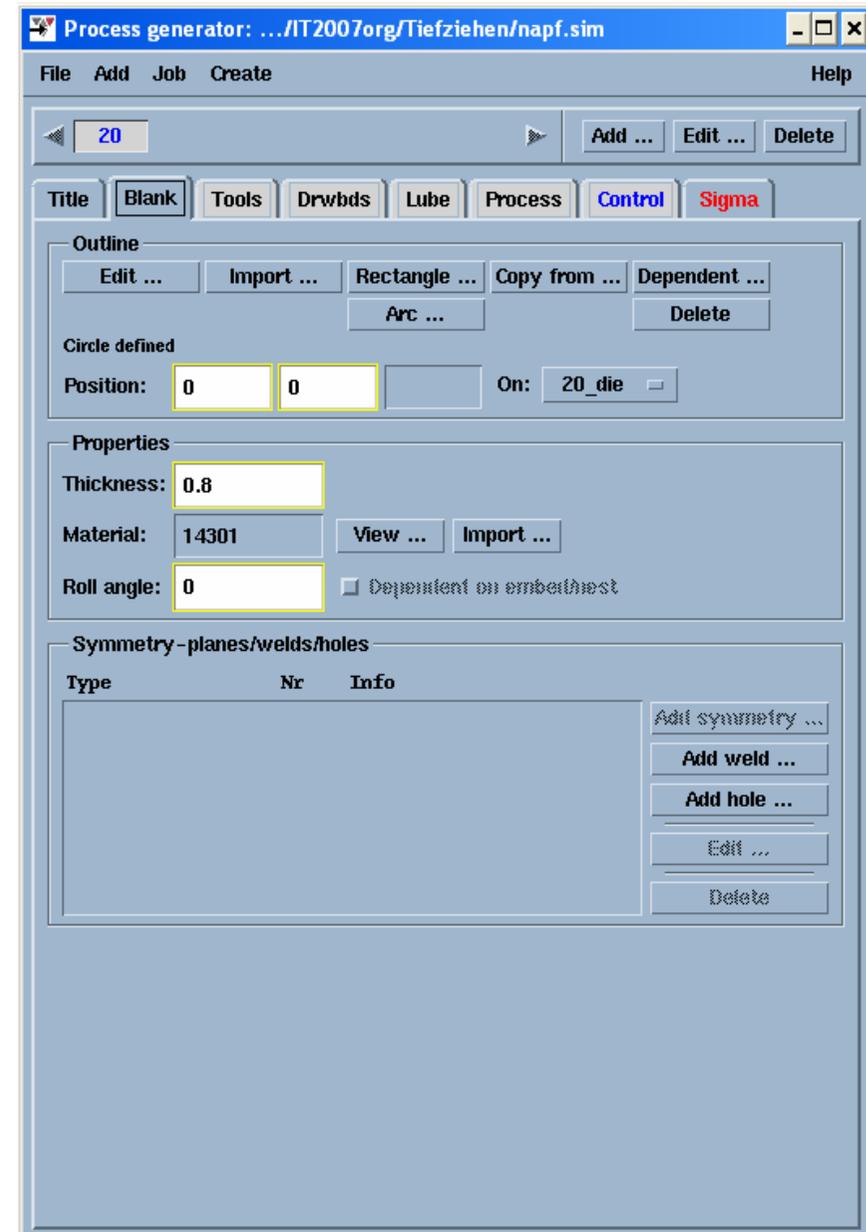
Prozess-Generator

- **Title**
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- **Blank**
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- **Tools**
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- **Drawbeads**
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- **Lube**
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- **Process**
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- **Control**
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- **Sigma**
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



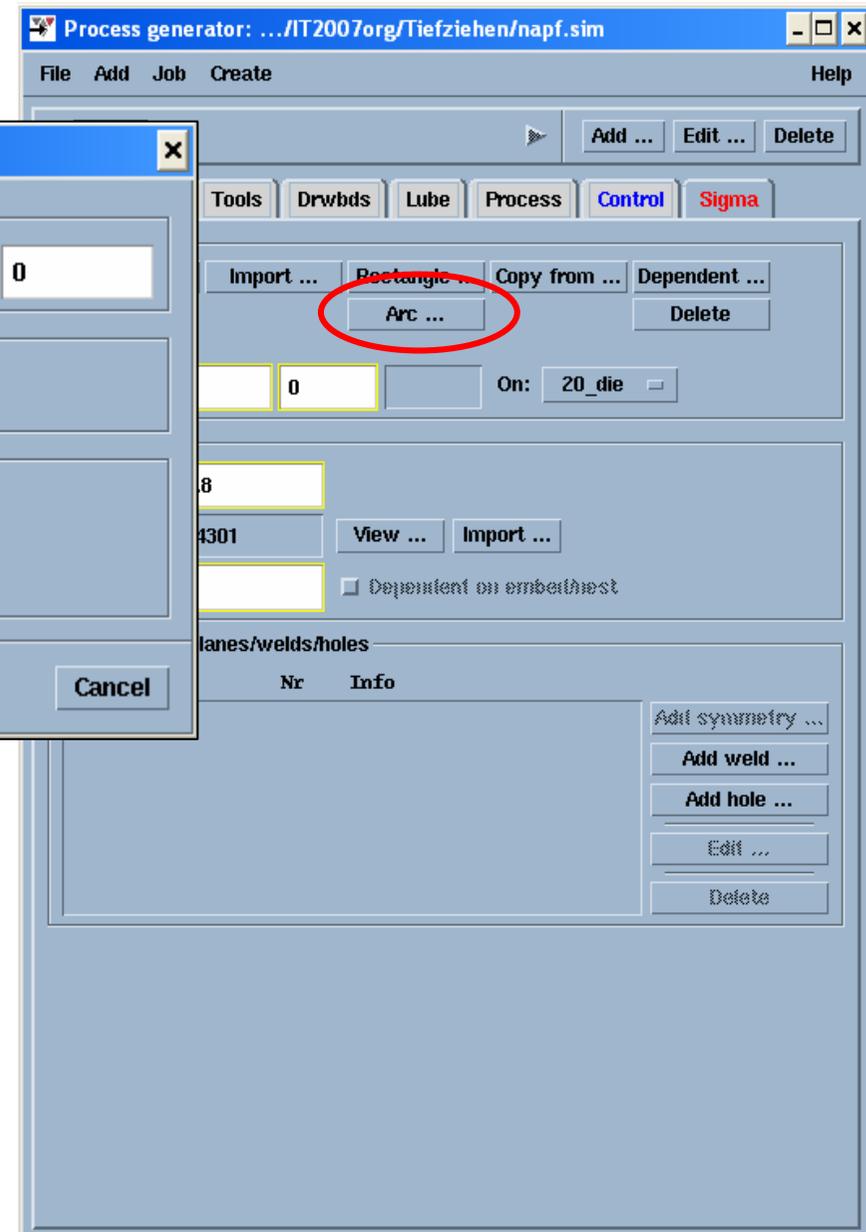
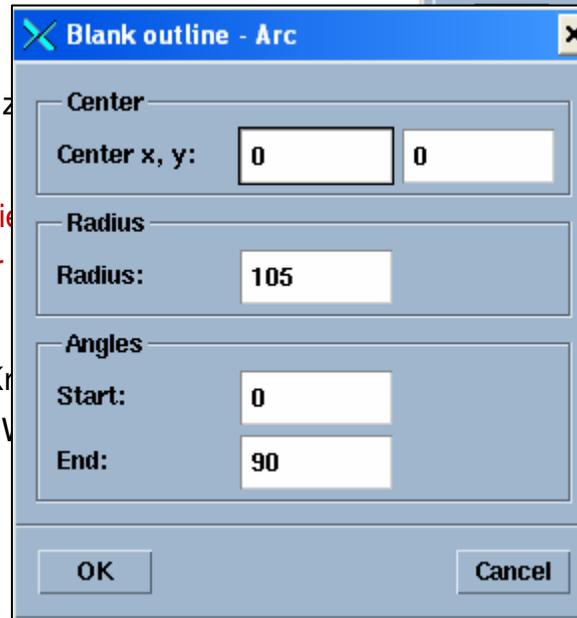
Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen z
- **Blank**
 - Hier wird das Material, die allfällige Symmetrien der
- Tools
 - Definition der Position, Kr Steifigkeit der einzelnen V
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



Process generator: .../IT2007org/Tiefziehen/nafp.sim

Select file

Filter:

Directory: Files

- DC03.mtb
- DC04.mtb
- DC05.mtb
- DP1000.mtb
- DP1200.mtb
- DP450.mtb
- DP600.mtb
- DP600_plus.mtb
- DP800.mtb
- H180B.mtb
- H220P.mtb
- H300Y.mtb
- H400LA.mtb
- Trip600.mtb
- Trip700.mtb
- Trip800.mtb

Selection:

Material name: Name: DC04

Comments - right click to view

Standard designation: DC04
According to standard:

Set defaults for: Steel Alu [N,mm]

Elasticity / weight

Young's: 2.1e+05
Poisson's: 0.30
Specific weight: 7.8e-05

Hardening curve

Approximation Data ...

ϵ_0 : 8.46e-03 σ_i : 169
m: 0.25 σ_{Sat} : 437
C: 547 a: 4.75
p: 0.77
Comb. factor α : 0.25

Show formula ... Variation ...

Yield surface

Hill

r_0 : 1.87
 r_{45} : 1.30
 r_{90} : 2.14
Biax: 1.00

FLC

Table Edit ...
Delete

Thickness dependency
Reference thickness: 0.95

σ_0 : 168 n: 0.22
 R_m : 303 A_0 : 0.22

r_m : 1.65

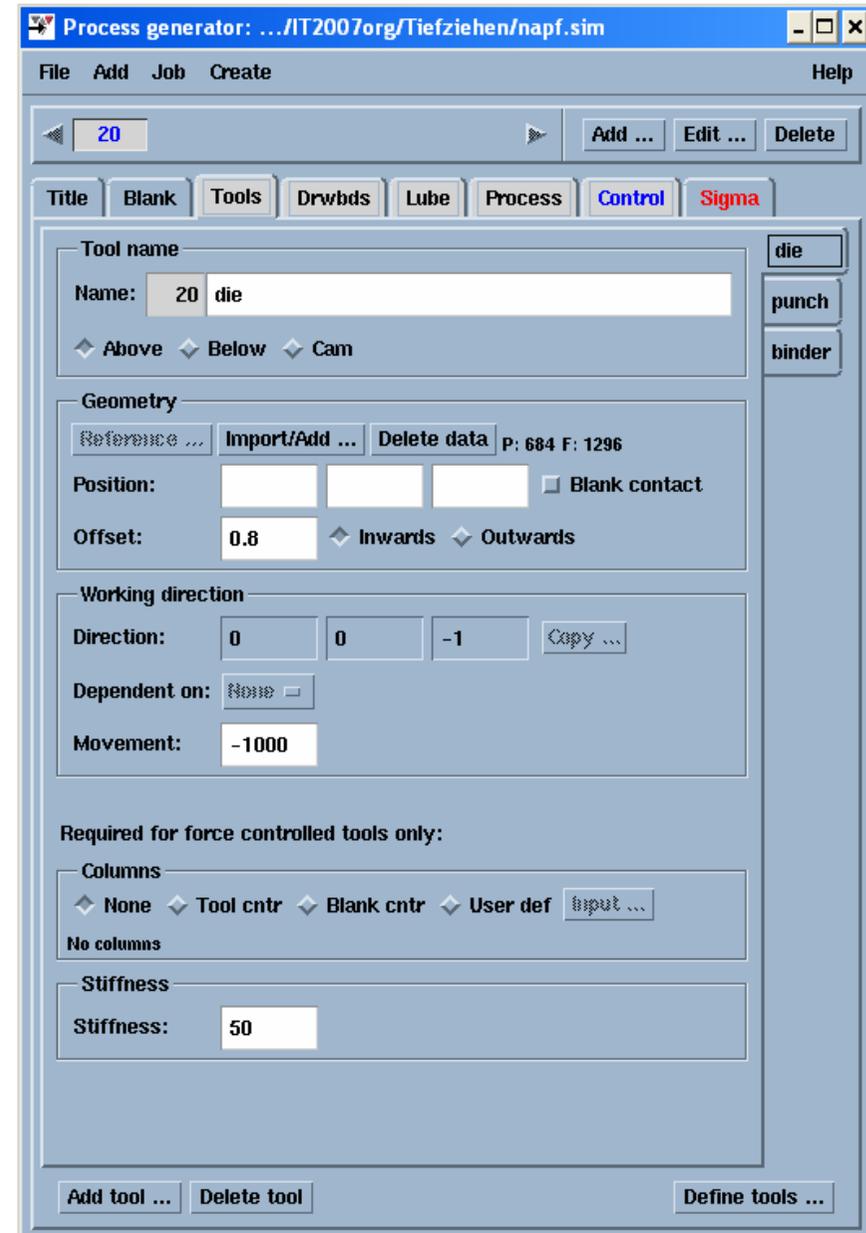
ϵ_{10} : 0.36

Import ...

Optimierung, Robustheitsanalysen

Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen

The screenshot shows the 'Process generator' software interface. The title bar indicates the file path: 'Process generator: .../IT2007org/Tiefziehen/napf.sim'. The main window has a menu bar with 'File', 'Add', 'Job', 'Create', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with 'Add ...', 'Edit ...', and 'Delete' buttons. The interface is divided into several sections:

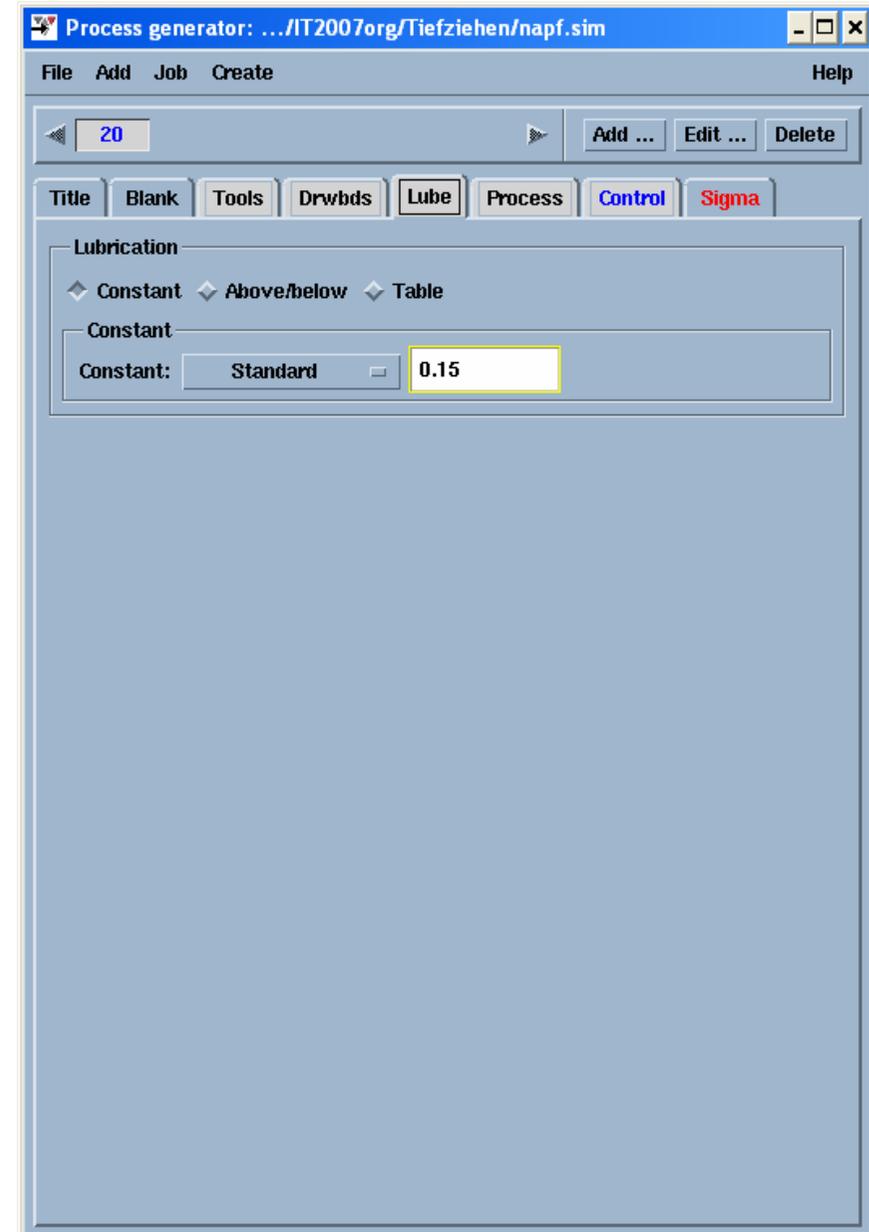
- Title:** A dropdown menu showing '20' and buttons for 'Add ...', 'Edit ...', and 'Delete'.
- Blank:** A dropdown menu showing 'bead1'.
- Tools:** A section with 'Above:' and 'Below:' dropdown menus, currently set to 'die' and 'binder' respectively.
- Drawbead line:** A section with buttons for 'Edit ...', 'Import ...', 'Copy from ...', 'Dependent ...', and 'Delete'. Below these buttons, it says 'Dependent on: Blank outline' and 'Position:' followed by two empty input fields.
- Strength:** A section with 'Strength:' dropdown set to 'Medium', 'Reference:' dropdown set to 'Shape1', and 'Zone:' input field set to '14301 / 0.8 / 0'. Below this is an 'Arrange:' section with radio buttons for 'Single' and 'Double', and an 'Outer bead:' dropdown set to 'None'.
- Force Table:** A table with three columns: 'Force factor [-]', 'Line force [N/mm]', and 'Total force [N]'.

	Force factor [-]	Line force [N/mm]	Total force [N]
Restraining:	0.350	187.7	123804.9
Uplift force:	0.329	176.7	116551.8
- Width:** A section with a 'Width:' input field set to '15'.

At the bottom of the window, there are buttons for 'Add drawbead ...' and 'Delete drawbead'.

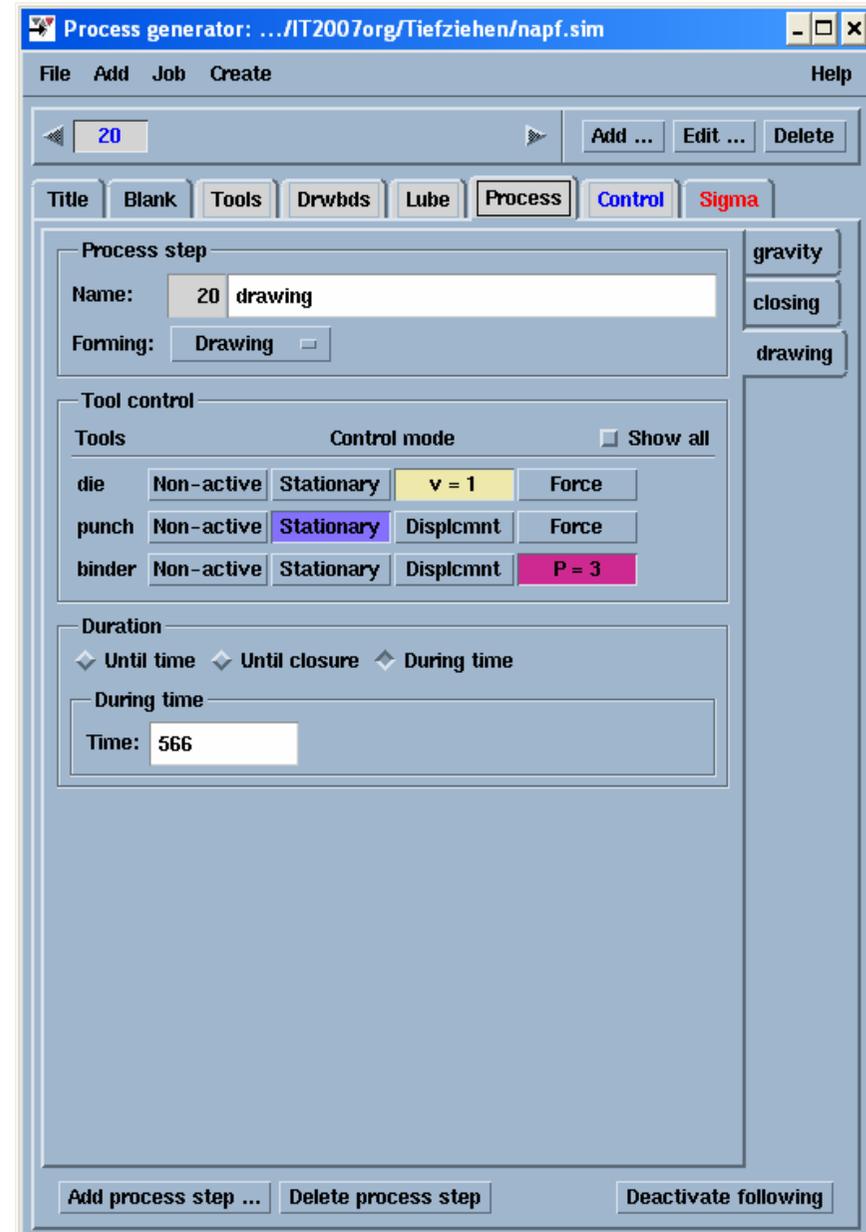
Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - **Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).**
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



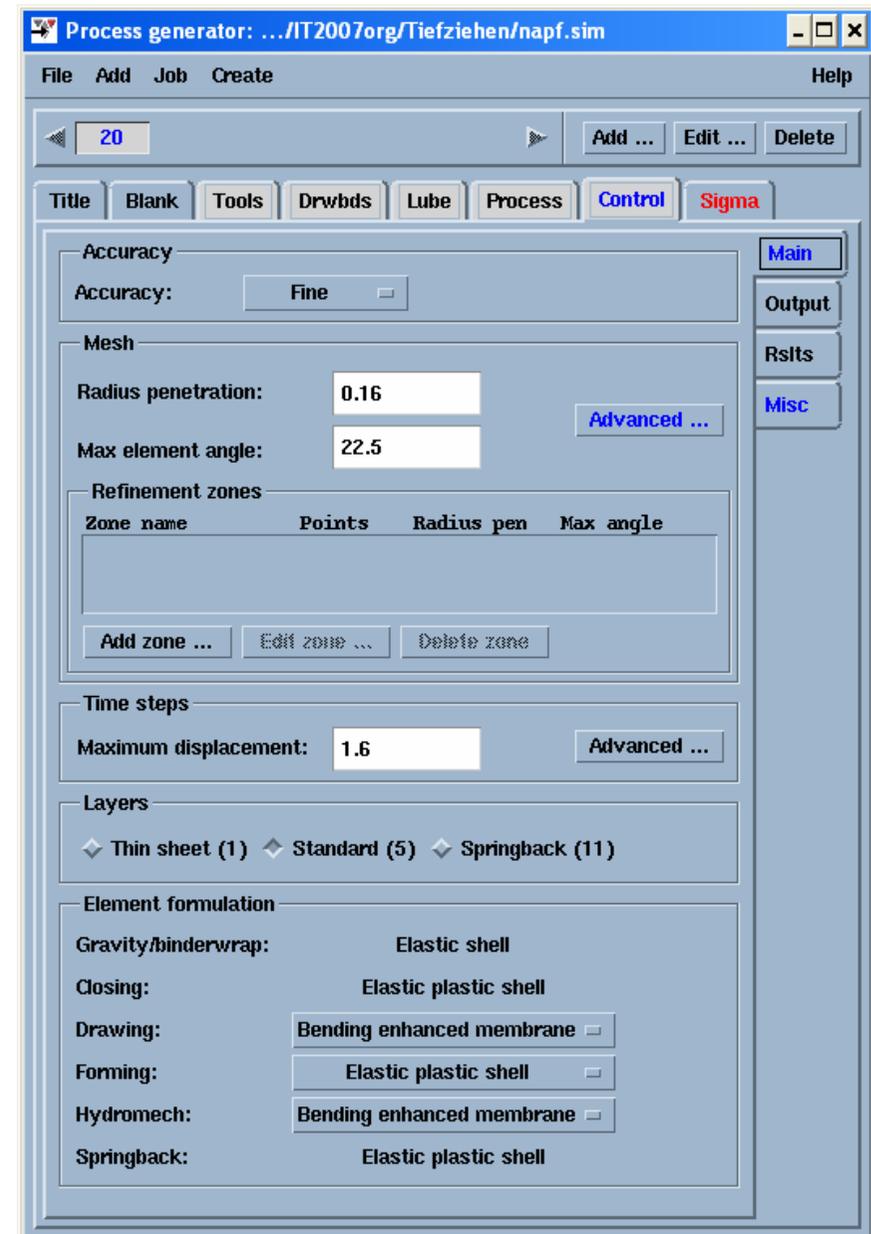
Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- **Process**
 - **Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen**
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen



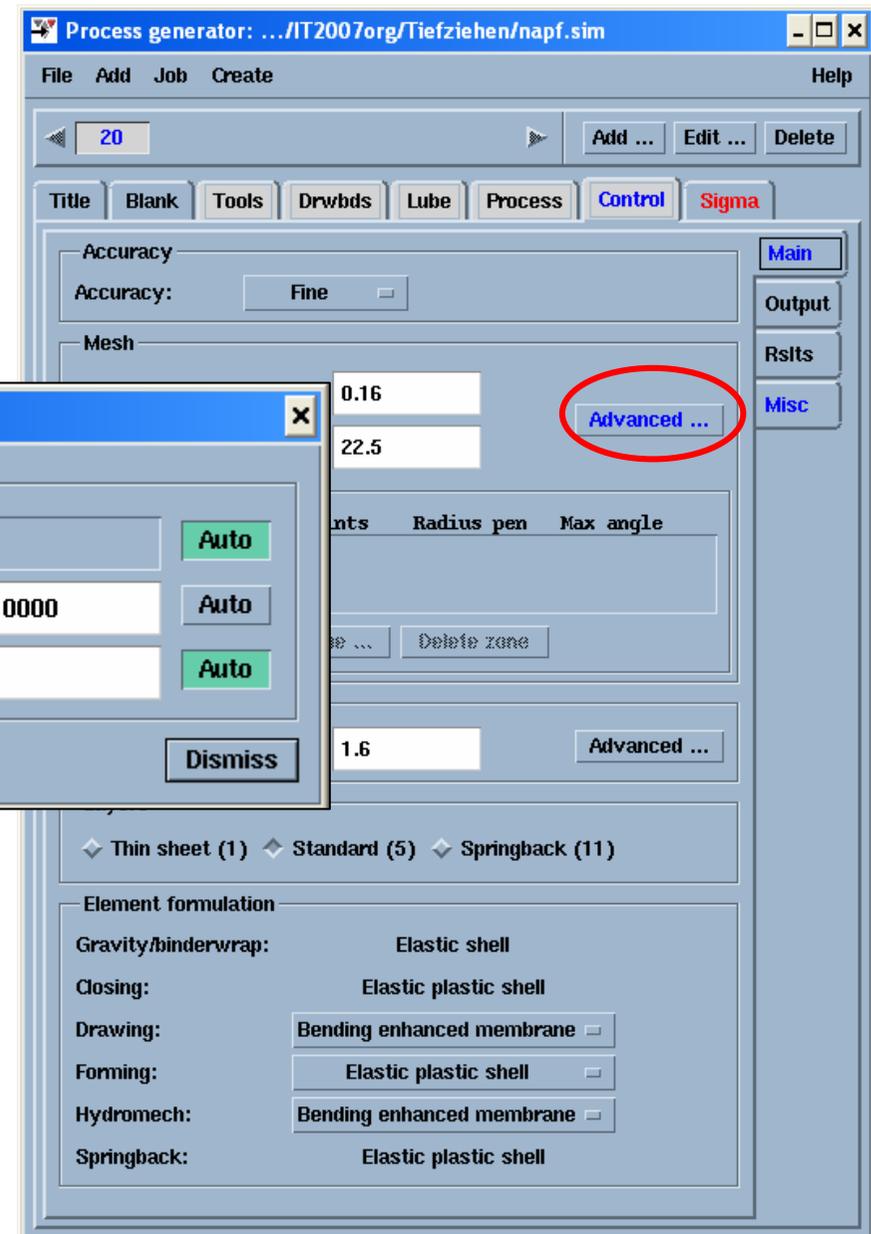
Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen

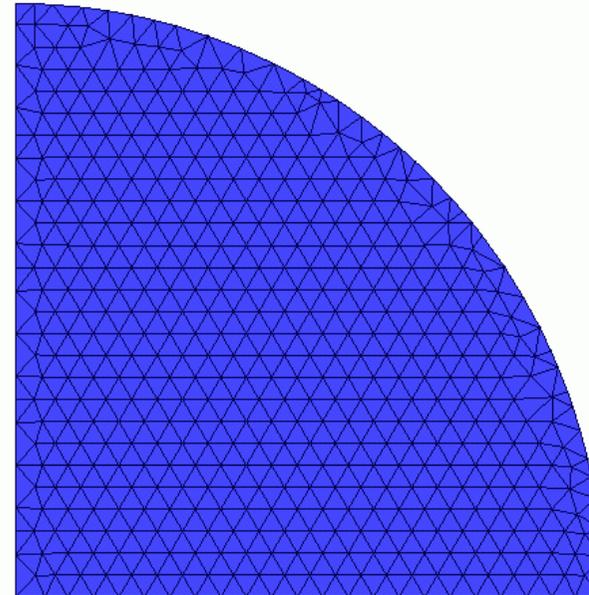
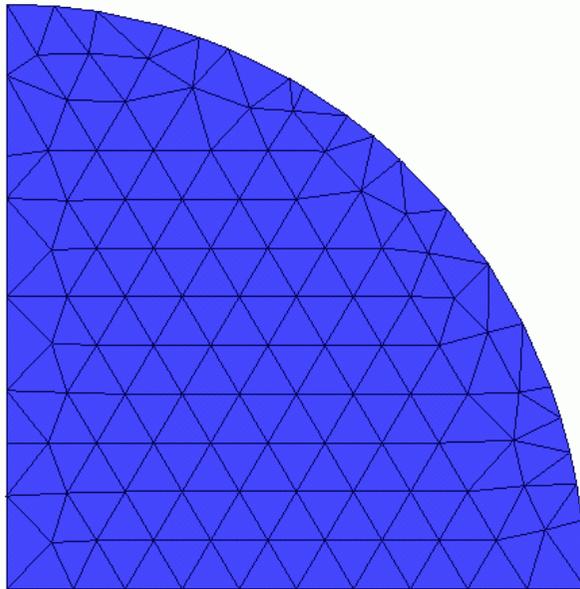
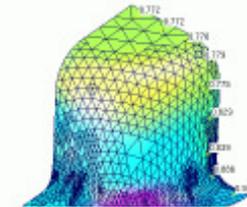


Prozess-Generator

- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert
- Tools
 - Definition der Positionen und Steifigkeit der einzelnen Tools
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Formfaktoren eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- Sigma
 - Optimierung, Robustheitsanalysen

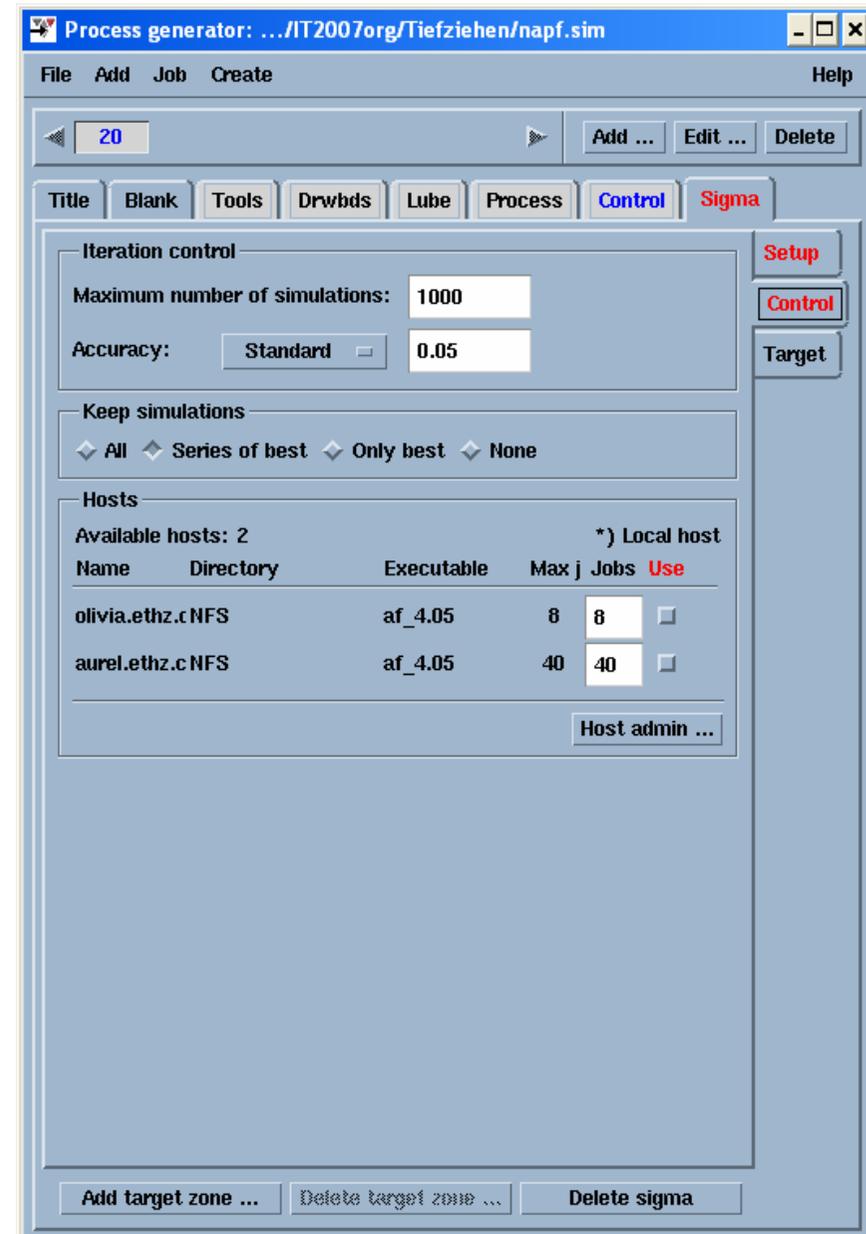


Wahl der initialen Netzfeinheit

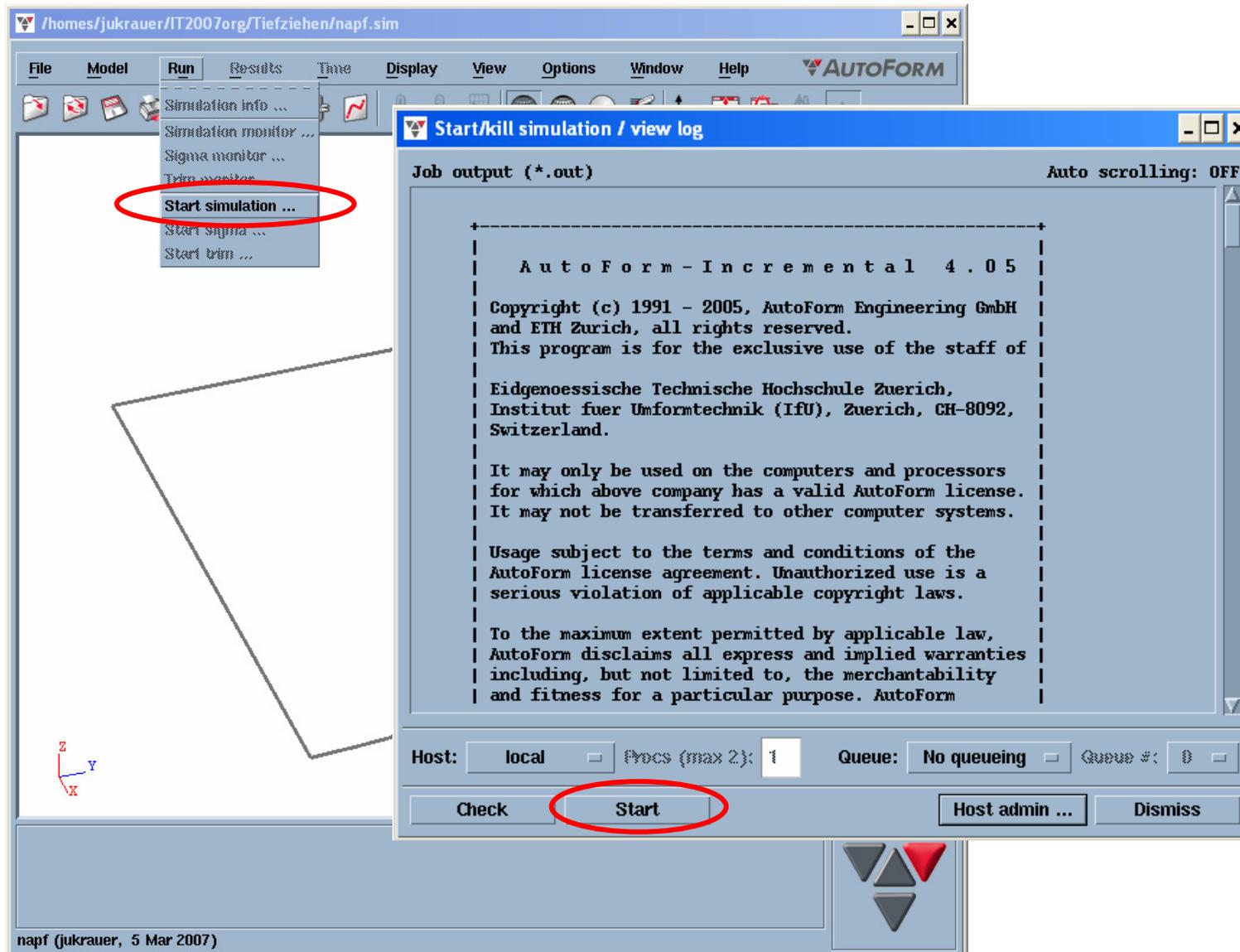


Prozess-Generator

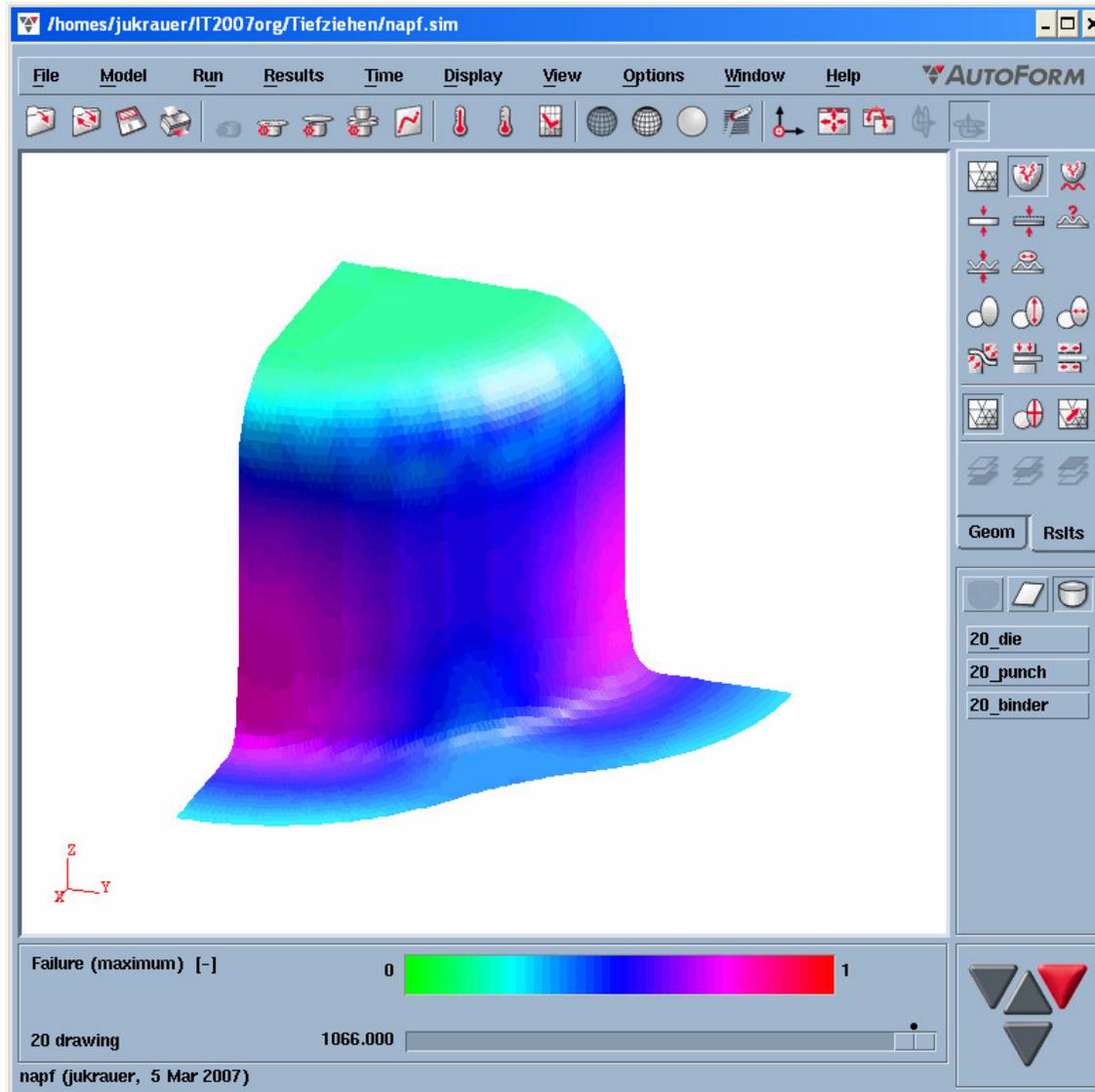
- Title
 - Speichert Informationen zur aktuellen Simulation
- Blank
 - Hier wird das Material, die Geometrie sowie allfällige Symmetrien der Platine definiert.
- Tools
 - Definition der Position, Kräfte, Geometrie oder auch Steifigkeit der einzelnen Werkzeuge.
- Drawbeads
 - Bei Bedarf können Form und Stärke der Ziehleisten eingegeben werden.
- Lube
 - Eingabe der Reibfaktoren (auch zeitabhängig).
- Process
 - Definition der einzelnen Prozessschritte, -größen
- Control
 - Definition der Elementparameter, Outputs, Output-Größen
- **Sigma**
 - **Optimierung, Robustheitsanalysen**



Starten der Simulation



Post-Prozessing



Einfluss Anisotropie

Material viewer

File

Material name
Name: DCD4

Set defaults for
Steel Alu [N,mm]

Comments - right click to view
[Standard designation: DCD4
According to standard:

Elasticity / weight
Young's: 2.1e+05
Poisson's: 0.30
Specific weight: 7.8e-05

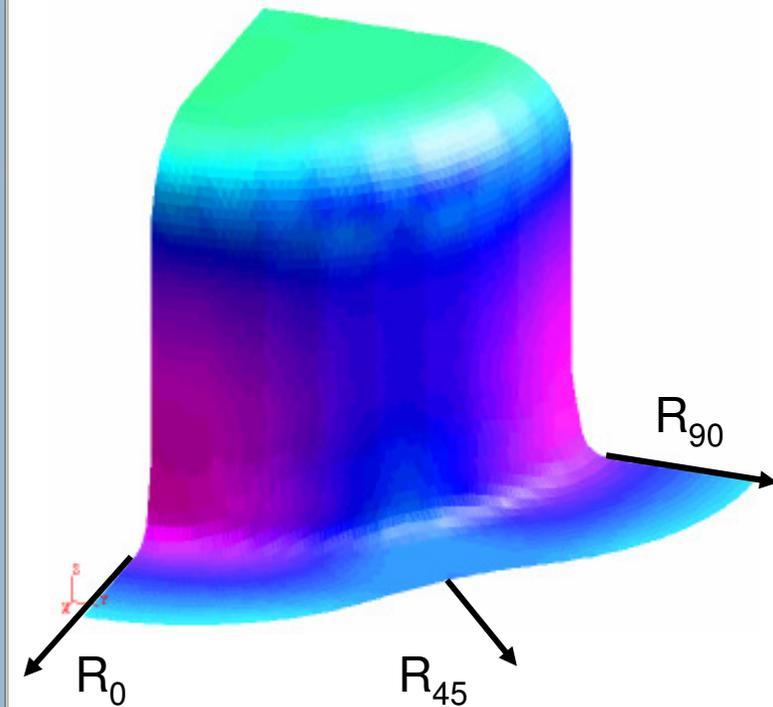
Hardening curve
Approximation Data ...
 ϵ_0 : 8.46e-03 σ_i : 169
m: 0.25 σ_{Sat} : 437
C: 547 a: 4.75
p: 0.77
Comb. factor α : 0.25
Show formula ... Variation ...

Yield surface
Yield surface
 r_0 : 1.87
 r_{45} : 1.30
 r_{90} : 2.14
B_{ax}: 1.00

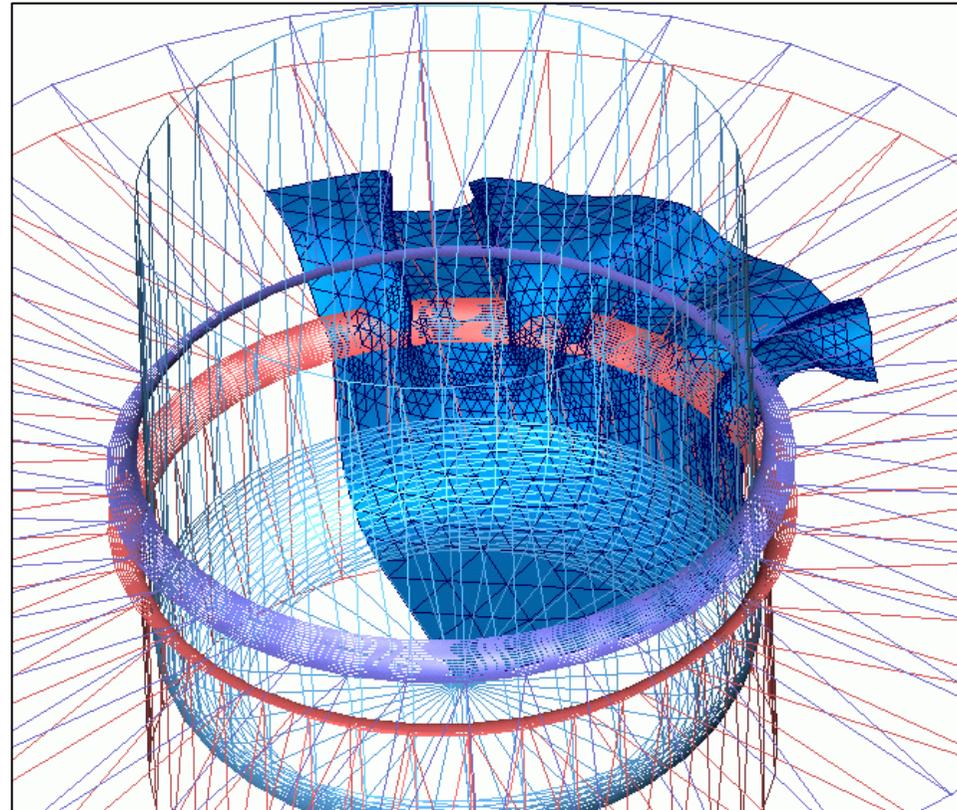
FLC
Table Edit ...
Delete
 Thickness dependency
Reference thickness: 0.95

σ_0 : 168 n: 0.22
 R_m : 303 R_G : 0.22
 r_m : 1.65
 ϵ_{10} : 0.36

Dismiss

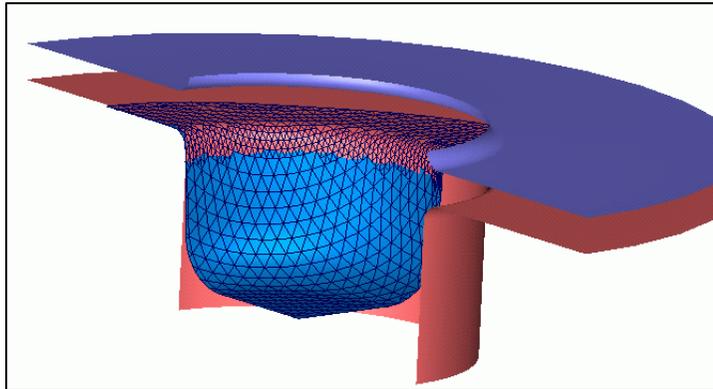


Variante: Spalt zwischen N'halter und Matrize

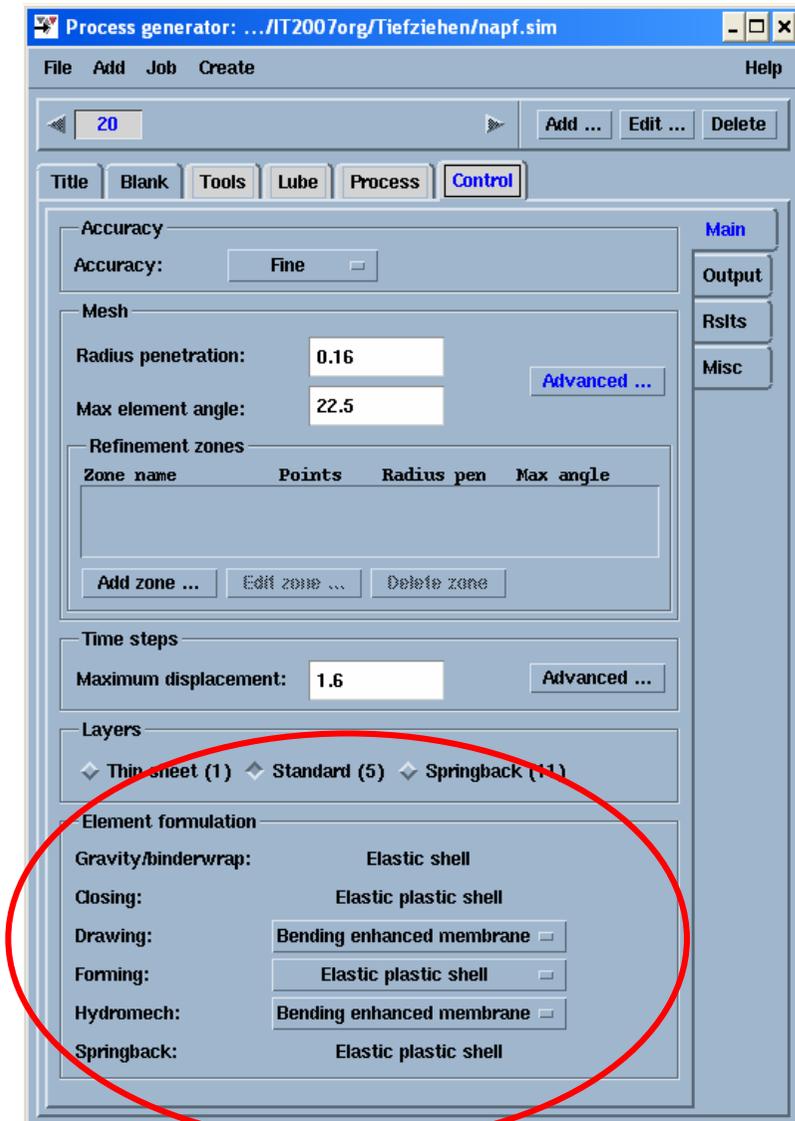
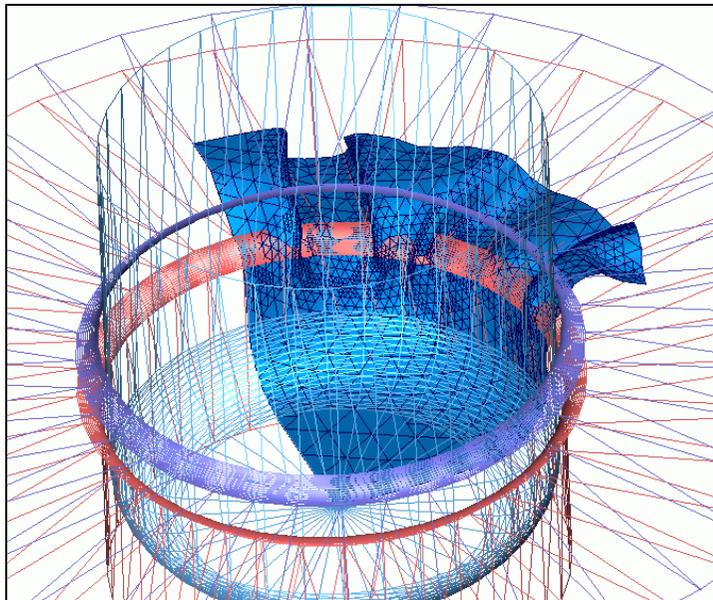


Einfluss der Elementwahl

AF-Membranelement



AF-Schalenelement



ENDE

