

# SolidWorks Premium und ScanTo3D - In 30 Minuten Reverse Engineering kennenlernen



Andreas Spieler | Product Manager | DS SolidWorks Corp

*SolidWorks 2012 - Design that drives your business*



**Live-Webcast**

26. Januar 2012 / 14.00 - 14.30 Uhr



Image courtesy of Nikkiso Cryo Inc. | © Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Das Ziel dieser Präsentation

- Für welchen Einsatz ist ScanTo3D geeignet
- Scan-Daten importieren
- Netzdaten aufbereiten
- Kurven, Oberflächen und Volumenkörper erstellen
- Vergleich der modellierten Geometrie mit den eingelesenen Netzdaten

9.950,-€

8.100,-€

6.600,-€

# SolidWorks Premium

## SolidWorks Professional

## SolidWorks Standard

Simulation

Motion

Routing

TolAnalyst

ScanTo3D

CircuitWorks

Costing

Toolbox

Utilities

FeatureWorks

Taskplaner

Workgroup  
PDM

eDrawings  
Professional

PhotoView  
360

DesignChecker

SolidWorks

Sheet Metal

SWIFT

eDrawings

Animator

## Xpress Tools

Simulation  
Xpress

FloXpress

DriveWorks  
Xpress

DFMXpress

Sustainability  
Xpress





# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess

**Daten öffnen  
oder scannen**

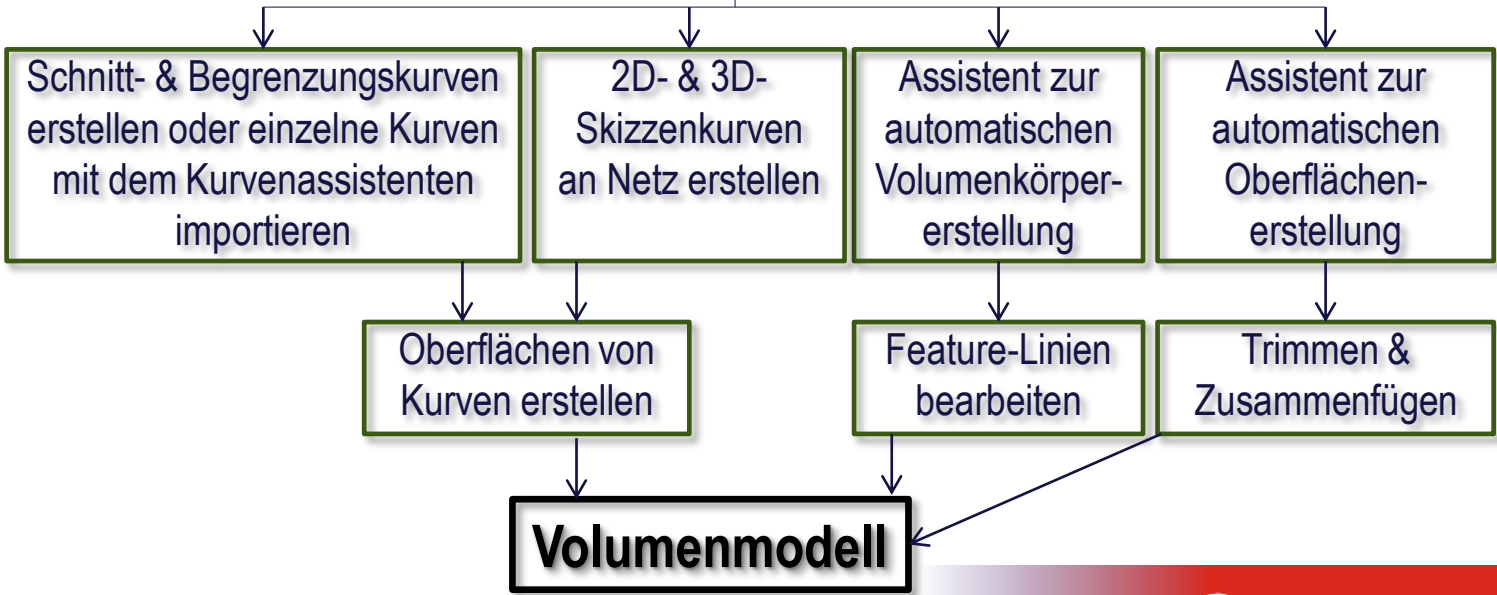
**Daten  
vorbereiten**

**In Volumen-  
körper  
konvertieren**

Punktwolken- oder Netzdatei öffnen

Netzvorbereitung ausführen für:

- Ausrichtung
- Eliminierung des Rauschens
- Reduzierung der Größe
- Glättung
- Füllung von Löchern



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





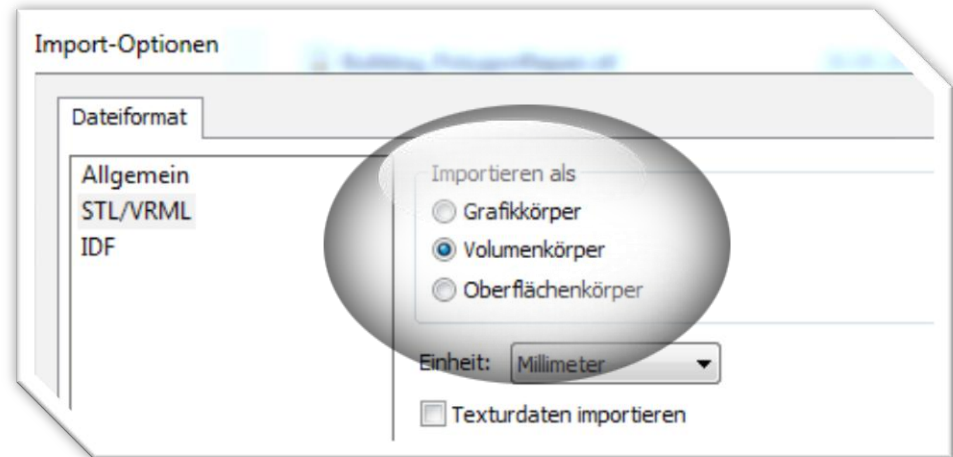
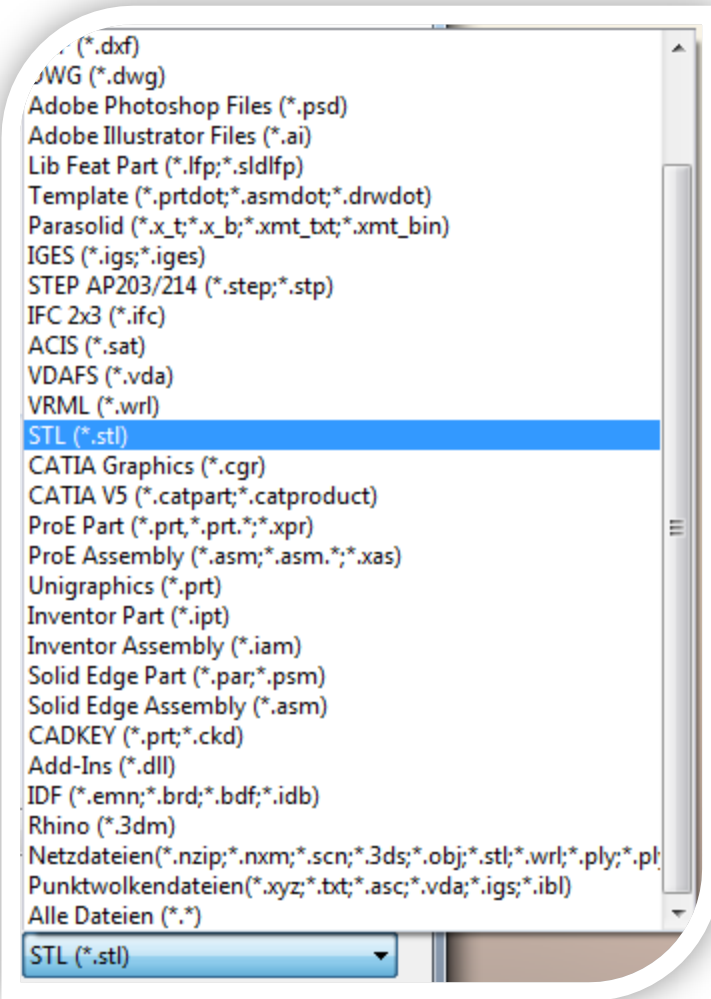


# Unterstützte Dateitypen

- Netzdateien
  - (\*.nxml; \*.scn; \*.3ds; \*.obj; \*.stl; \*.wrl; \*.ply; \*.ply2)
- Punktwolkendateien
  - (\*.xyz; \*.txt; \*.asc; \*.vda; \*.igs; \*.ibl)
- Kurvendateien
  - (\*.csv)
- ScanTo3D importiert automatisch Texturen aus 3D Studio .3ds-, .obj- und .wrl-Dateien, wenn die Texturen eindeutig mit der Netzdatei verknüpft sind.

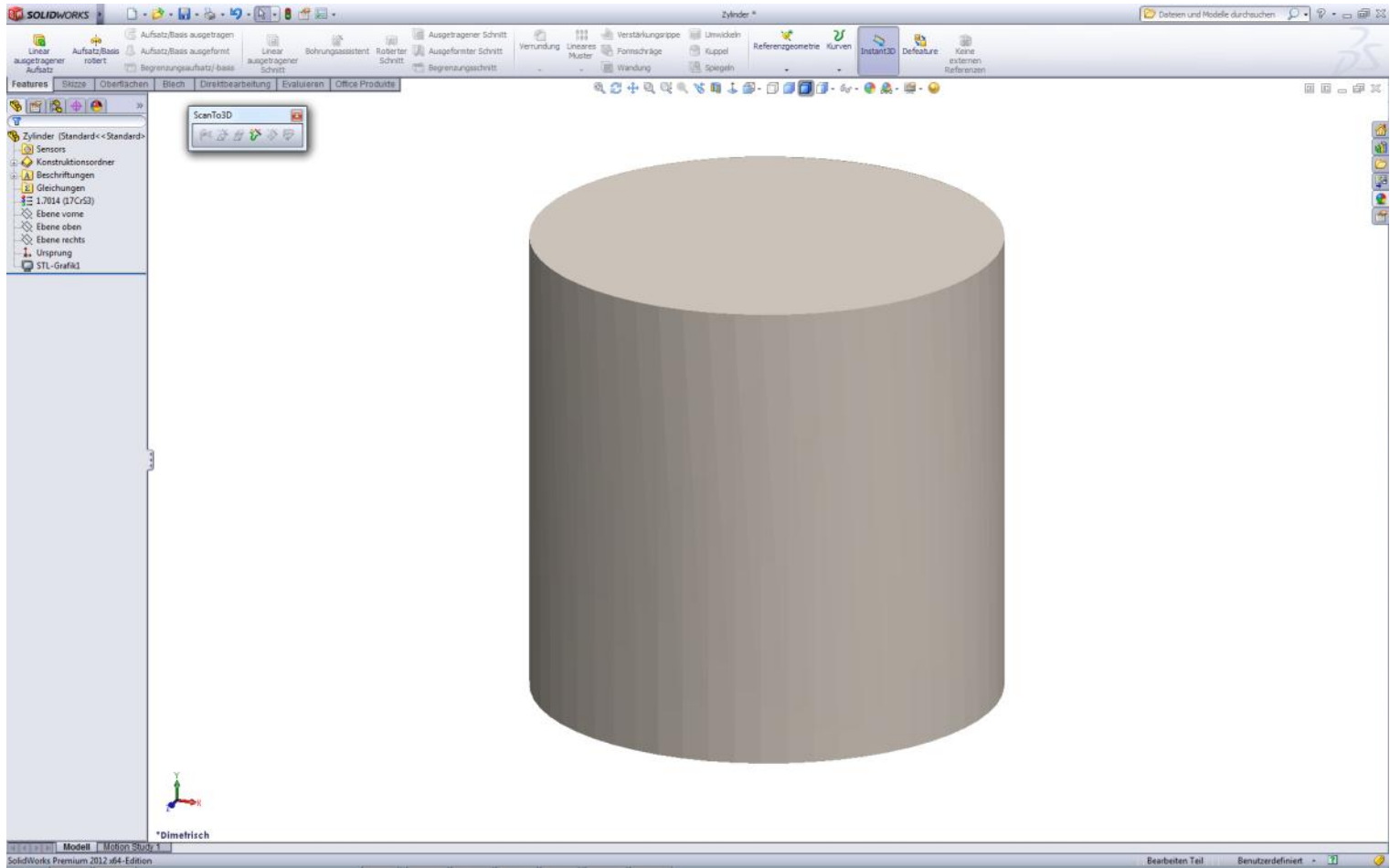


# Einlesen STL in SolidWorks Standard





# Einlesen STL in **SolidWorks Standard** : Grafikkörper

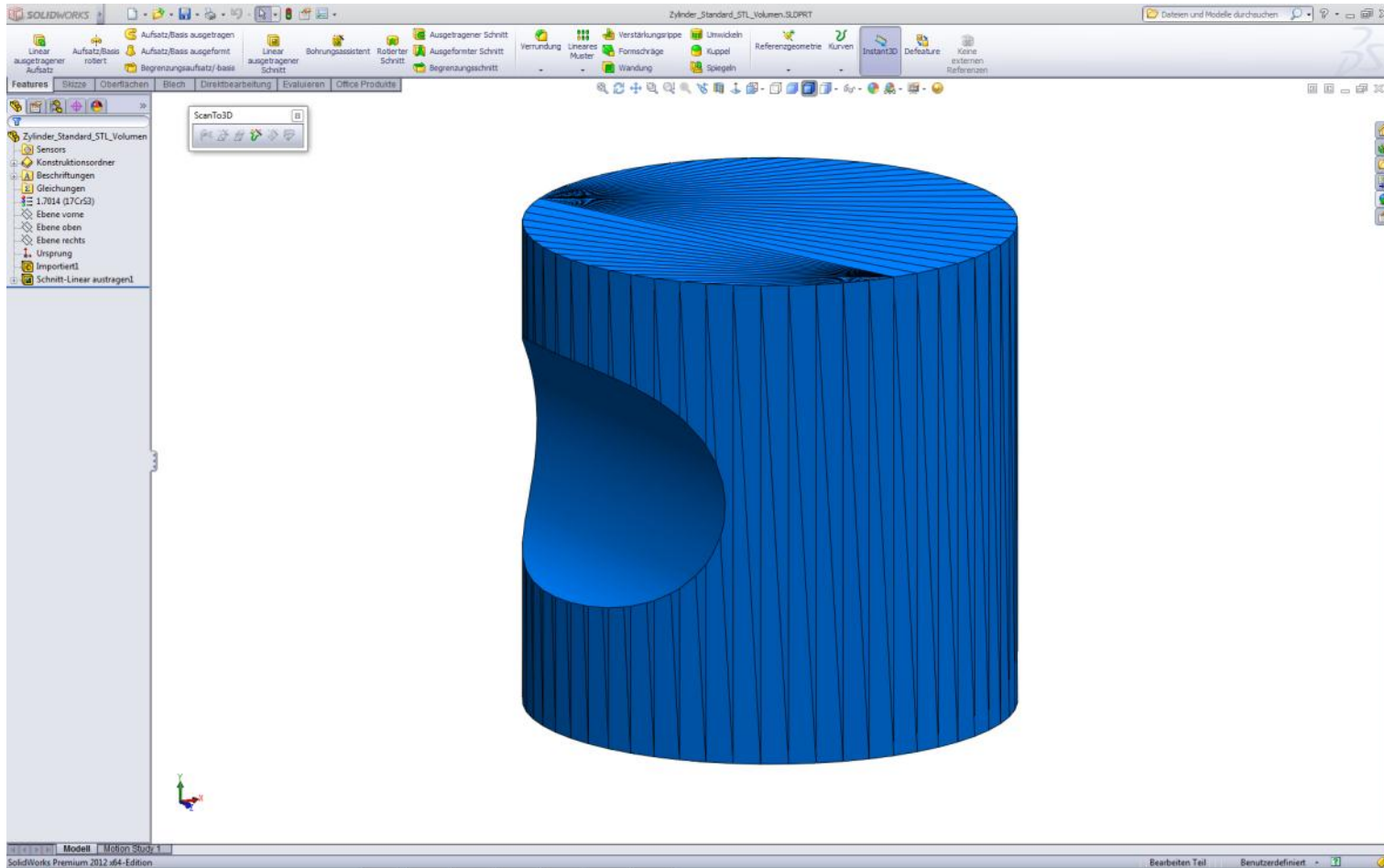


STL Import als Grafikkörper: Kein Limit





# Einlesen STL in **SolidWorks Standard** : Volumenkörper

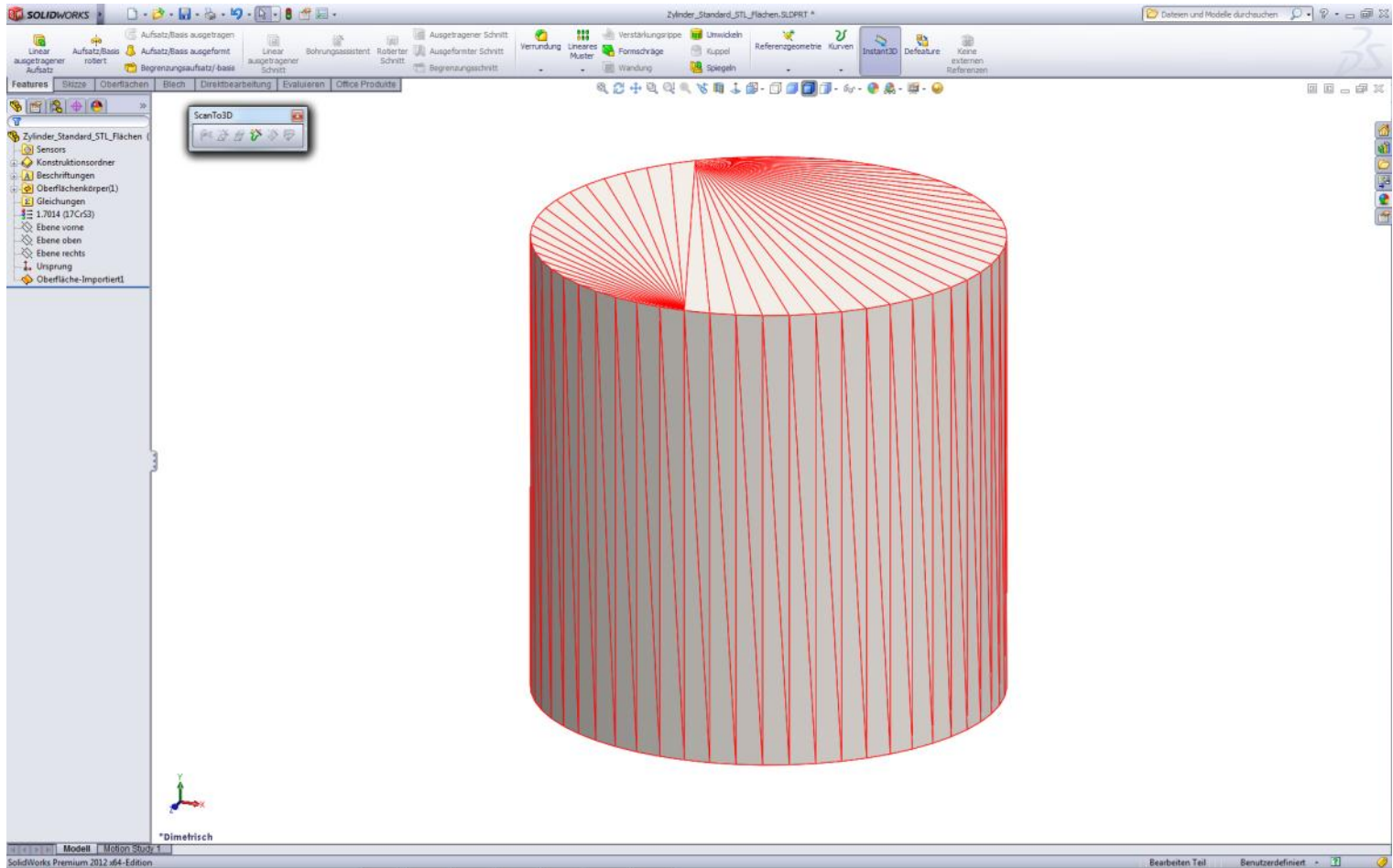


STL Import als Volumenkörper: Limit sind 20000 triangles

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



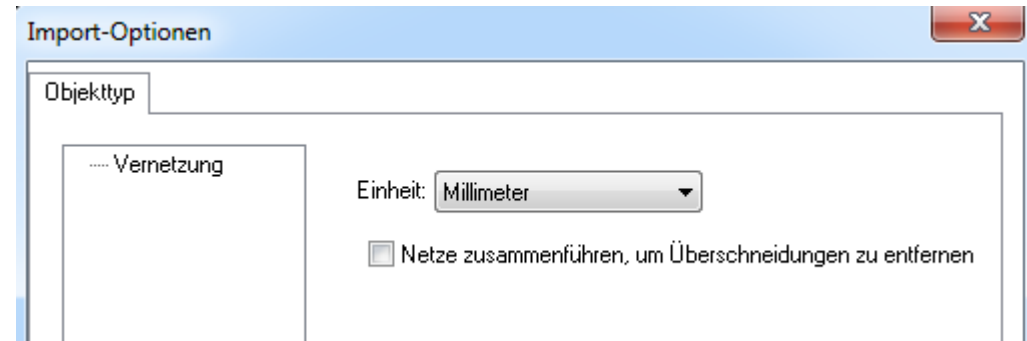
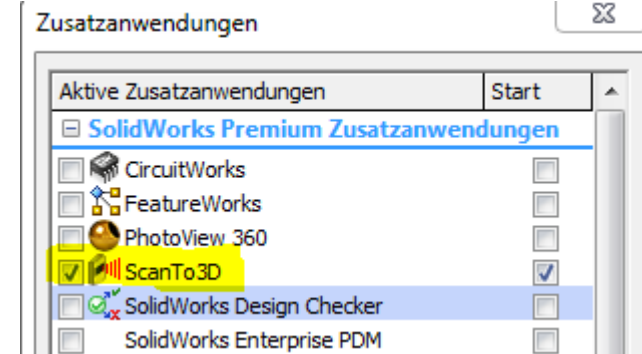
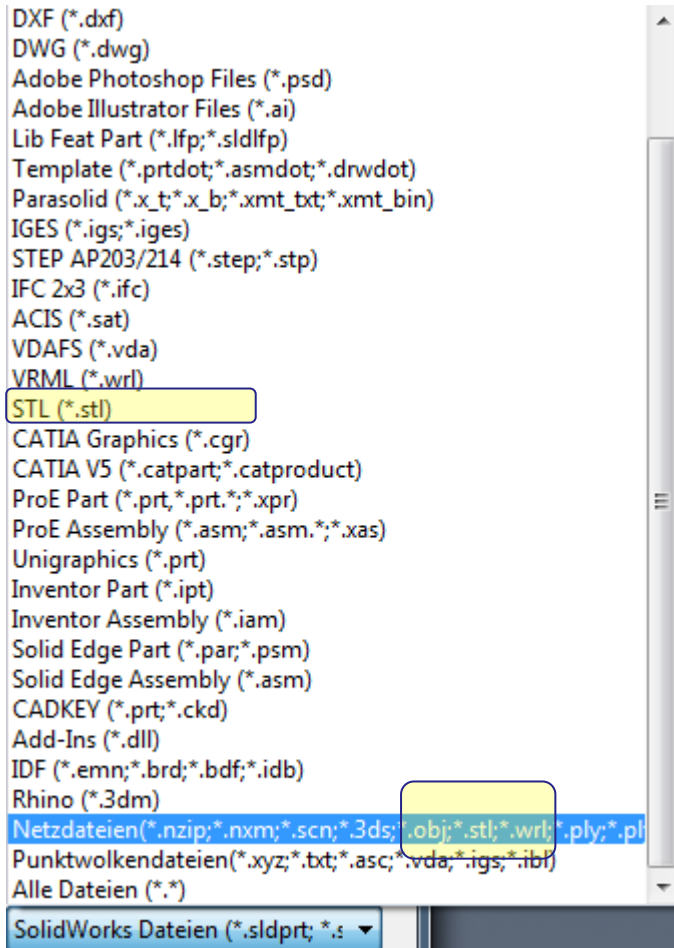
# Einlesen STL in **SolidWorks Standard** : Oberflächenkörper



STL Import als Oberflächenkörper: Limit sind 100000 triangles



# Einlesen STL mit ScanTo3D

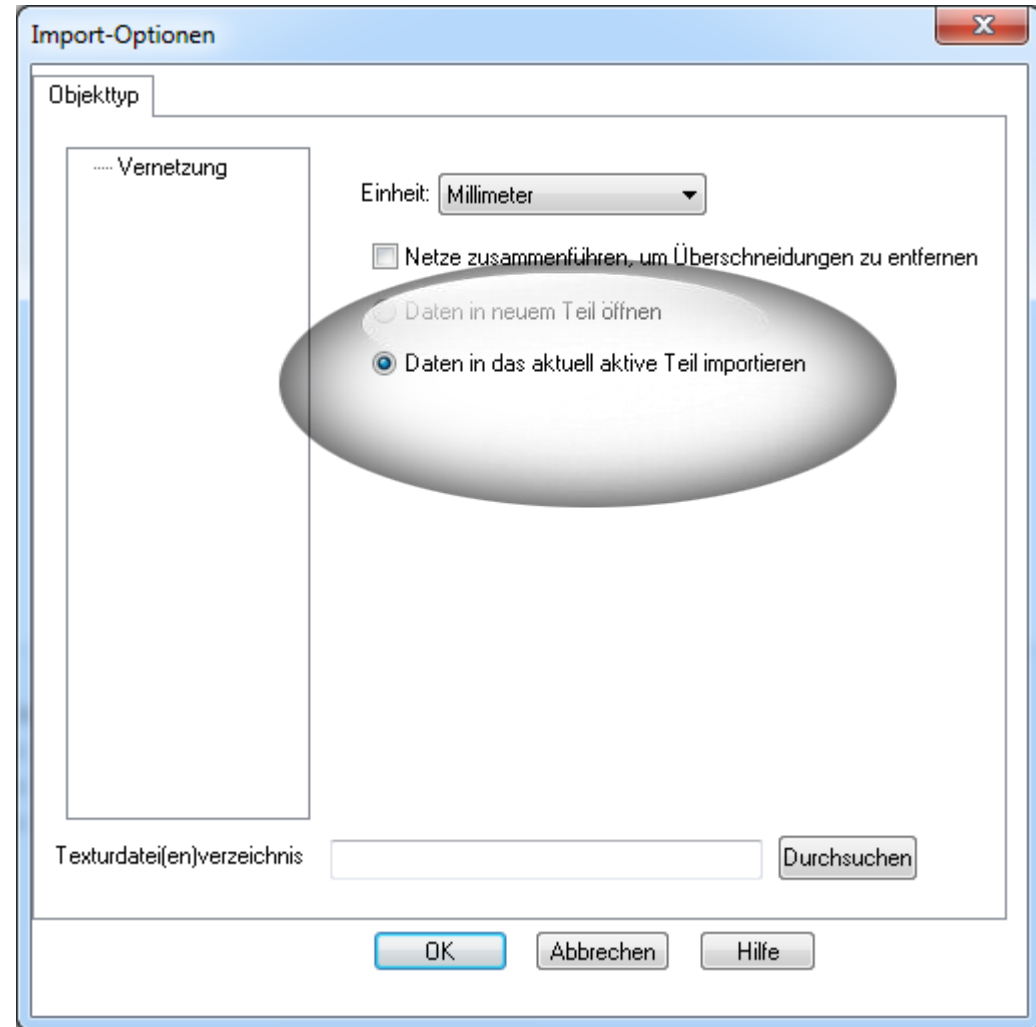


STL Import in ScanTo3D: Kein Limit



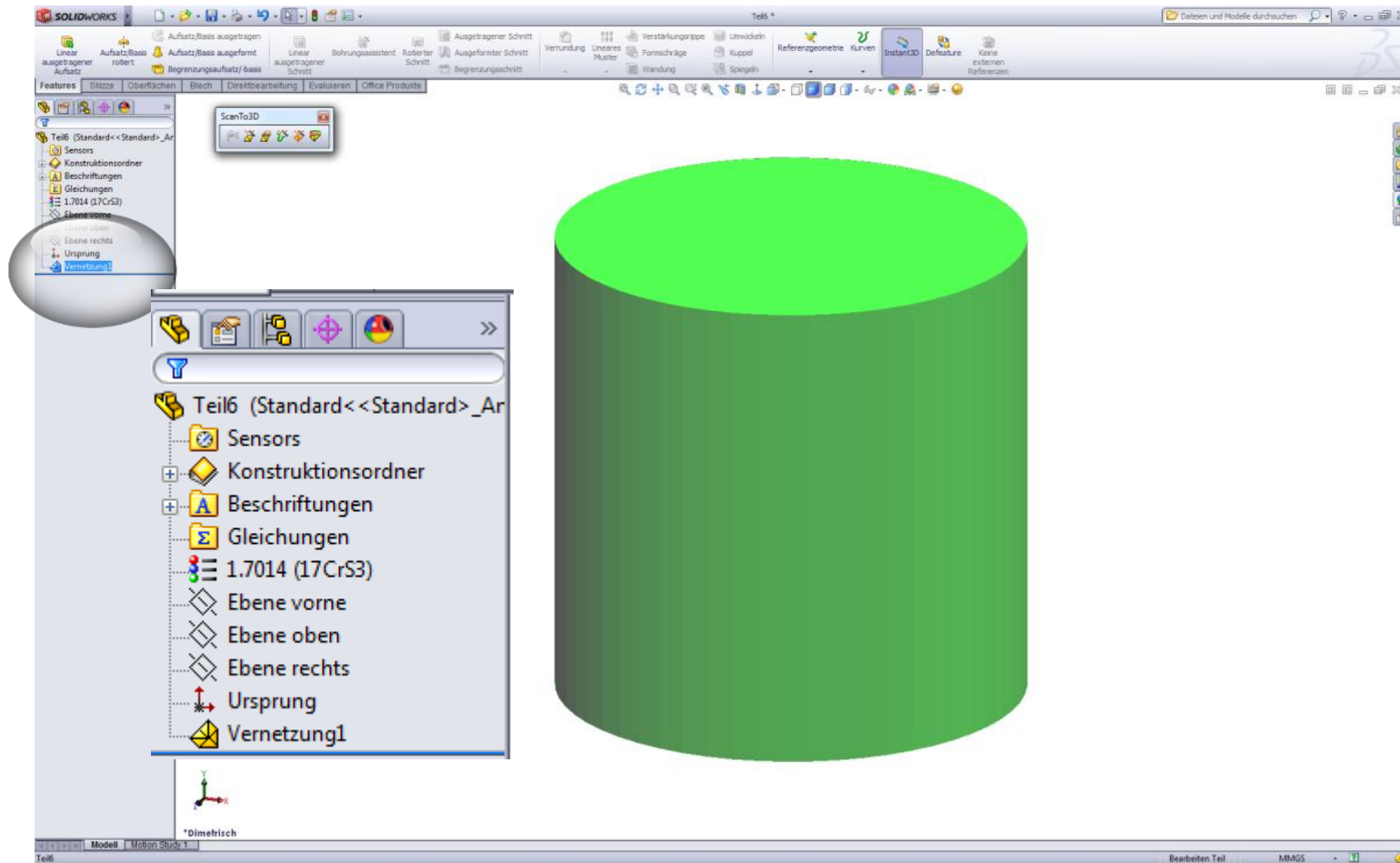
# Einlesen STL mit ScanTo3D in eine bestehende Datei

DXF (\*.dxf)  
 DWG (\*.dwg)  
 Adobe Photoshop Files (\*.psd)  
 Adobe Illustrator Files (\*.ai)  
 Lib Feat Part (\*.lfp;\*.sldlfp)  
 Template (\*.prt;\*.asm;\*.dot;\*.drw;\*.dot)  
 Parasolid (\*.x\_t;\*.x\_b;\*.xmt\_txt;\*.xmt\_bin)  
 IGES (\*.igs;\*.iges)  
 STEP AP203/214 (\*.step;\*.stp)  
 IFC 2x3 (\*.ifc)  
 ACIS (\*.sat)  
 VDAFS (\*.vda)  
 VRML (\*.vrl)  
 STL (\*.stl)  
 CATIA Graphics (\*.cgr)  
 CATIA V5 (\*.catpart;\*.catproduct)  
 ProE Part (\*.prt;\*.prt.\*;\*.xpr)  
 ProE Assembly (\*.asm;\*.asm.\*;\*.xas)  
 Unigraphics (\*.prt)  
 Inventor Part (\*.ipt)  
 Inventor Assembly (\*.iam)  
 Solid Edge Part (\*.par;\*.psm)  
 Solid Edge Assembly (\*.asm)  
 CADKEY (\*.prt;\*.ckd)  
 Add-Ins (\*.dll)  
 IDF (\*.emn;\*.brd;\*.bdf;\*.idb)  
 Rhino (\*.3dm)  
 Netzdateien (\*.nzip;\*.nxm;\*.scn;\*.3ds;\*.obj;\*.stl;\*.wrl;\*.ply;\*.pl  
 Punktwolkendateien (\*.xyz;\*.txt;\*.asc;\*.vda;\*.igs;\*.ibf)  
 Alle Dateien (\*.\*)  
 SolidWorks Dateien (\*.sldprt; \*.s





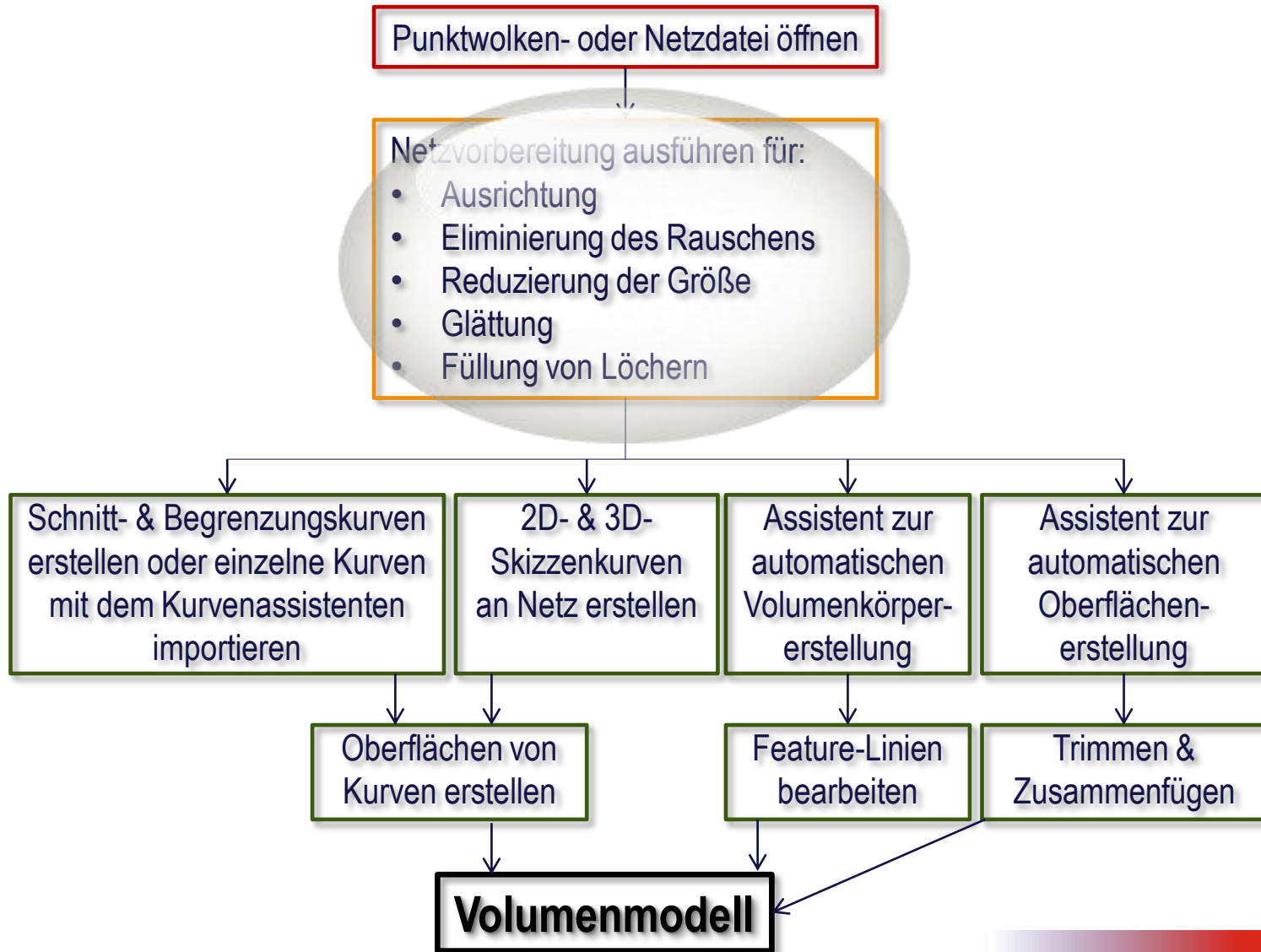
# Einlesen STL mit ScanTo3D: Feature Vernetzung







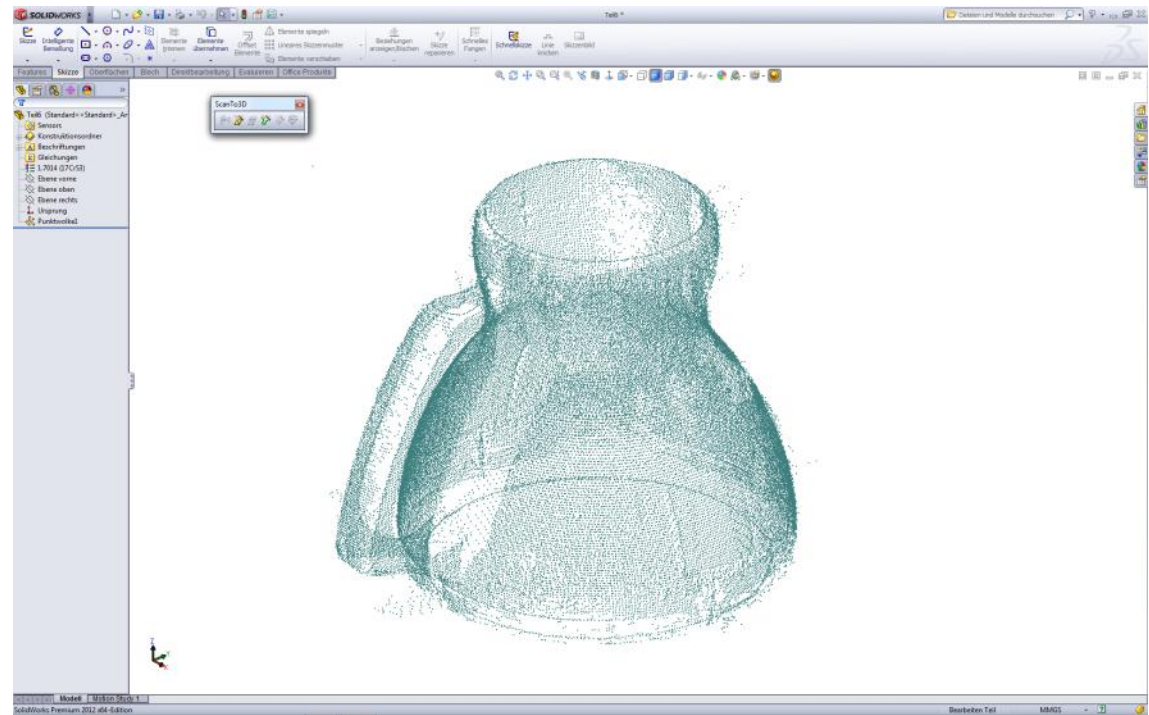
# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess





# Netzvorbereitung

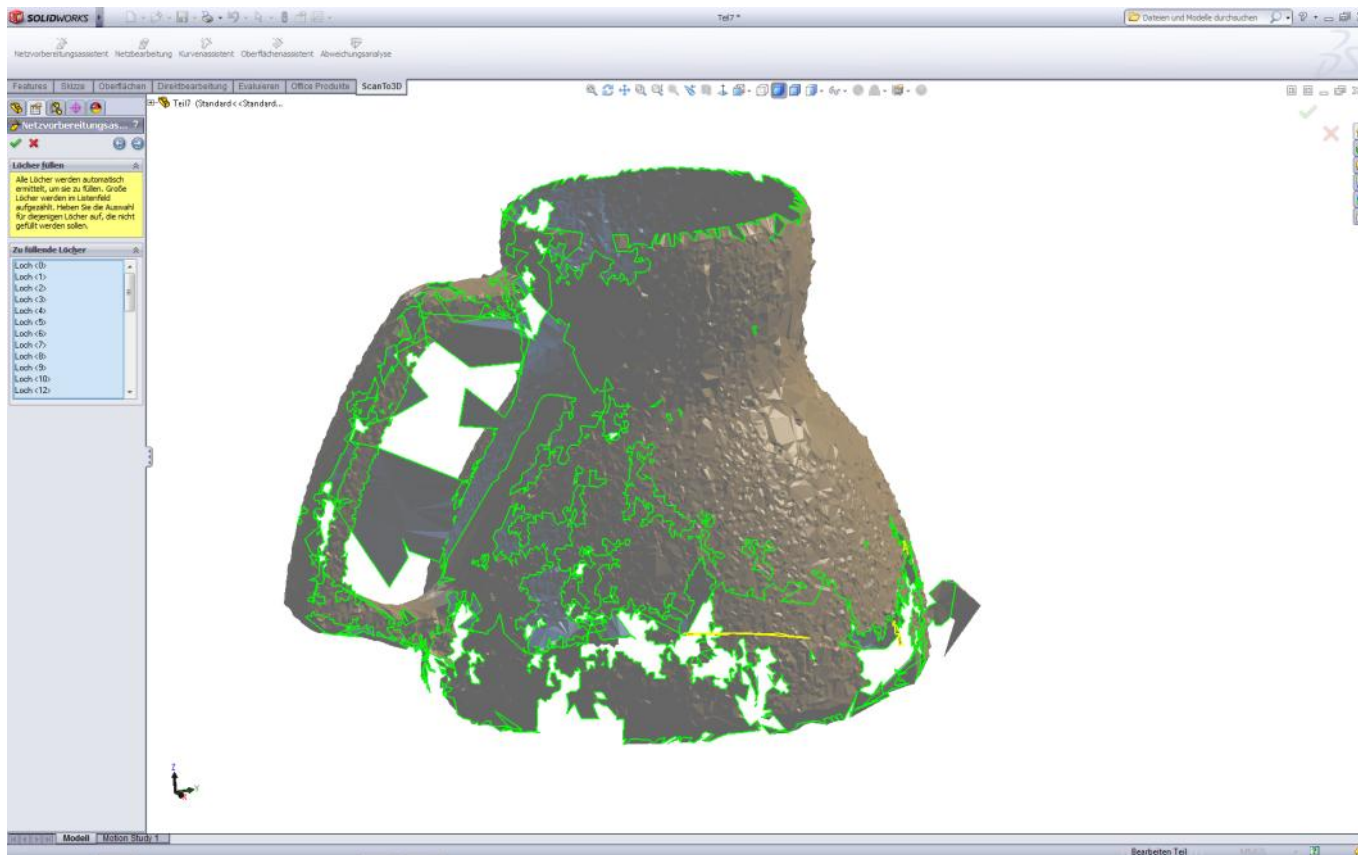
- Ausrichtung
- Eliminierung des Rauschens
- Reduzierung der Größe
- Glättung
- Füllung von Löchern





# Netzvorbereitung

- Eliminierung des Rauschens
- Füllung von Löchern





# Netzvorbereitung

- Globale Vereinfachung

The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Globale Vereinfachung' (Global Simplification) dialog box open. The dialog box contains the following settings:

- Reduktionsgröße (%):** 58
- Zielgröße der Punktwolke:** 6000
- Options:**
  - Beliebig
  - Krümmung
  - Gleichmäßig
  - Hybrid
  - Netz mit geringer Dicke optimieren

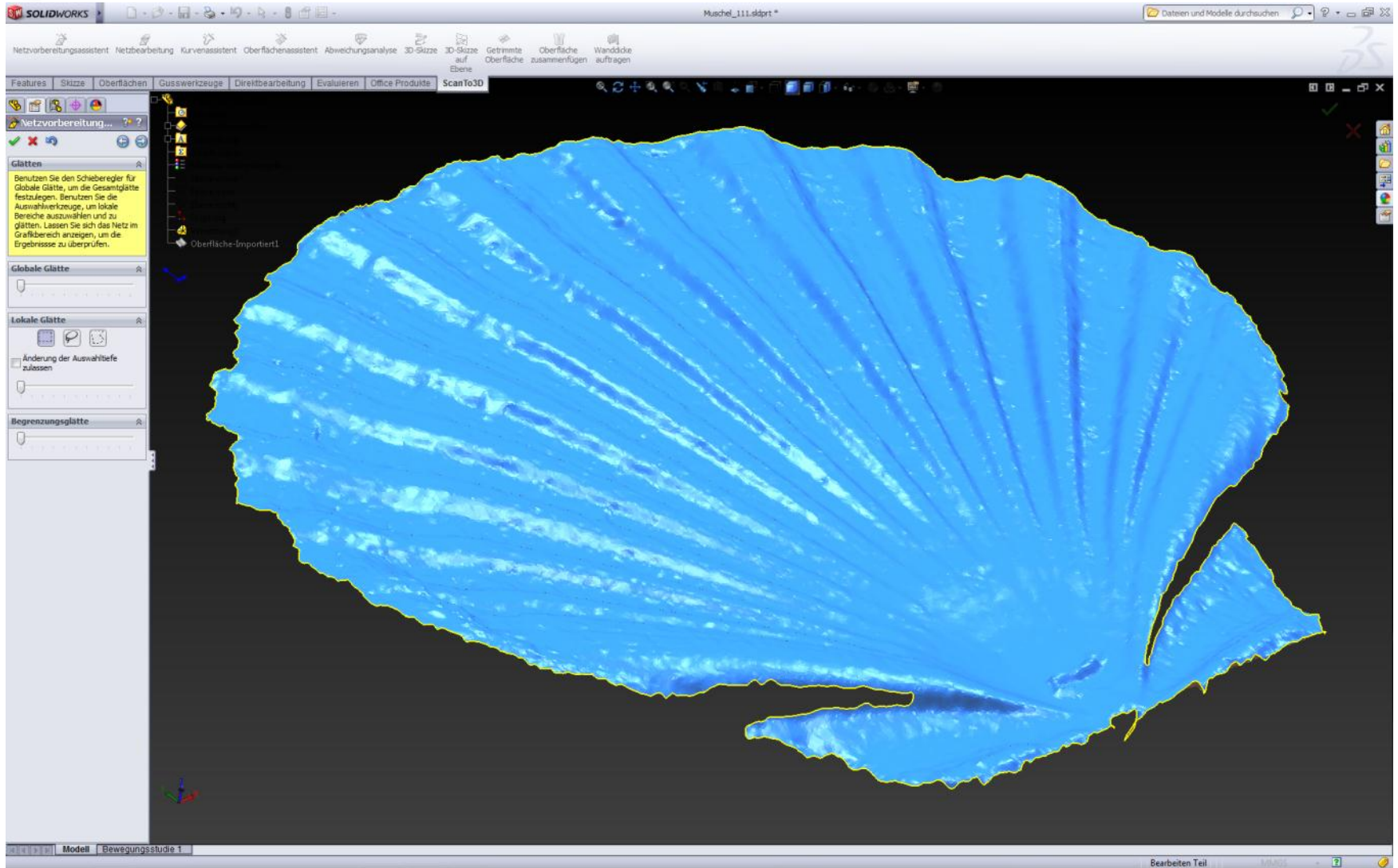
The main window displays a point cloud model of a rectangular object with a curved top surface. The software title bar indicates 'Tells \*' and the menu bar includes 'Netzvorbereitungsassistent', 'Netzbearbeitung', 'Kurvenassistent', 'Oberflächenassistent', and 'Abweichungsanalyse'. The left sidebar shows the 'Features' tree with 'Netzvorbereitung...' selected. A yellow tooltip is visible over the 'Vereinfachung' section of the sidebar, providing instructions on how to choose the degree of simplification based on the percentage of reduction and the target size of the point cloud.

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





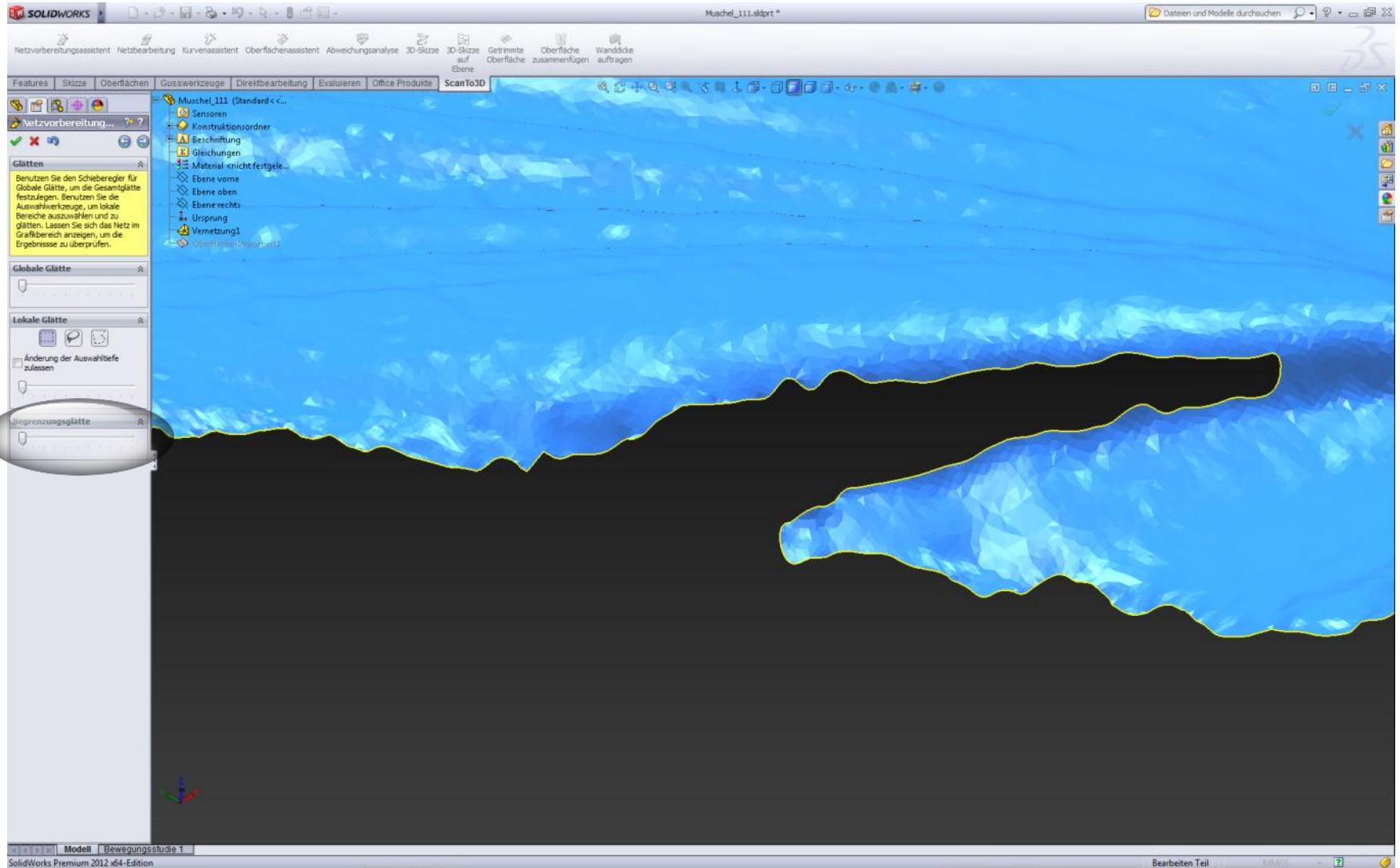
# Netzvorbereitung: Begrenzungsglätte





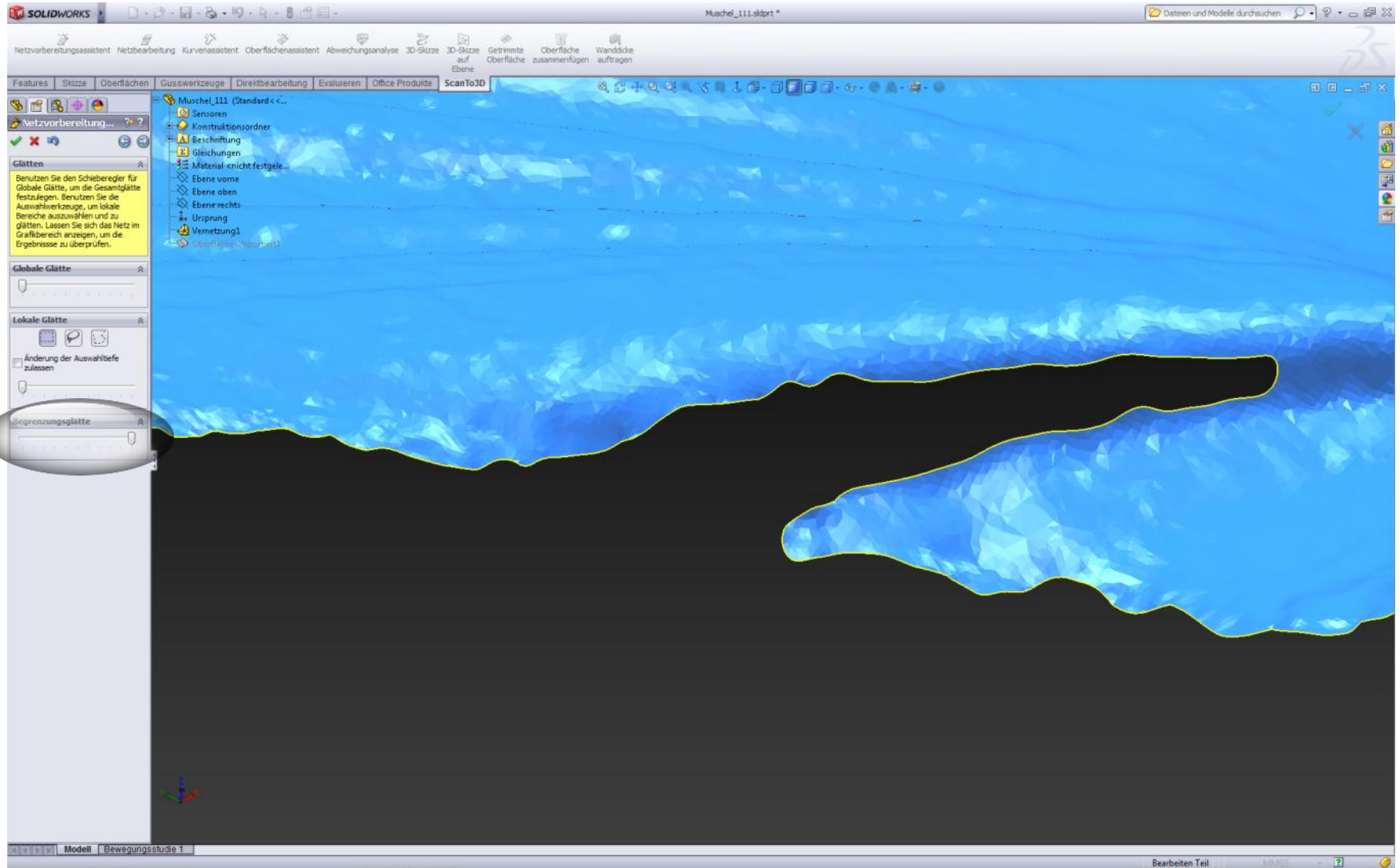


# Netzvorbereitung: Begrenzungsglätte





# Netzvorbereitung: Begrenzungsglätte





# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess

Punktwolken- oder Netzdatei öffnen

Netzvorbereitung ausführen für:

- Ausrichtung
- Eliminierung des Rauschens
- Reduzierung der Größe
- Glättung
- Füllung von Löchern

Schnitt- & Begrenzungskurven erstellen oder einzelne Kurven mit dem Kurvenassistenten importieren

2D- & 3D-Skizzenkurven an Netz erstellen

Assistent zur automatischen Volumenkörpererstellung

Assistent zur automatischen Oberflächenerstellung

Oberflächen von Kurven erstellen

Feature-Linien bearbeiten

Trimmen & Zusammenfügen

**Volumenmodell**





# Kurvenassistent - Getrennt

The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Kurvenassistent' (Curve Assistant) tool active. The 'Erstellungsmethode' (Creation Method) section is highlighted with a circle, showing 'Getrennt' (Separate) selected. An 'Open File' dialog box is open, displaying a file named 'Splines.csv' with details: Microsoft Excel Comma Separated Values File, Änderungsdatum: 05.02.2008 08:40, Größe: 267 Bytes, Erstelldatum: 22.01.2012 14:12. The dialog also shows the file name 'Splines.csv' and the file type 'All Supported Files'.

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Kurvenassistent - Getrennt

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Kurvenassistent - Getrennt

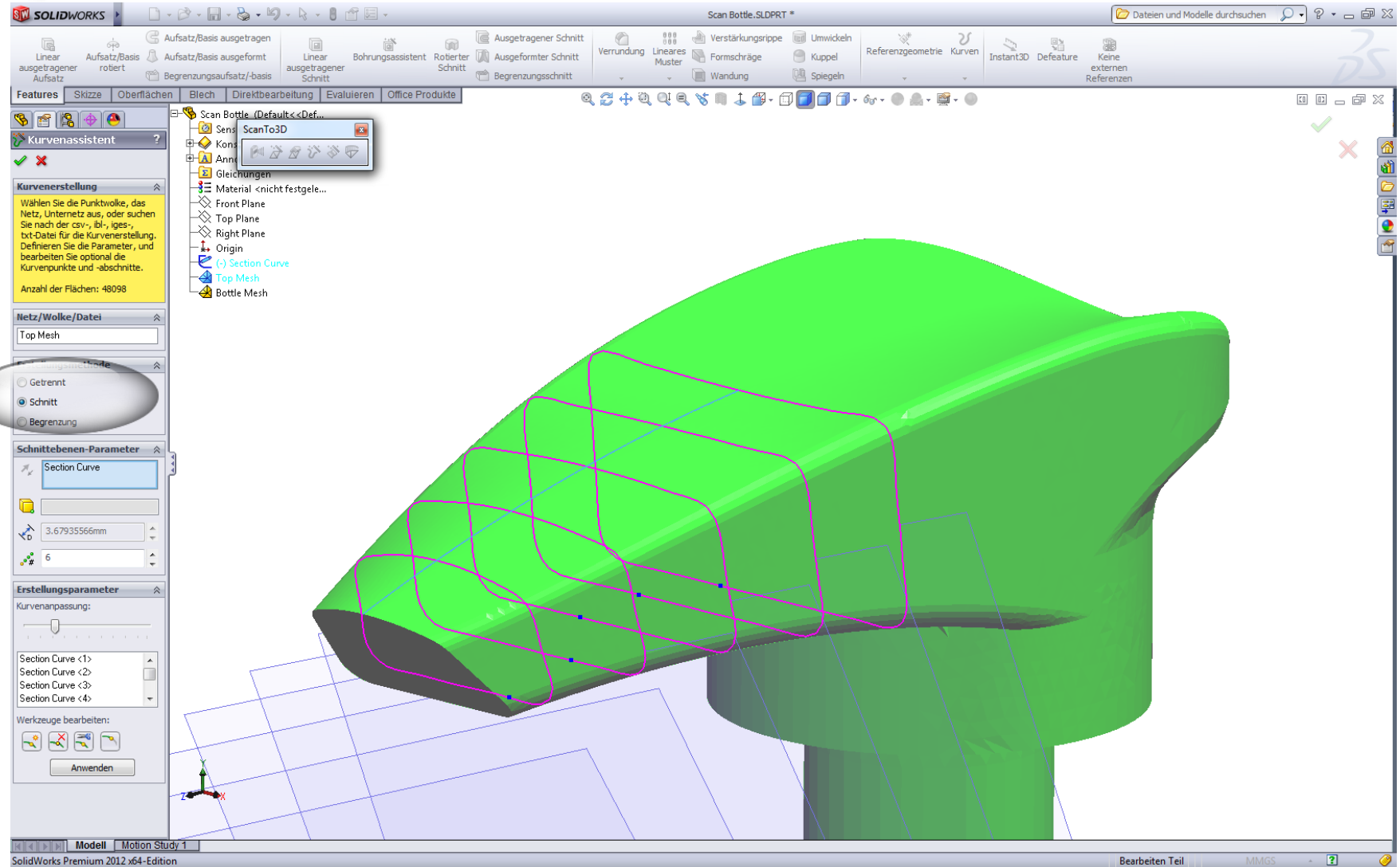
The screenshot shows the SolidWorks interface with the 'Kurvenassistent' tool active. The tool settings are as follows:

- Kurvenassistent** (Active)
- Kurvenerstellung**: Wählen Sie die Punktwolke, das Netz, Unternetz aus, oder suchen Sie nach der csv-, bli-, iges-, txt-Datei für die Kurvenerstellung. Definieren Sie die Parameter, und bearbeiten Sie optional die Kurvenpunkte und -abschnitte. Anzahl der Kurven: 2
- Netz/Wolke/Datei**: Splines.csv, Durchsuchen
- Erstellungsmethode**:  Getrennt,  Schnitt,  Begrenzung
- Erstellungsparameter**: Kurvenanpassung: [Slider], Discrete Curve <1>, Discrete Curve <2>
- Werkzeuge bearbeiten**: [Icons], Anwenden

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



# Kurvenassistent: Skizze als Schnittebenen-Parameter

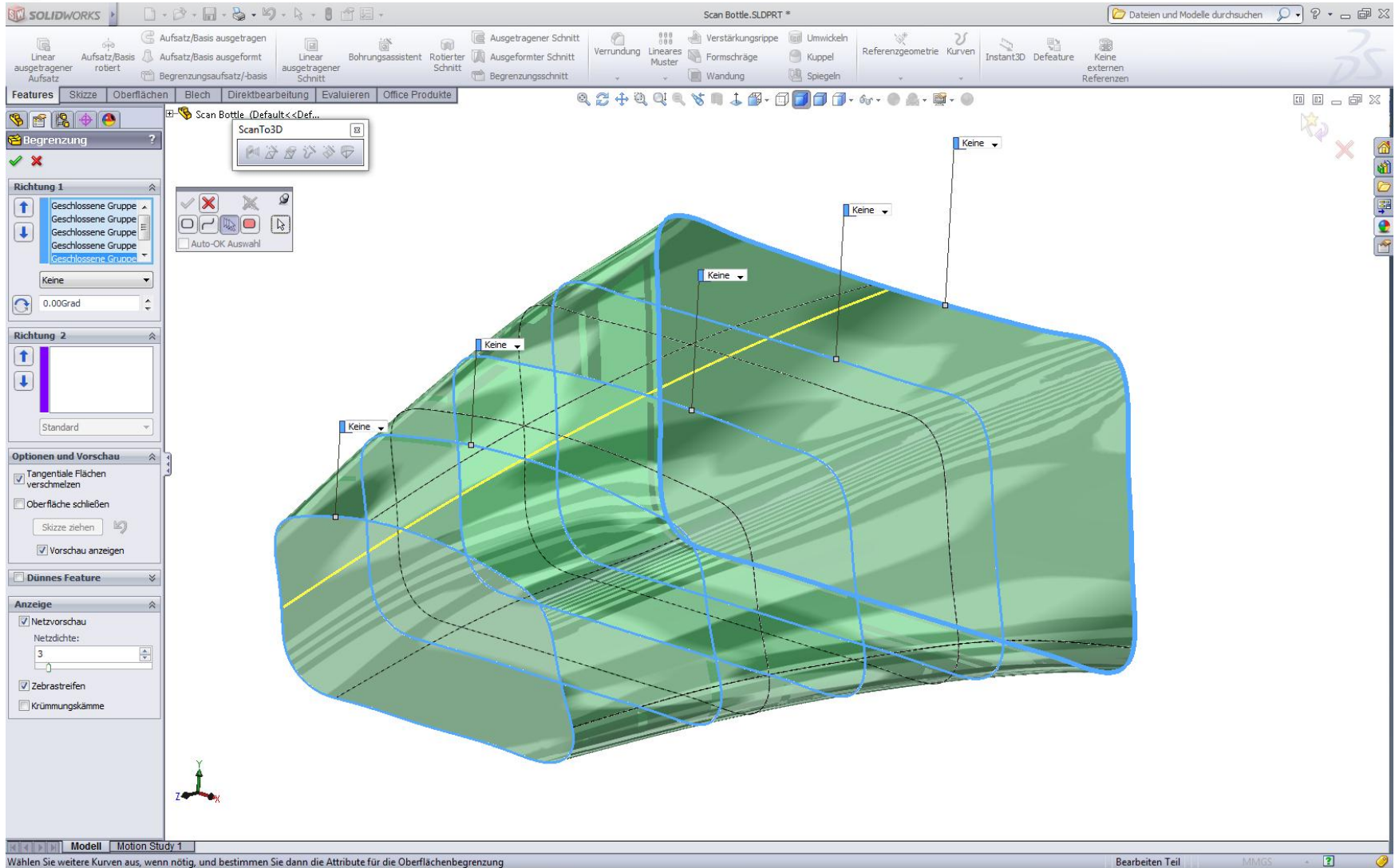


© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Kurven der 3D Skizze für Begrenzungsaufsatz (Solid)



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Kurvenassistent - Begrenzung

The screenshot displays the SolidWorks 'Kurvenassistent' (Curve Assistant) tool. The left-hand panel contains the following sections:

- Kurvenassistent**: Includes a 'ScanTo3D' dialog box.
- Kurvenerstellung**: Provides instructions: 'Wählen Sie die Punktwolke, das Netz, Unternetz aus, oder suchen Sie nach der csv-, bli-, iges-, bxt-Datei für die Kurvenerstellung. Definieren Sie die Parameter, und bearbeiten Sie optional die Kurvenpunkte und -abschnitte.' It also shows 'Anzahl der Flächen: 9114'.
- Netz/Wolke/Datei**: Contains the text 'Meshl'.
- Erstellungsmethode**: Shows three options: 'Getrennt', 'Schnitt', and 'Begrenzung' (which is selected).
- Erstellungsparameter**: Includes a 'Kurvenerstellung' slider, a 'Boundary Curve <1>' field, and 'Werkzeuge bearbeiten' buttons.

The main workspace is divided into four viewports:

- \*Vorderseite**: Front view of the green mesh part with a blue boundary curve.
- \*Links**: Left-side view of the part.
- \*Oben**: Top view of the part.
- \*Trimetrisch**: Isometric view of the part.

The bottom status bar shows 'Modell Motion Study 1' and 'SolidWorks Premium 2012 x64-Edition'.

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Kurvenassistent - Begrenzung

**Kurvenassistent**

**Kurvenerstellung**

Wählen Sie die Punktwolke, das Netz, Unternetz aus, oder suchen Sie nach der csv-, ibl-, iges-, bxt-Datei für die Kurvenerstellung. Definieren Sie die Parameter, und bearbeiten Sie optional die Kurvenpunkte und -abschnitte.

Anzahl der Flächen: 9114

**Netz/Wolke/Datei**

Mesh1

**Erstellungsmethode**

Getrennt

Schnitt

Begrenzung

**Erstellungsparameter**

Kurvenanpassung:

Boundary Curve <1>

Kurvenpasstoleranz

Werkzeuge bearbeiten:

Anwenden

**\*Vorderseite**

**\*Links**

**\*Oben**

**\*Trimetrisch**

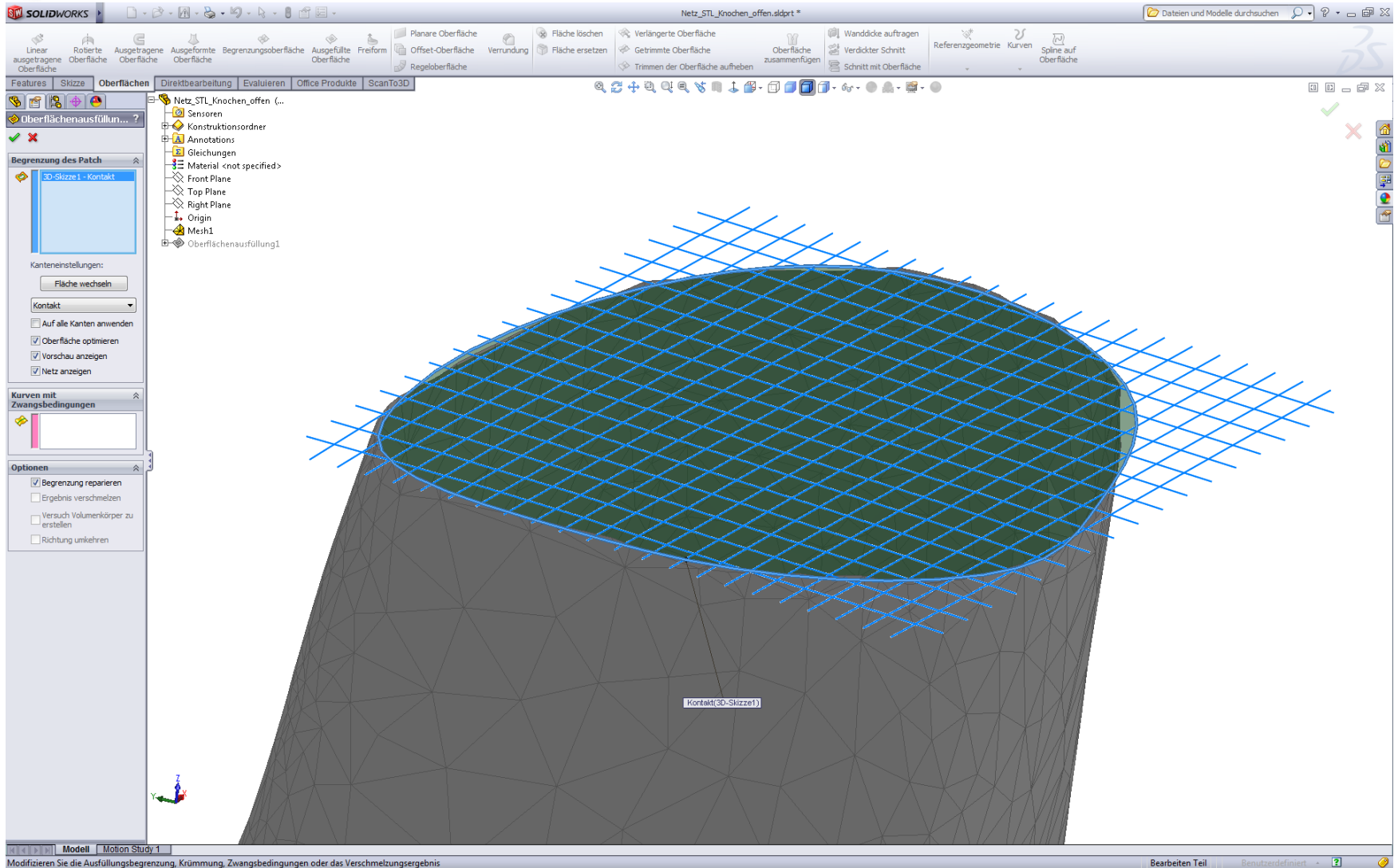
© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |







# Kurvenassistent – Begrenzung für Flächenpatch



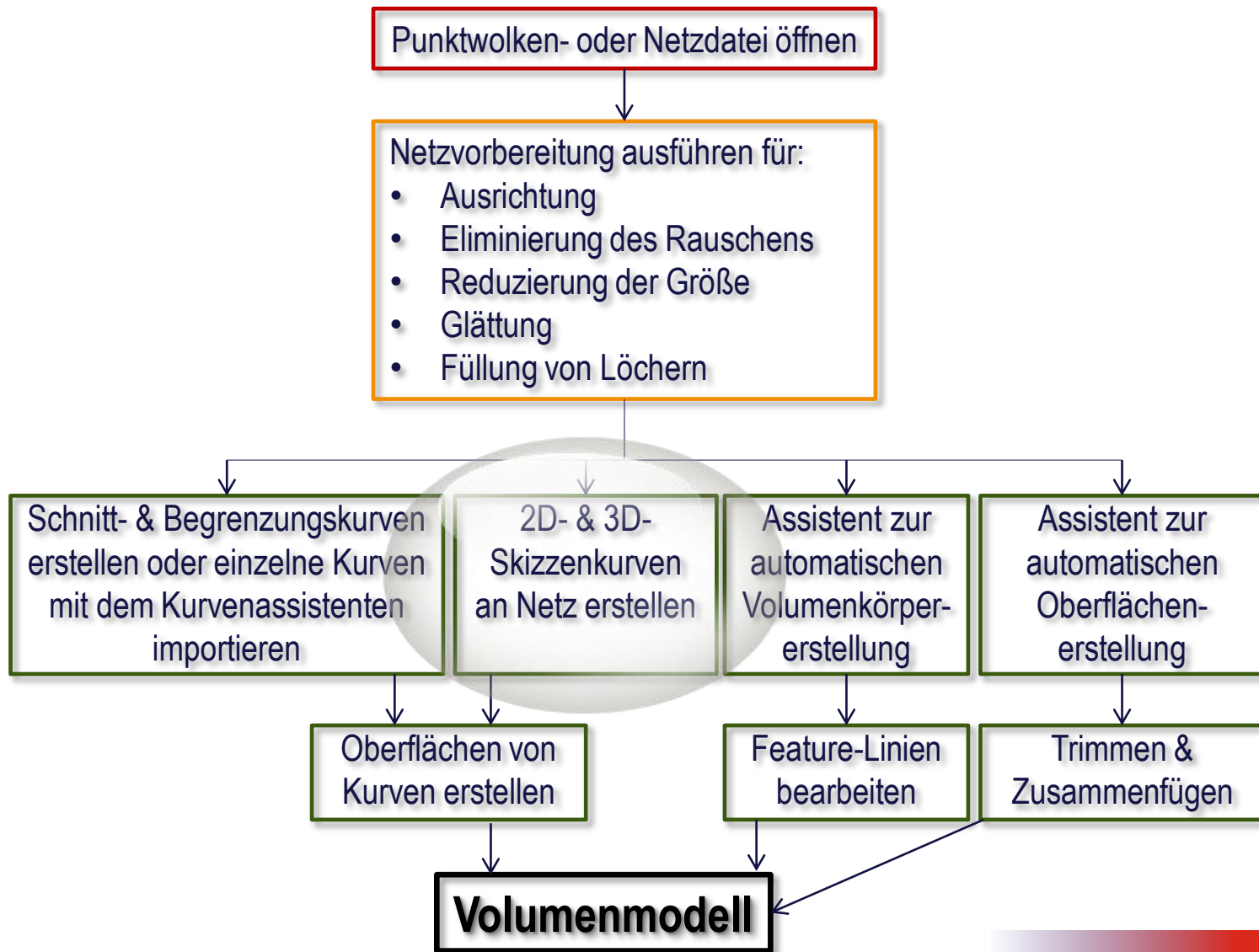
© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





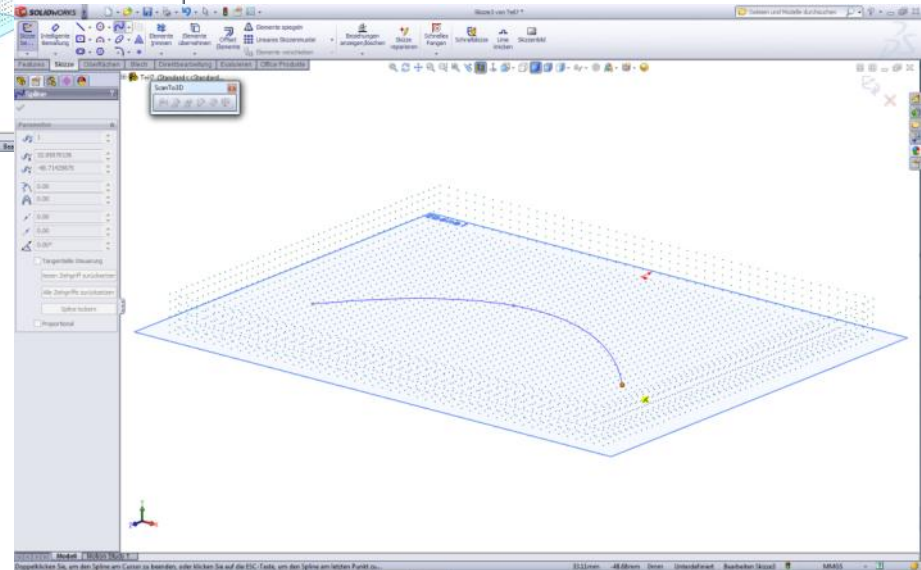
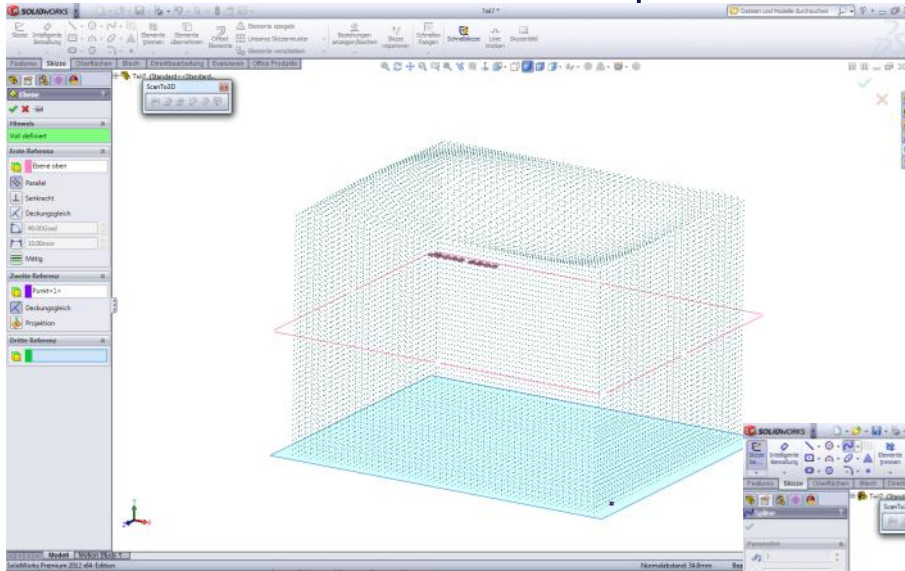


# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess



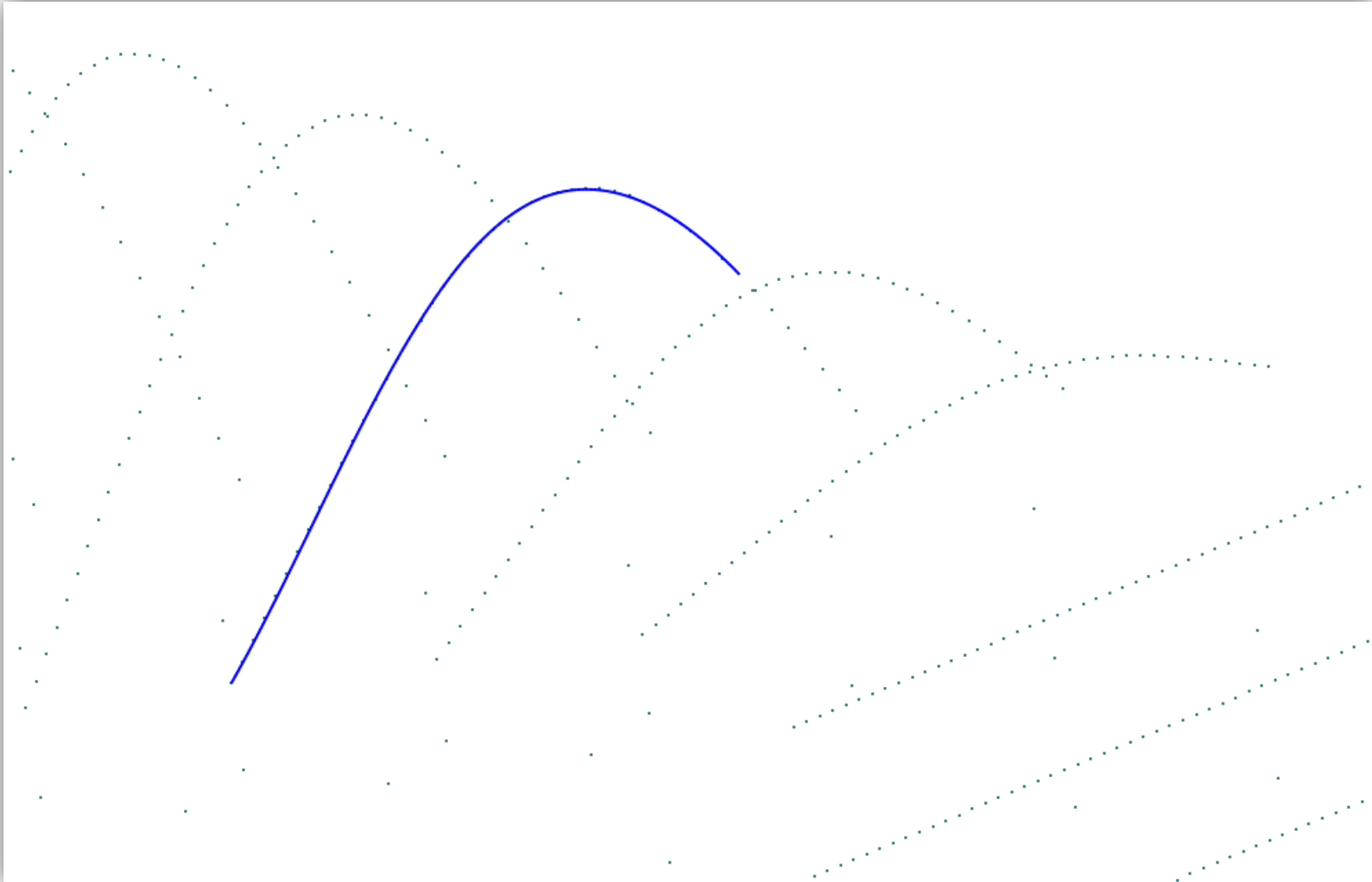
# Direkte Netzreferenzierung: 2D- und 3D Skizzenkurven

Hilfreich bei sehr komplexen Oberflächen, wie sie z.B. bei Konsumgütern



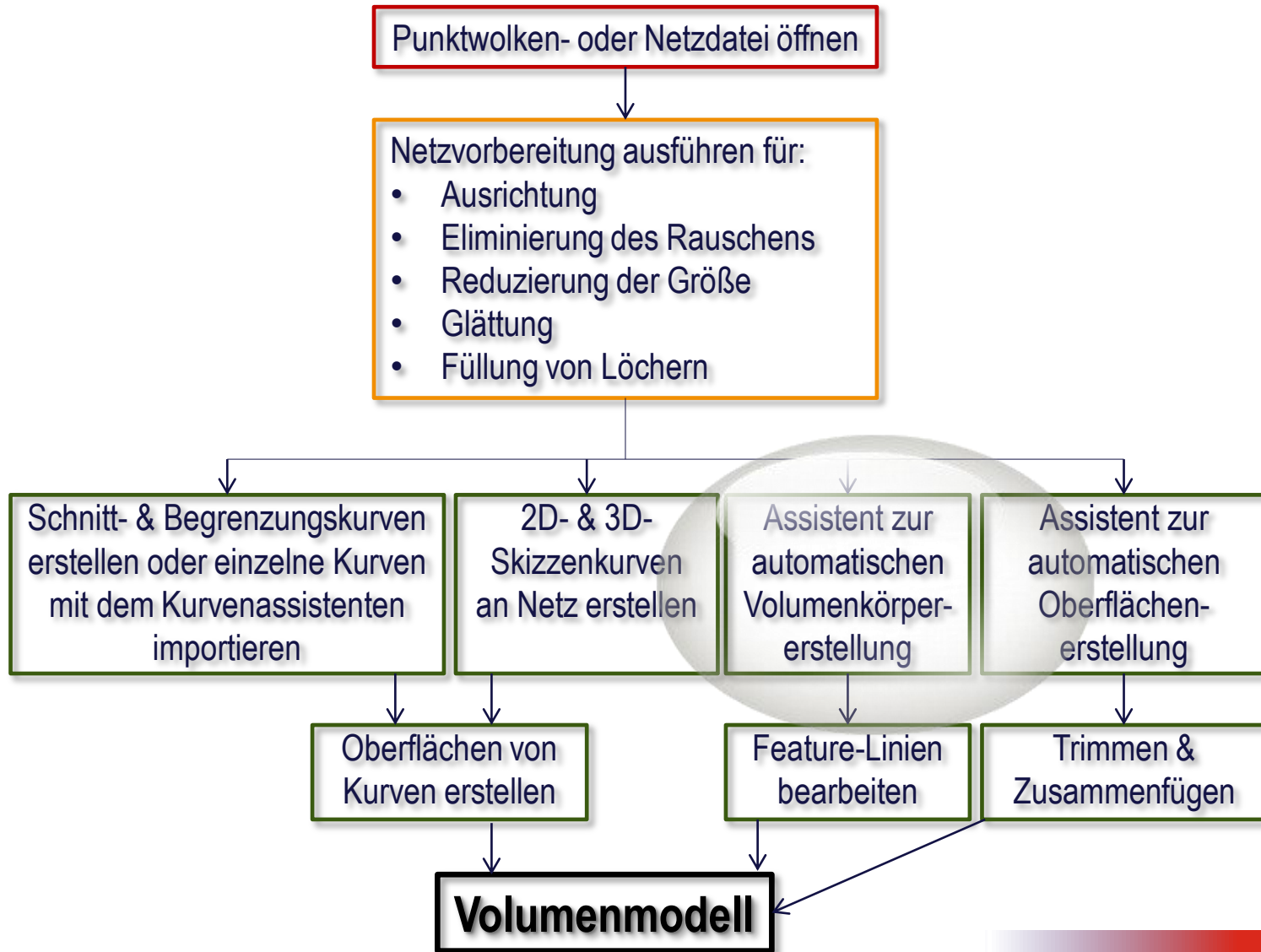
# Direkte Netzreferenzierung: 2D- und 3D Skizzenkurven

Hilfreich bei sehr komplexen Oberflächen, wie sie z.B. bei Konsumgütern



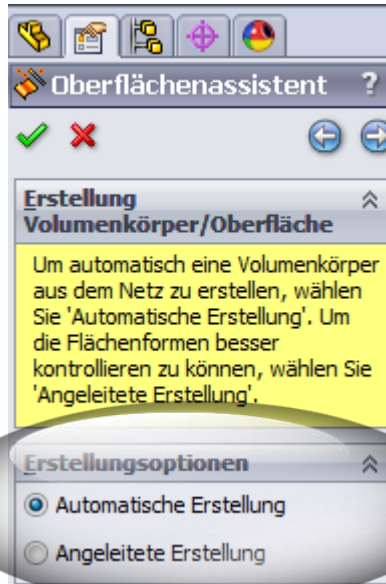


# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess



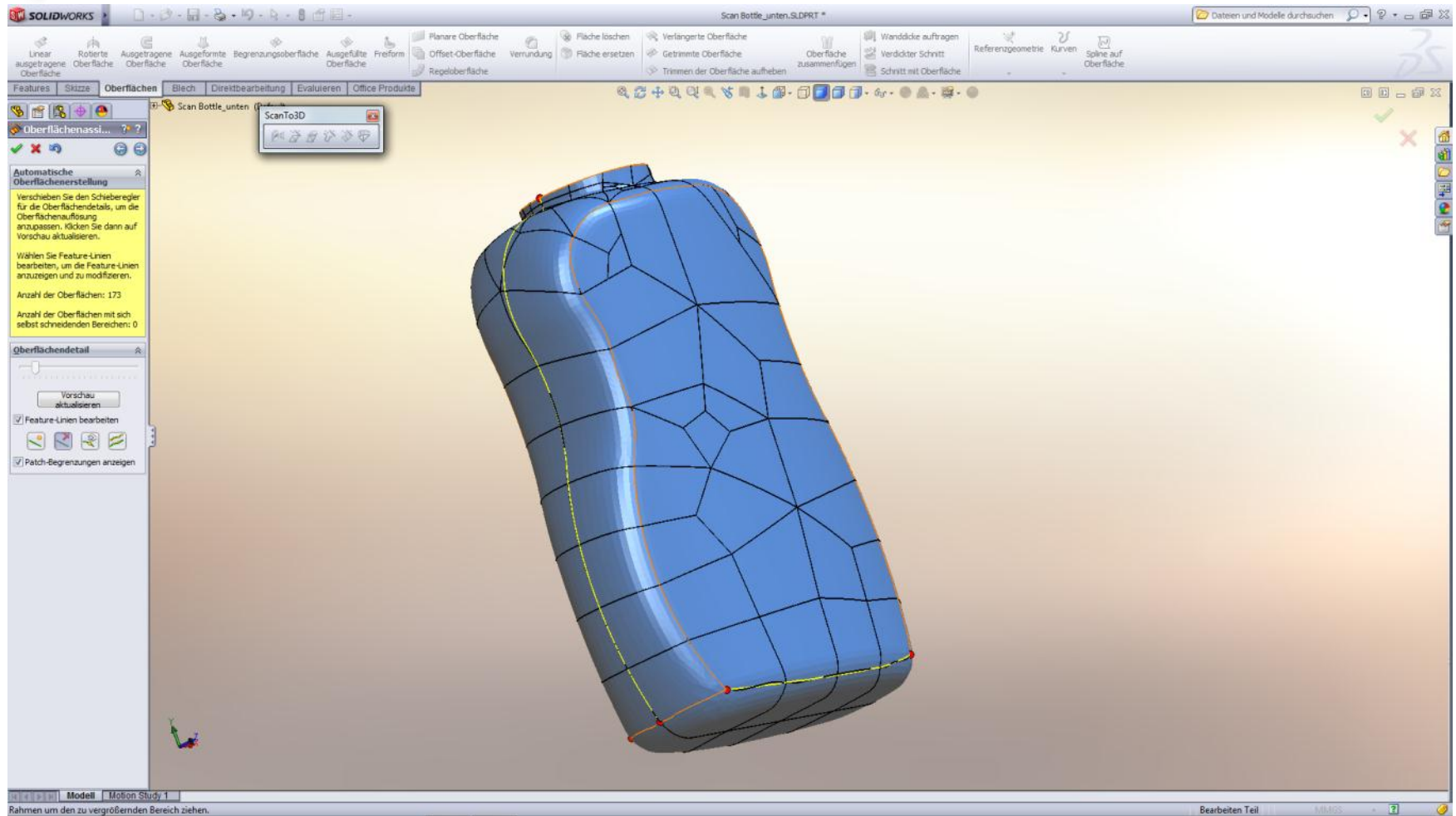
# Assistent zur automatischen Volumenkörpererstellung

## Organische Körper





# Assistent zur automatischen Volumenkörpererstellung

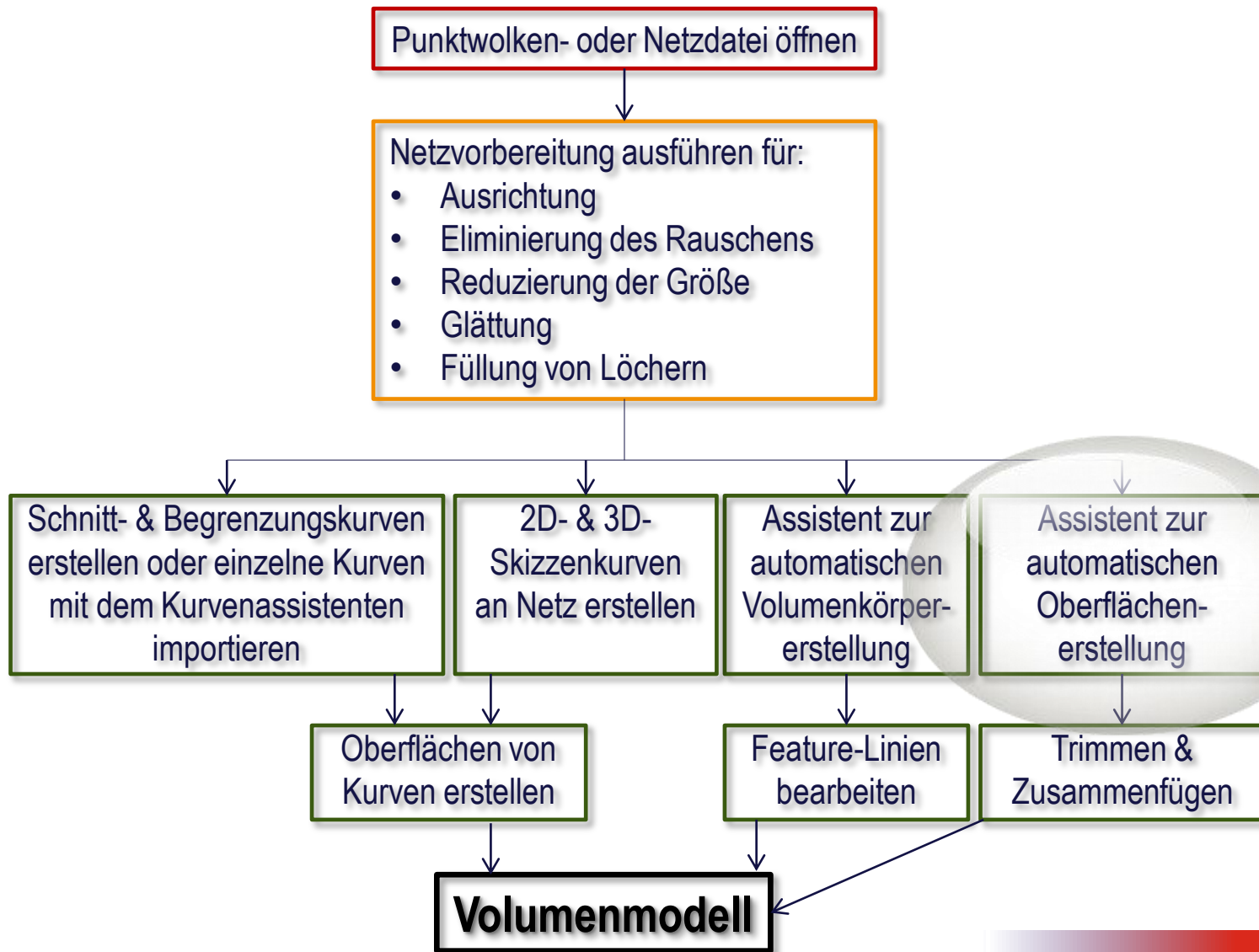


Organische Flächen: Beispiel mit Feature Linien





# Übersicht über den ScanTo3D-Prozess







# Assistent zur automatischen Oberflächenerstellung

## Analytische Flächen (Regelgeometrie)

**Oberflächenassistent** ?

✓ ✗ ⏪ ⏩

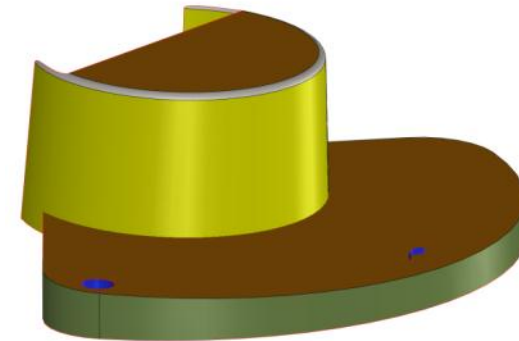
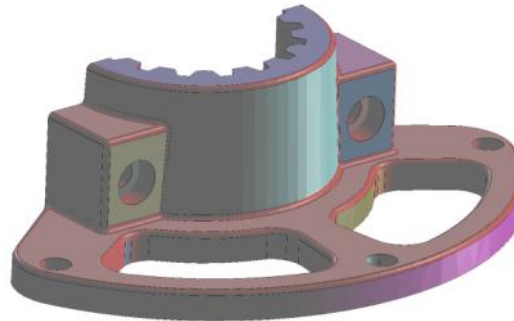
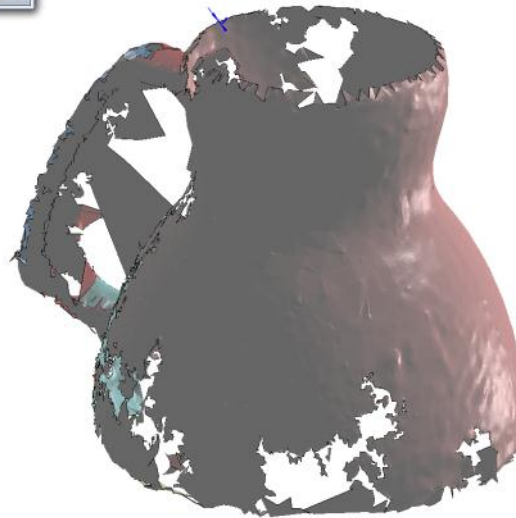
**Erstellung**  
**Volumenkörper/Oberfläche**

Um automatisch eine Volumenkörper aus dem Netz zu erstellen, wählen Sie 'Automatische Erstellung'. Um die Flächenformen besser kontrollieren zu können, wählen Sie 'Angeleitete Erstellung'.

**Erstellungsoptionen**

Automatische Erstellung

Angeleitete Erstellung



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Praxisbeispiele

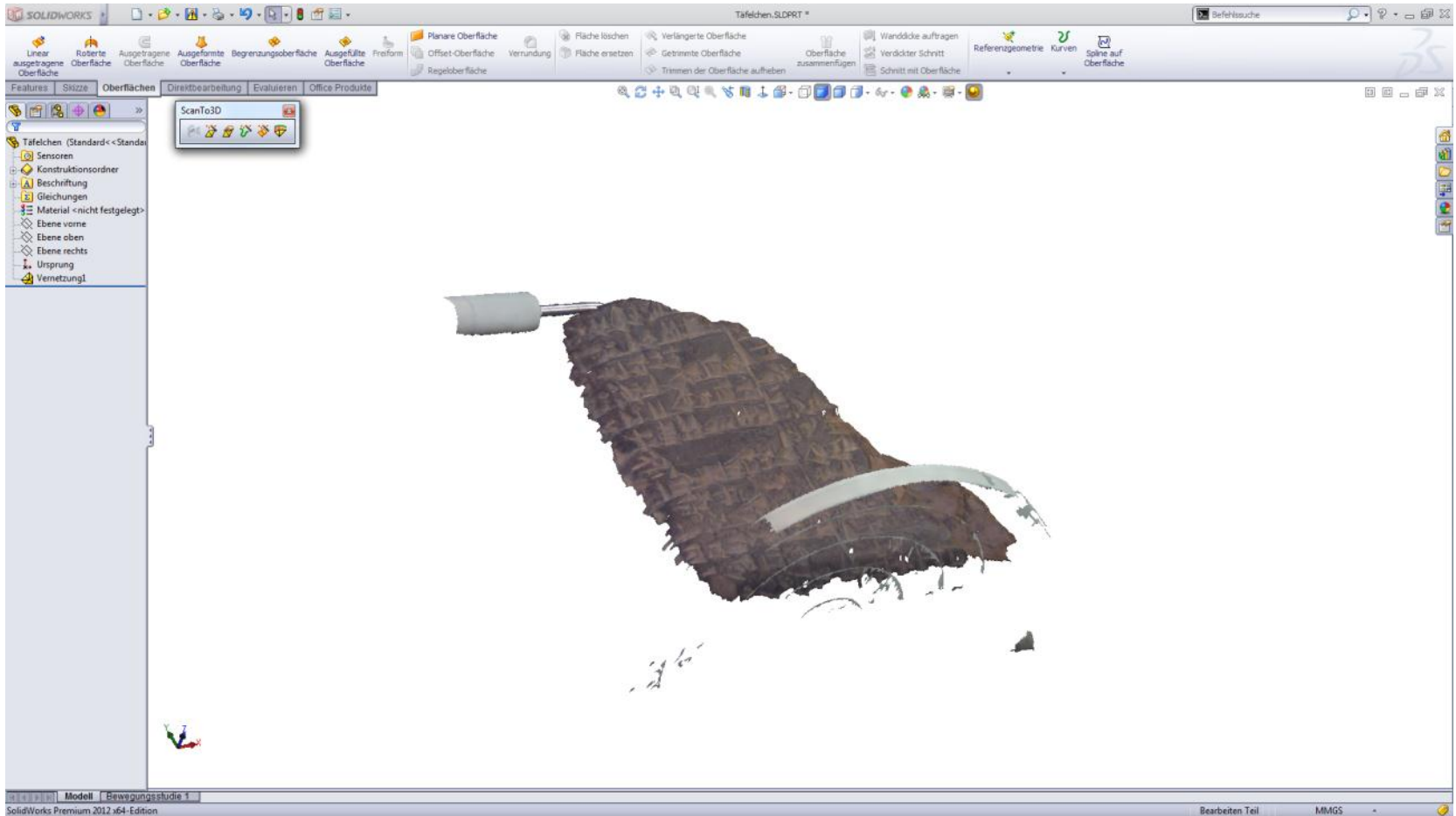
- Organisch
- Analytisch
- Hybrid (gemischt)





# Beispiel für Scan mit Textur

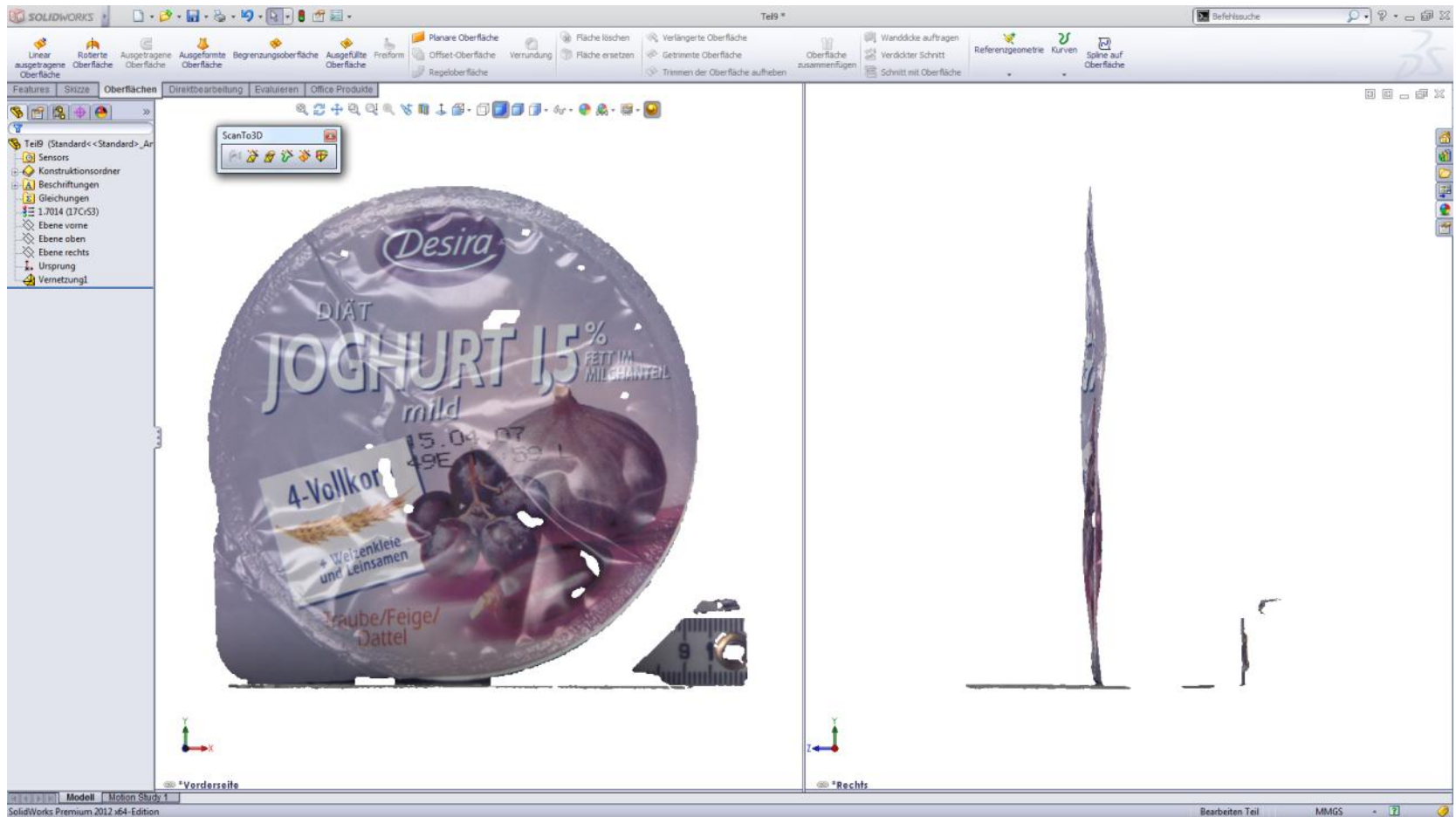
## Babylonisches Keilschrifttäfelchen





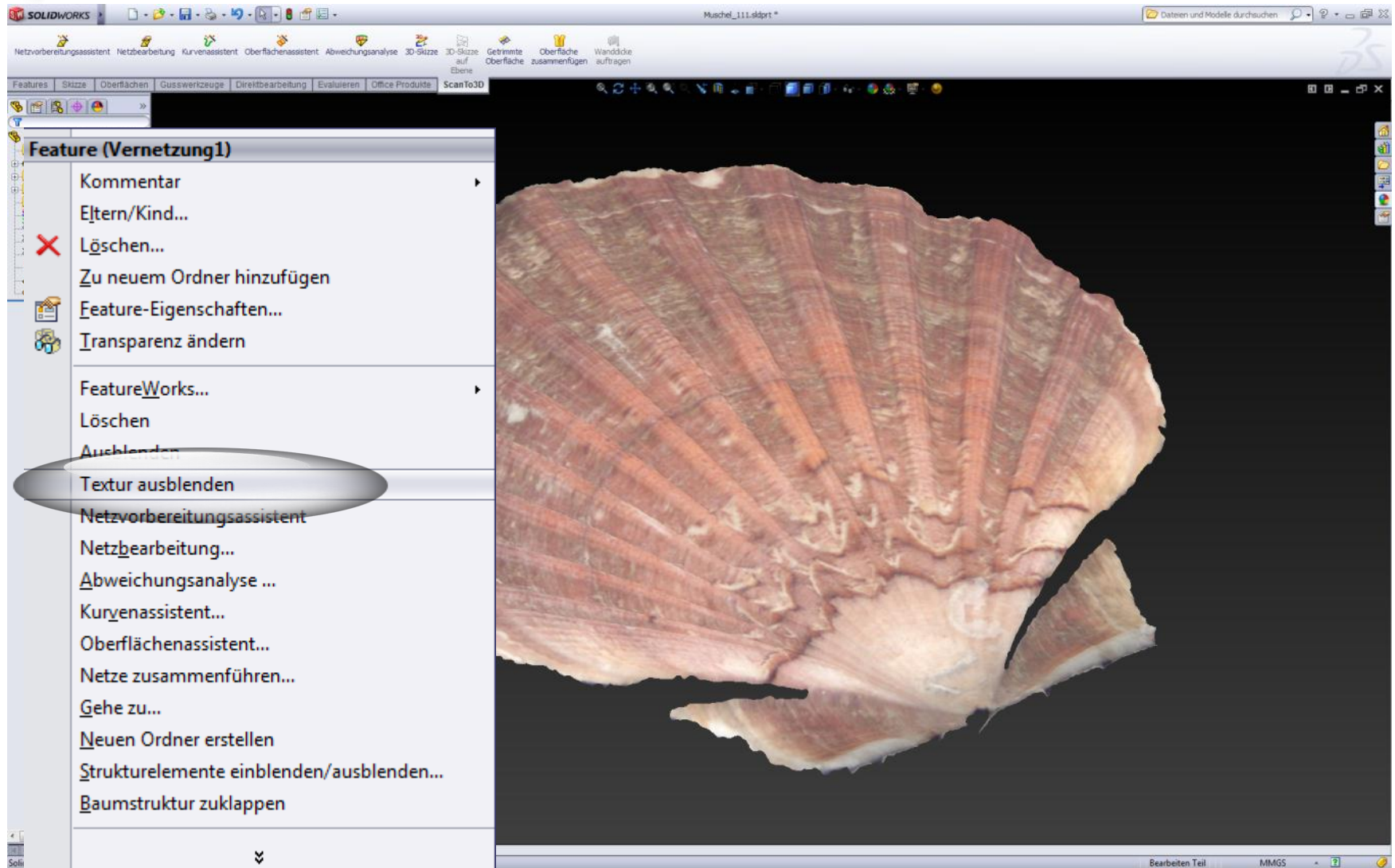
# Beispiel für Scan mit Textur

## Joghurt Deckel





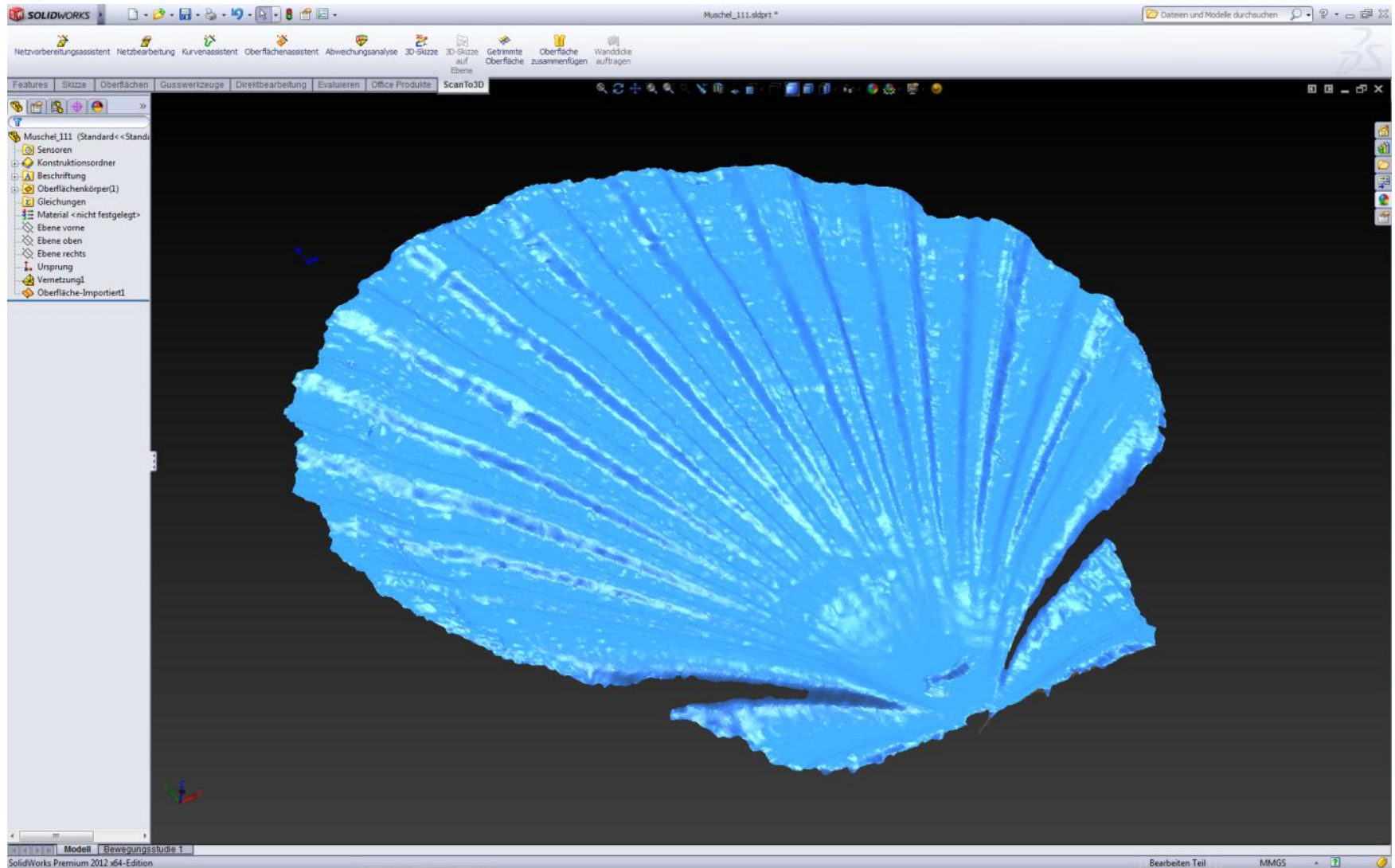
# Beispiel für Scan mit Textur: Muschel



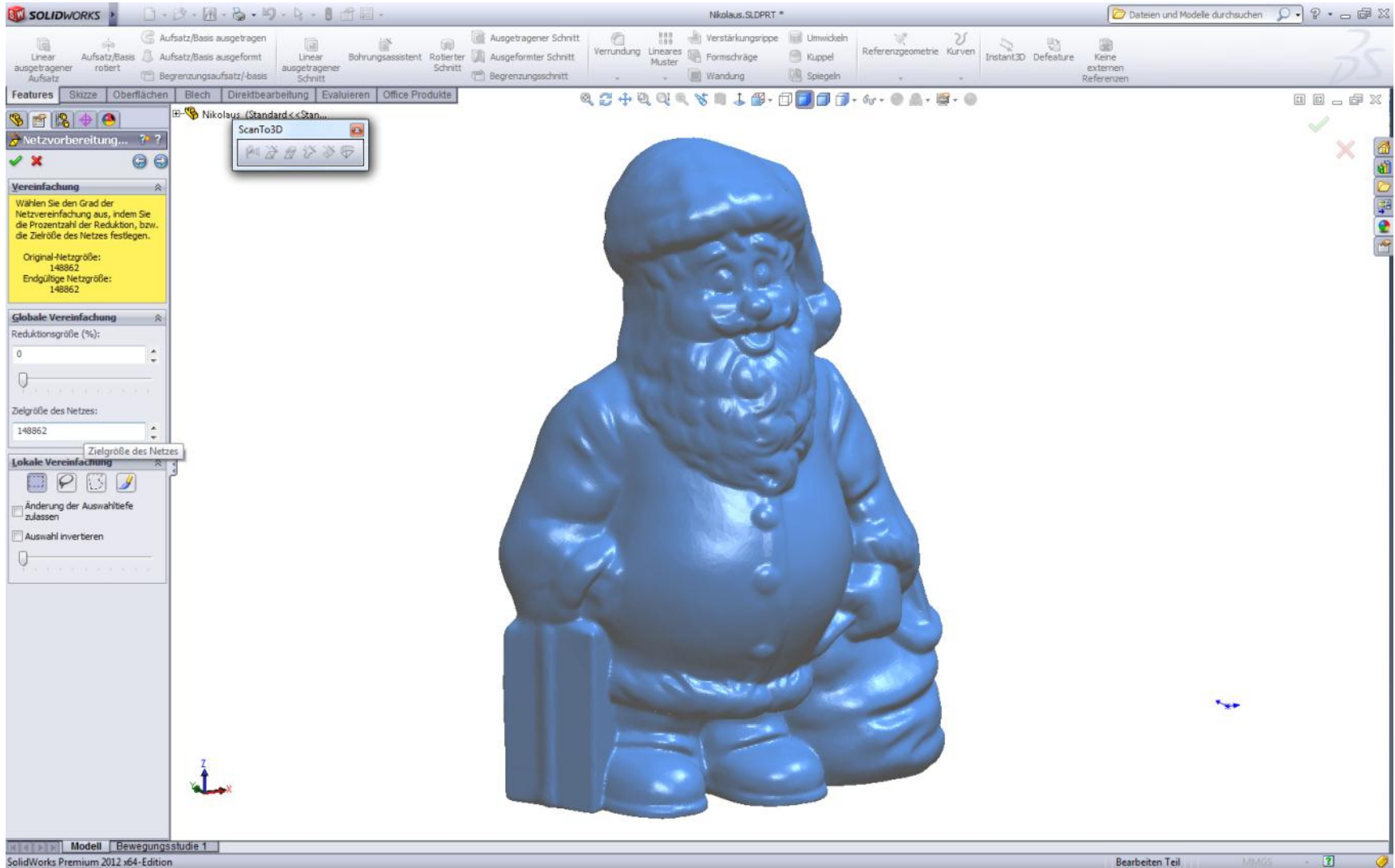




# Beispiel für Scan mit Textur: Muschel Scan



# Organische Flächen

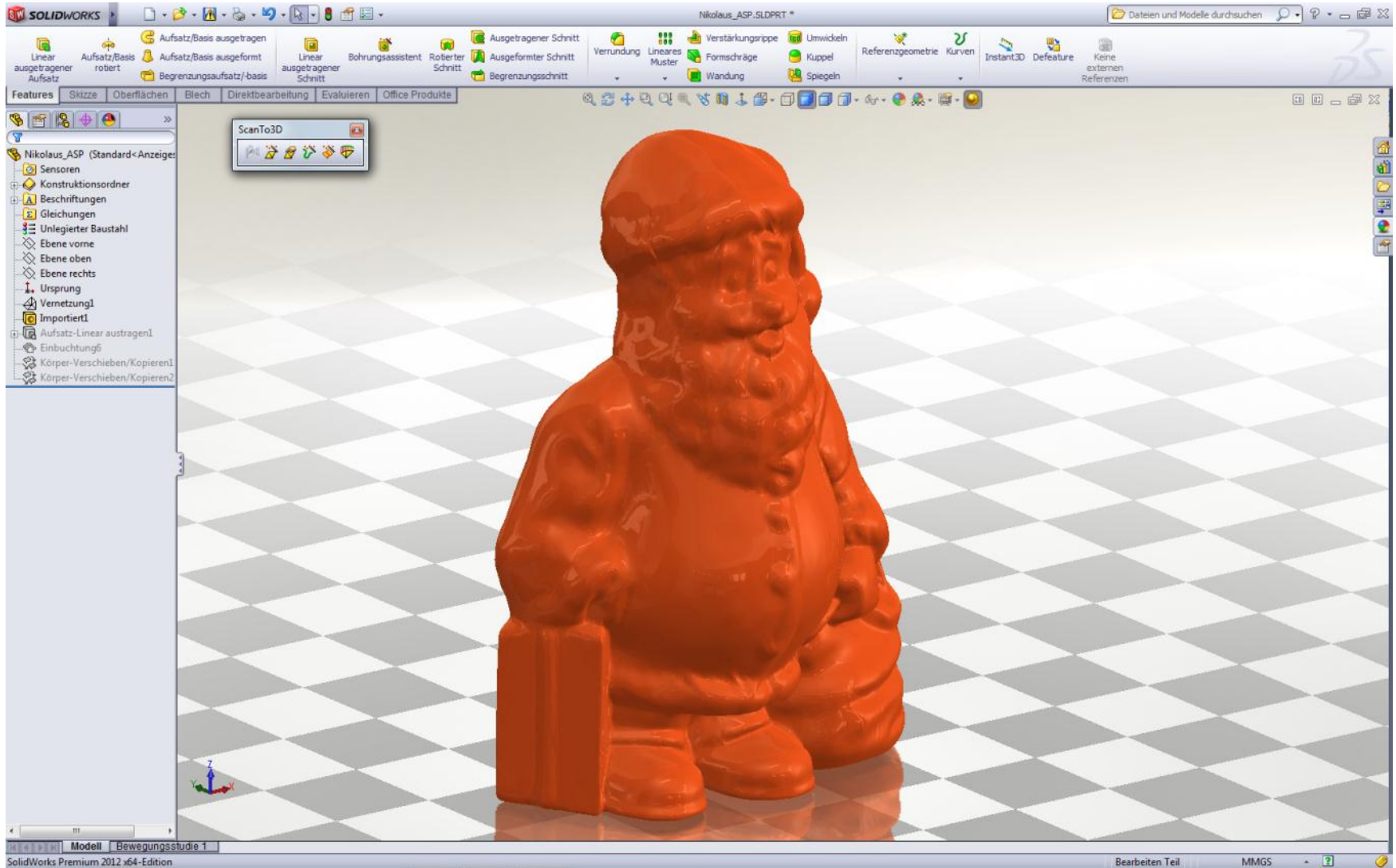


© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





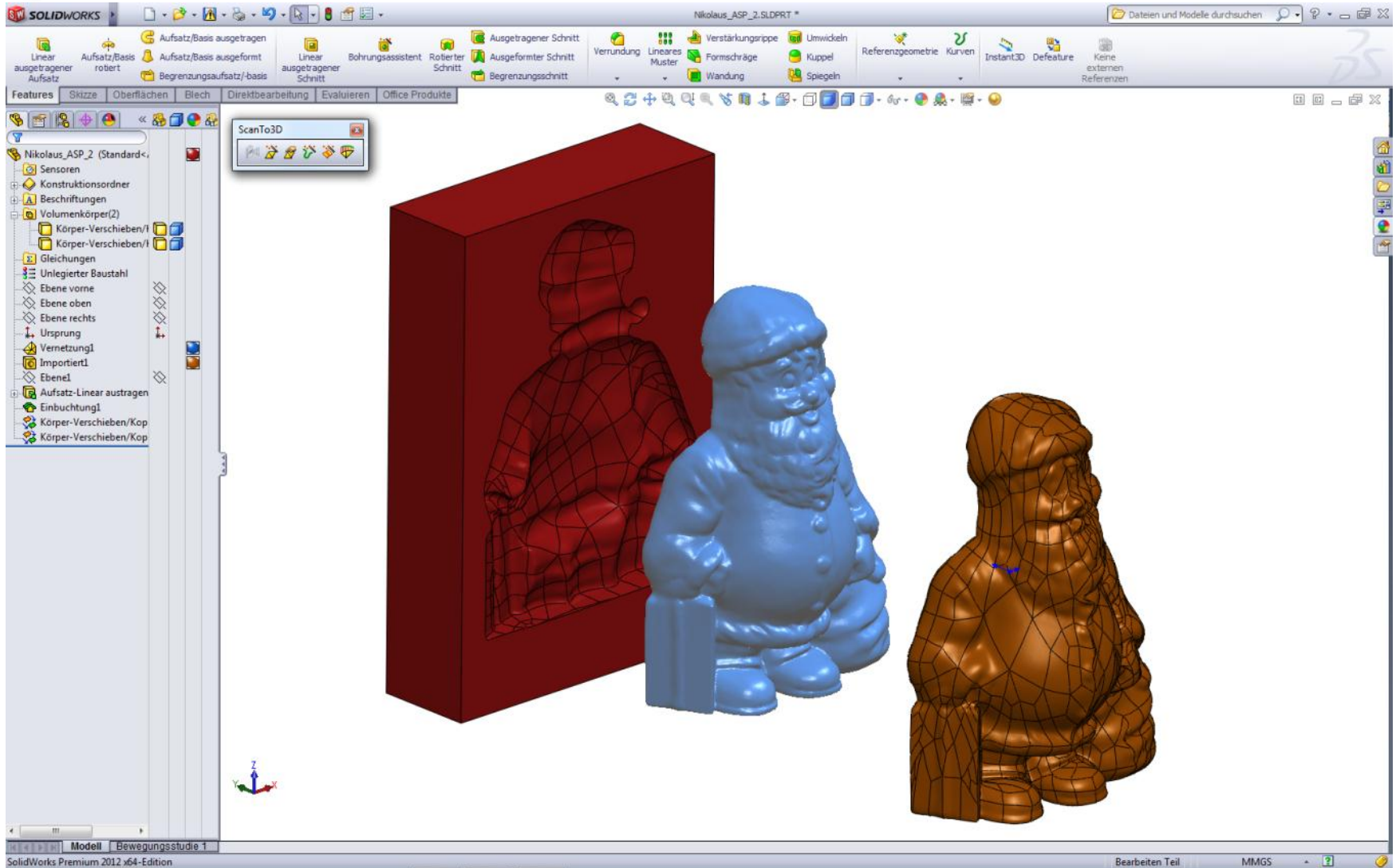
# Organische Flächen



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



# Organische Flächen



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



# Rattleback

## Keltischer Wackelstein



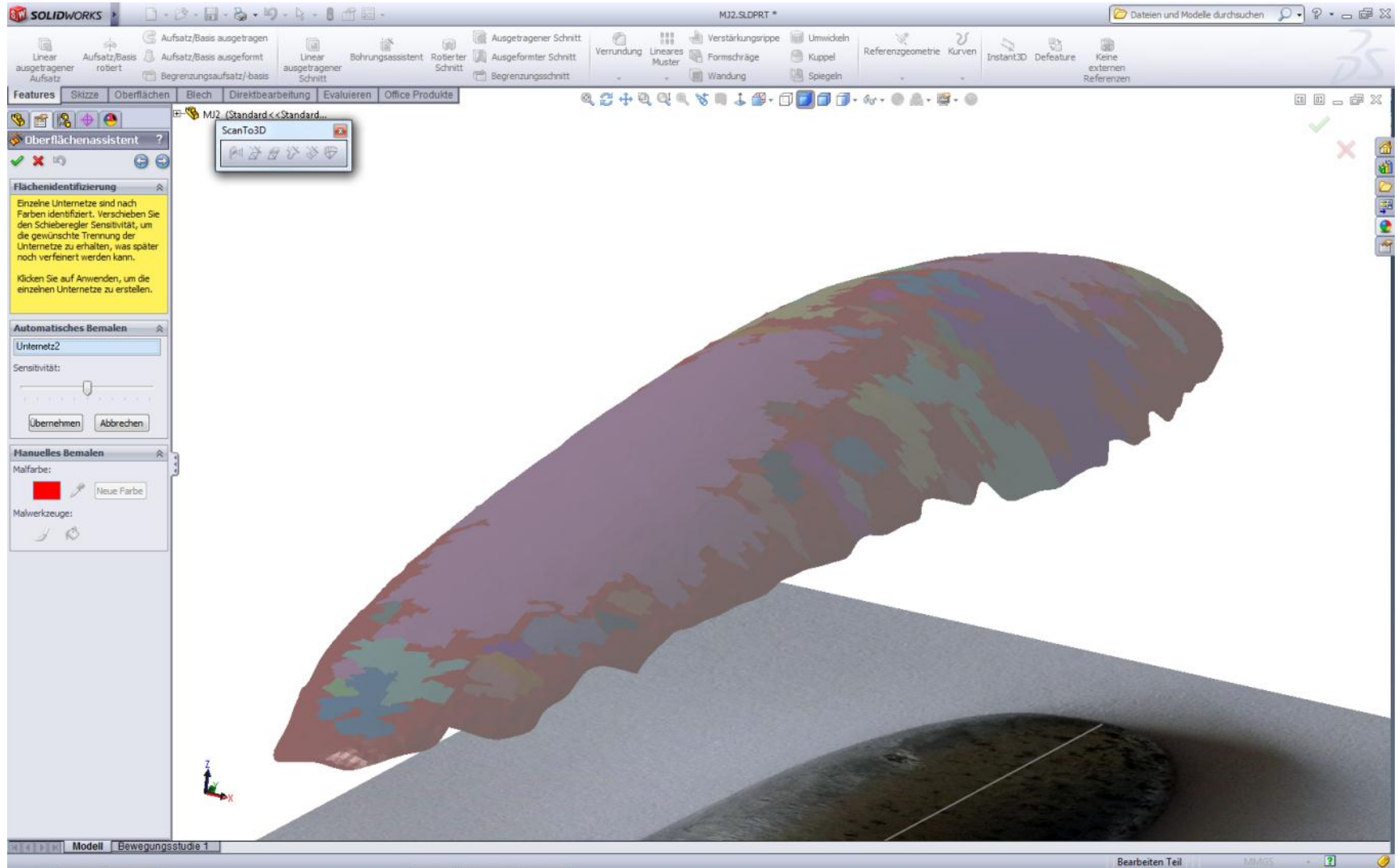
© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |







# Oberflächenassistent – Angeleitete Erstellung

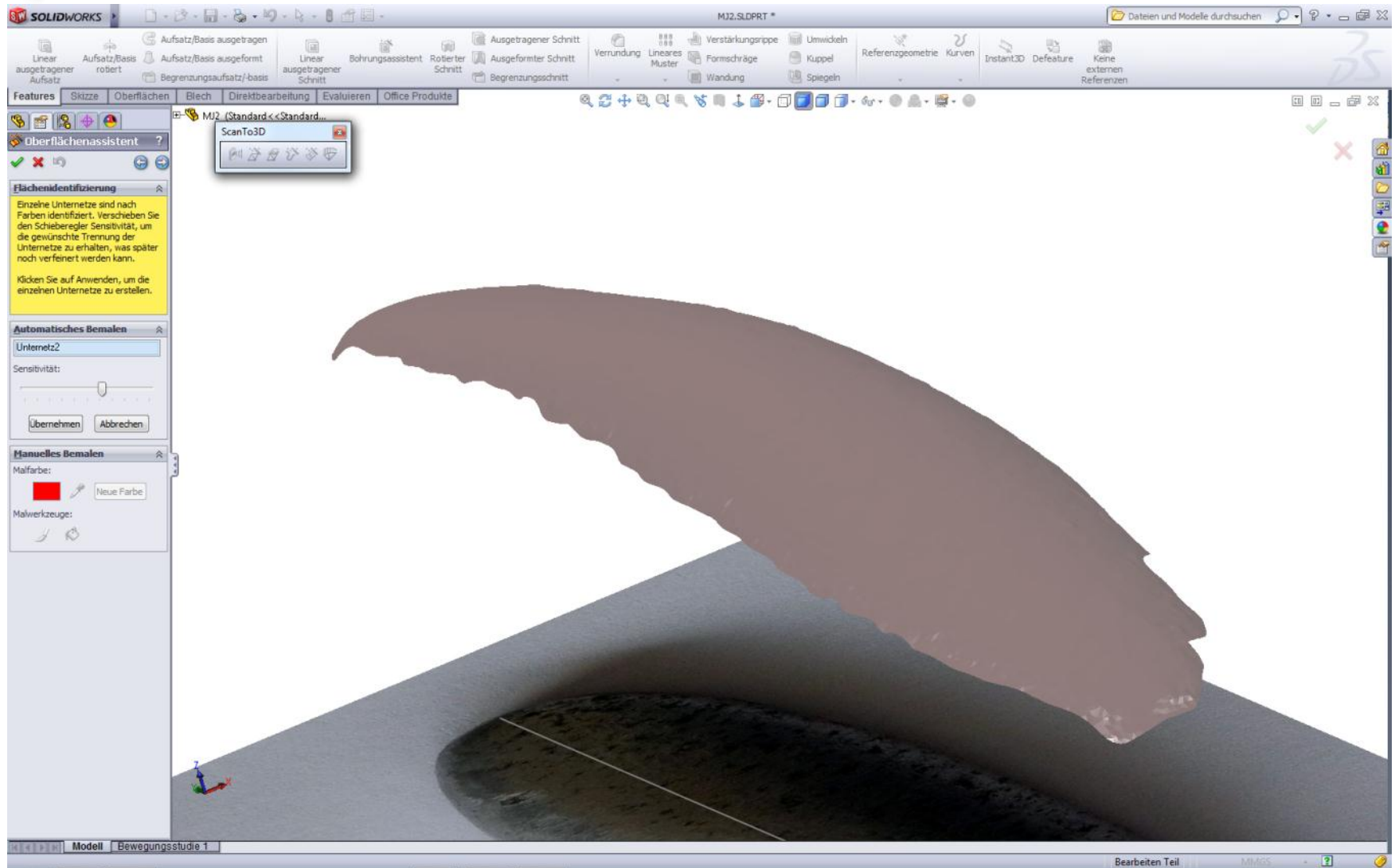


© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



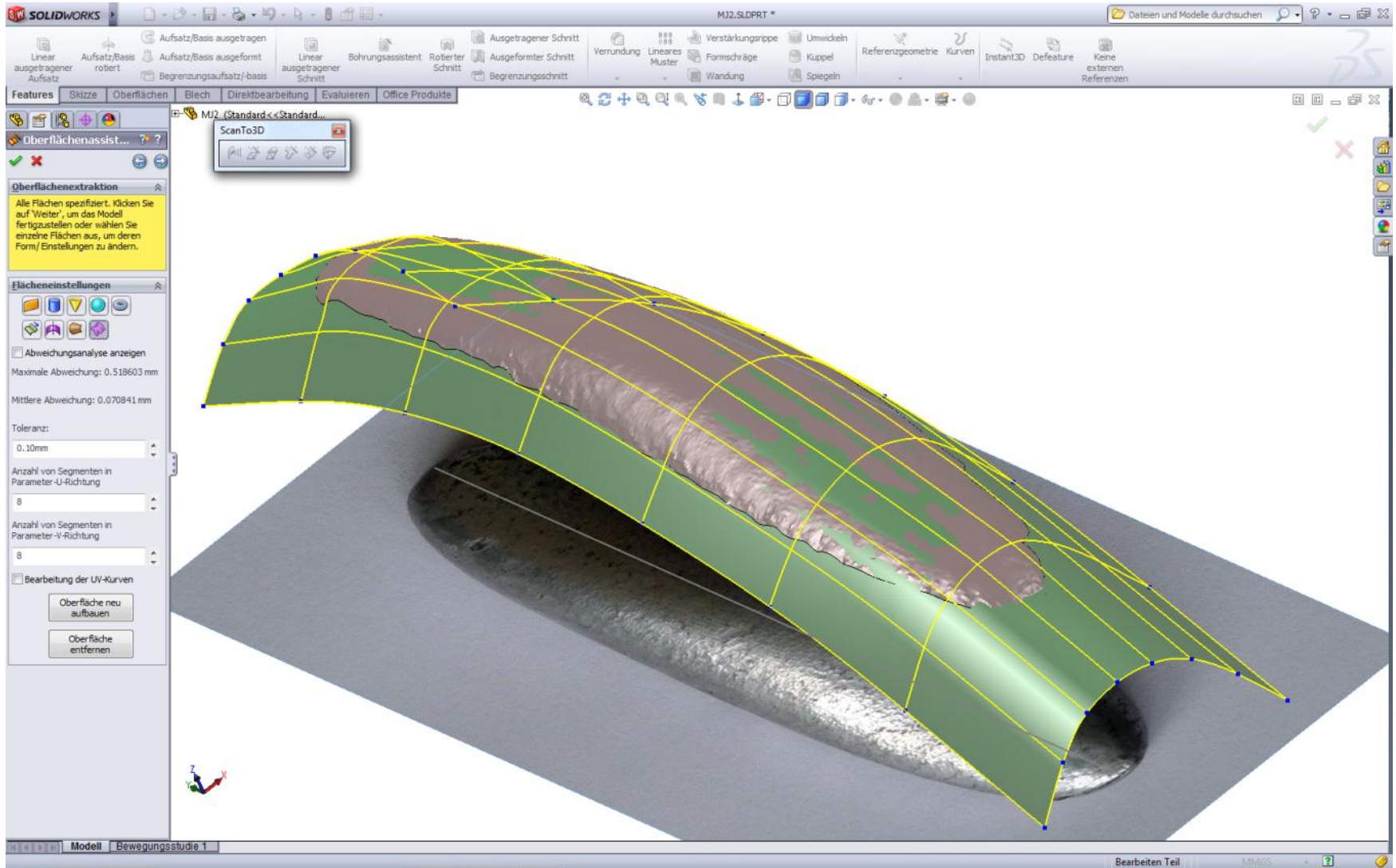


# Oberflächenassistent – Angeleitete Erstellung





# Oberflächenassistent – Angeleitete Erstellung

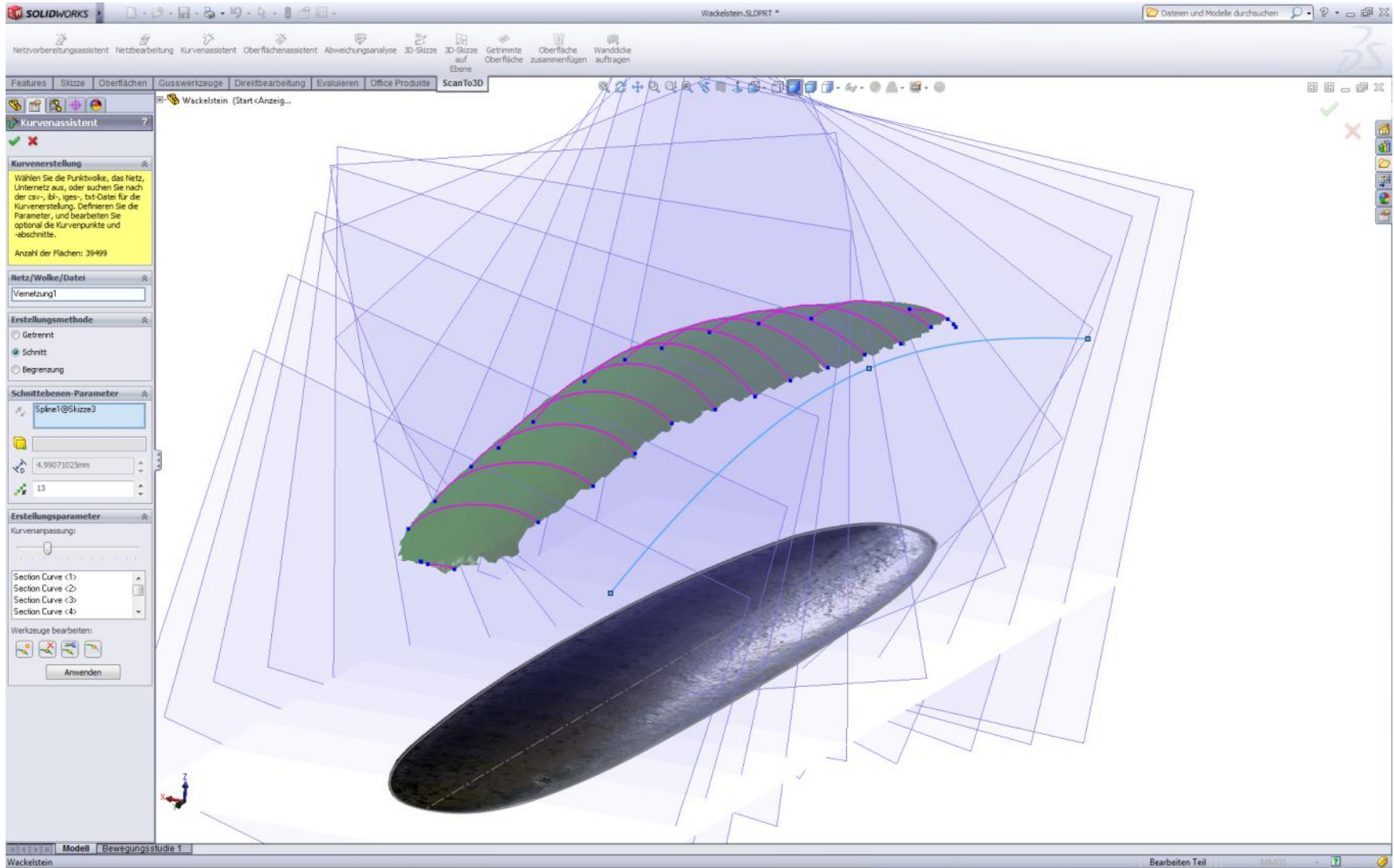






# Kurvenassistent

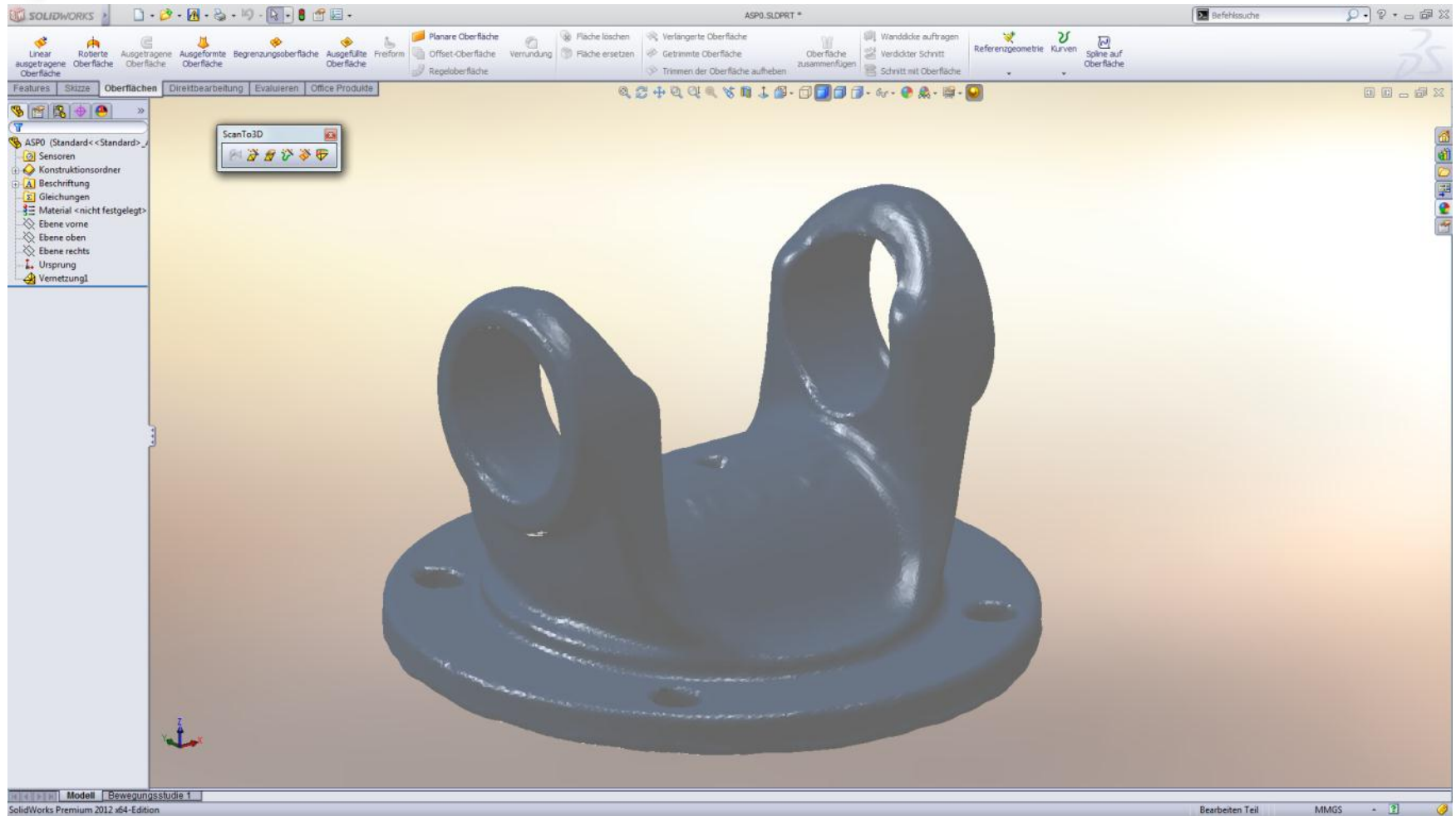
Analytisch



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |

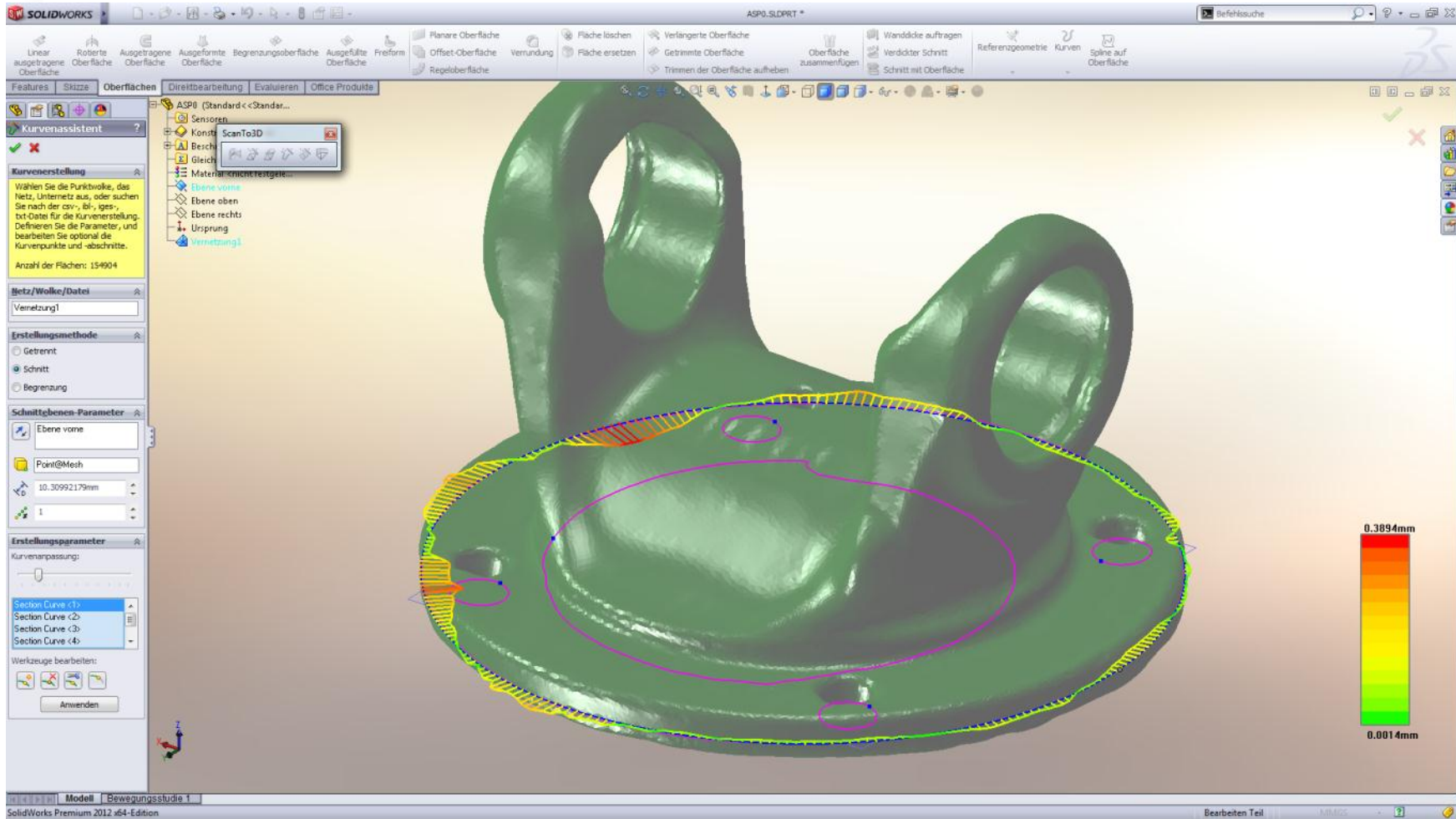


# Oberflächenassistent – Automatisch/Angeleitet und Kurvenassistent





# Oberflächenassistent – Kurvenassistent



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |

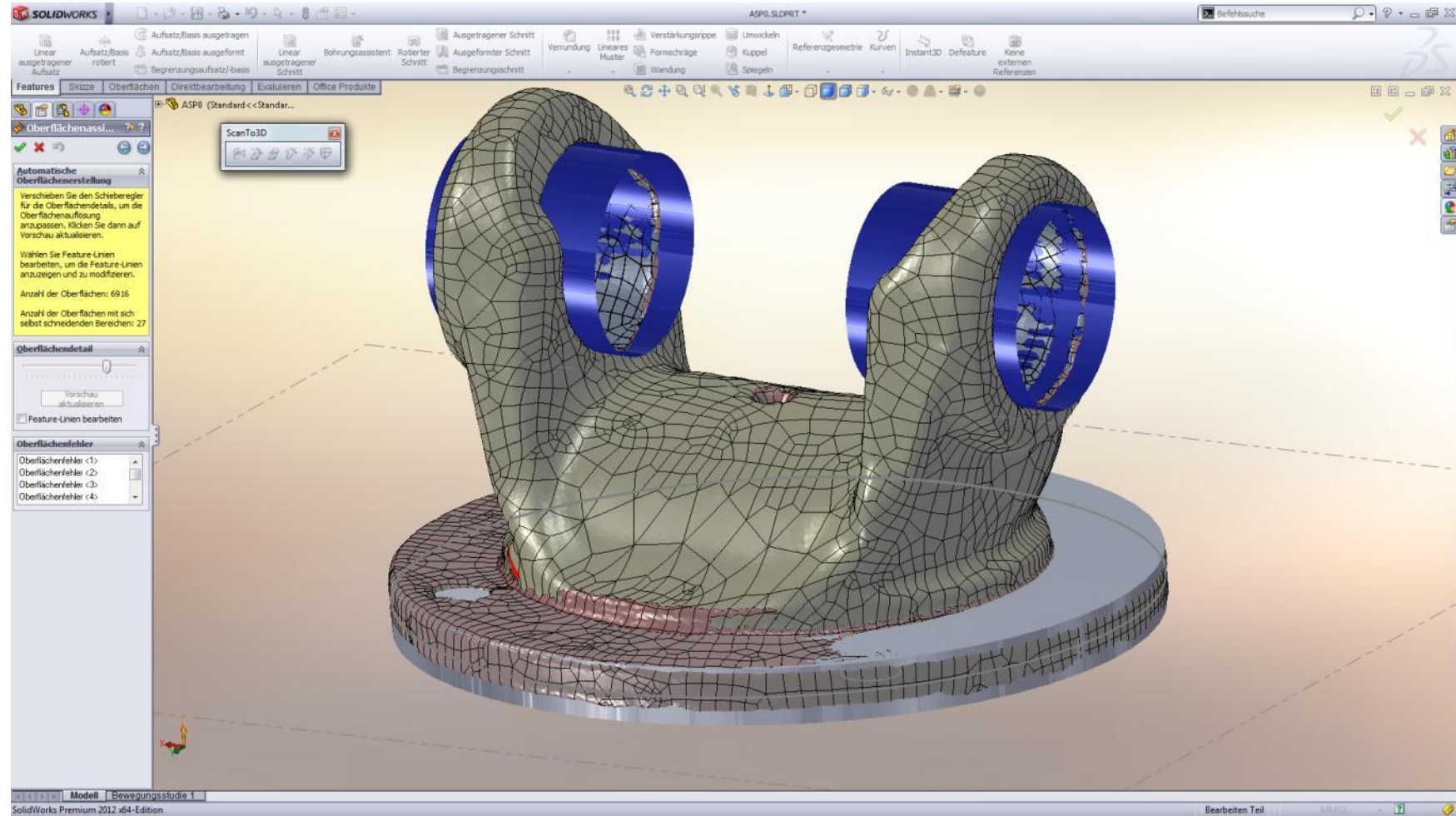
Abweichung: Kleiner = unrunder







# Oberflächenassistent – Automatisch und Angeleitet



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# Abweichungsanalyse – Oberfläche zu Netz

Maximale Abweichung:	0.5186
Minimale Abweichung:	-0.3305
Mittlere Abweichung:	-0.0026
Standardabweichung:	0.0956

0.0506mm

Abweichungsanalyse

Abweichung von Oberfläche zu Netz, Kurve zu Netz oder Netz zu Netz messen.

Analyseart

- Abweichung Oberfläche zu Netz
- Abweichung Kurve zu Netz
- Abweichung Netz zu Netz

Abweichungsanalyse

Farbe bearbeiten...

Farbe bearbeiten...

+0.52 mm

+0.00

-0.33 mm

Farbe bearbeiten...

Farbe bearbeiten...

Modell Bewegungsstudie 1

Bearbeiten Teil

© Dassault





# Abweichungsanalyse – Kurve zu Netz

**Netzabweichungsanalyse**

**Abweichungsanalyse**

Abweichung von Oberfläche zu Netz, Kurve zu Netz oder Netz zu Netz messen.

**Analyseart**

- Abweichung Oberfläche zu Netz
- Abweichung Kurve zu Netz
- Abweichung Netz zu Netz

Maximale Abweichung	0,0553
Minimale Abweichung	0,0001
Mittlere Abweichung	0,0192
Standardabweichung	0,0148

Farbe bearbeiten...

+0.06 mm

+0.03

+0.00 mm

© Dec







## Abweichungsanalyse (Kurve zu Netz)

**Abweichungsanalyse (Kurve zu Netz)**

**Analyseparameter:** Unternetz3, Skizze1, 1.00mm

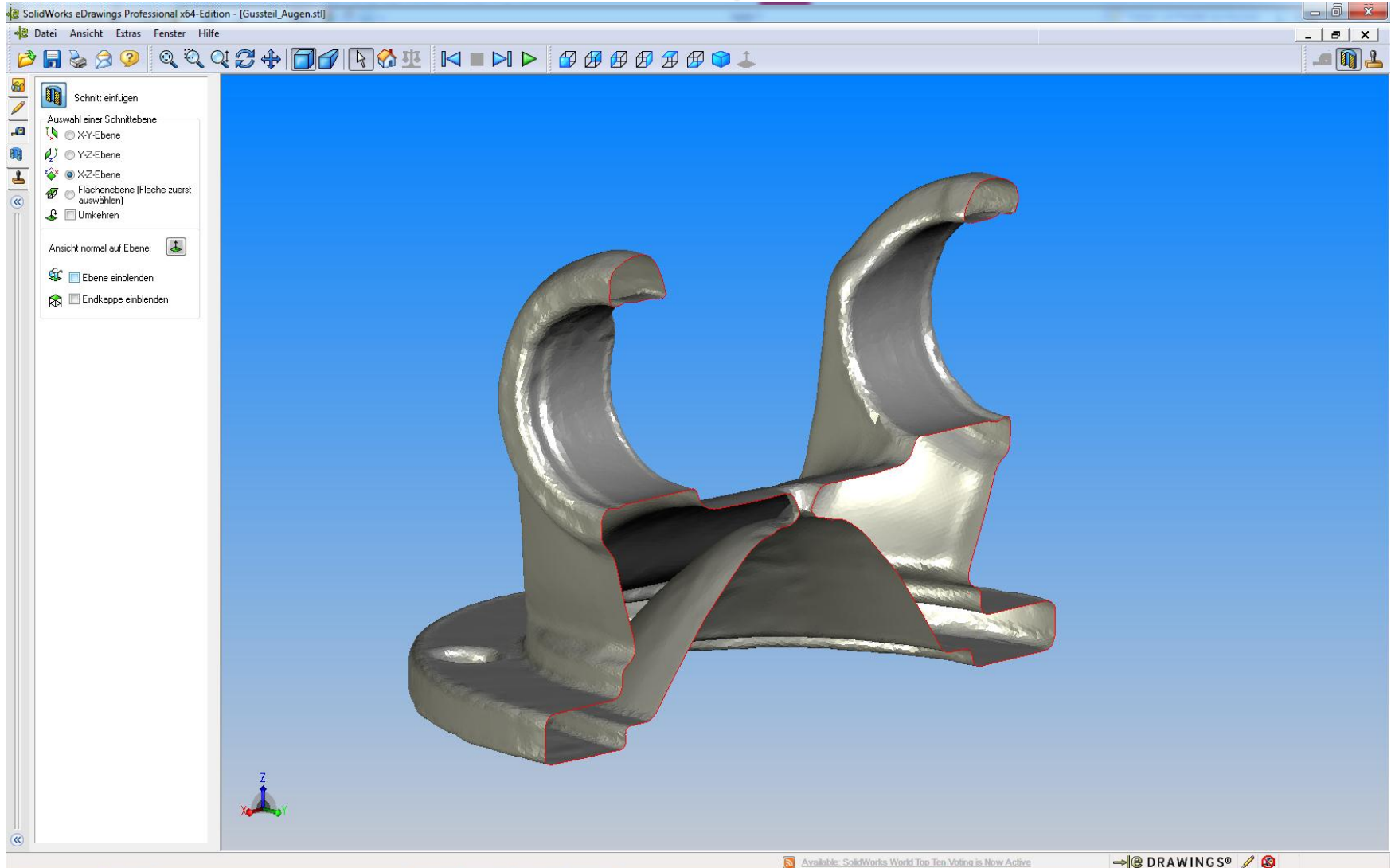
**Abweichungsanalyse:** +1.00 mm, +0.50, +0.00 mm

Maximale Abweichung:	15.1168
Minimale Abweichung:	0.0013
Mittlere Abweichung:	1.1651
Standardabweichung:	2.9598

# Tippps



# eDrawings als STL-Viewer → e

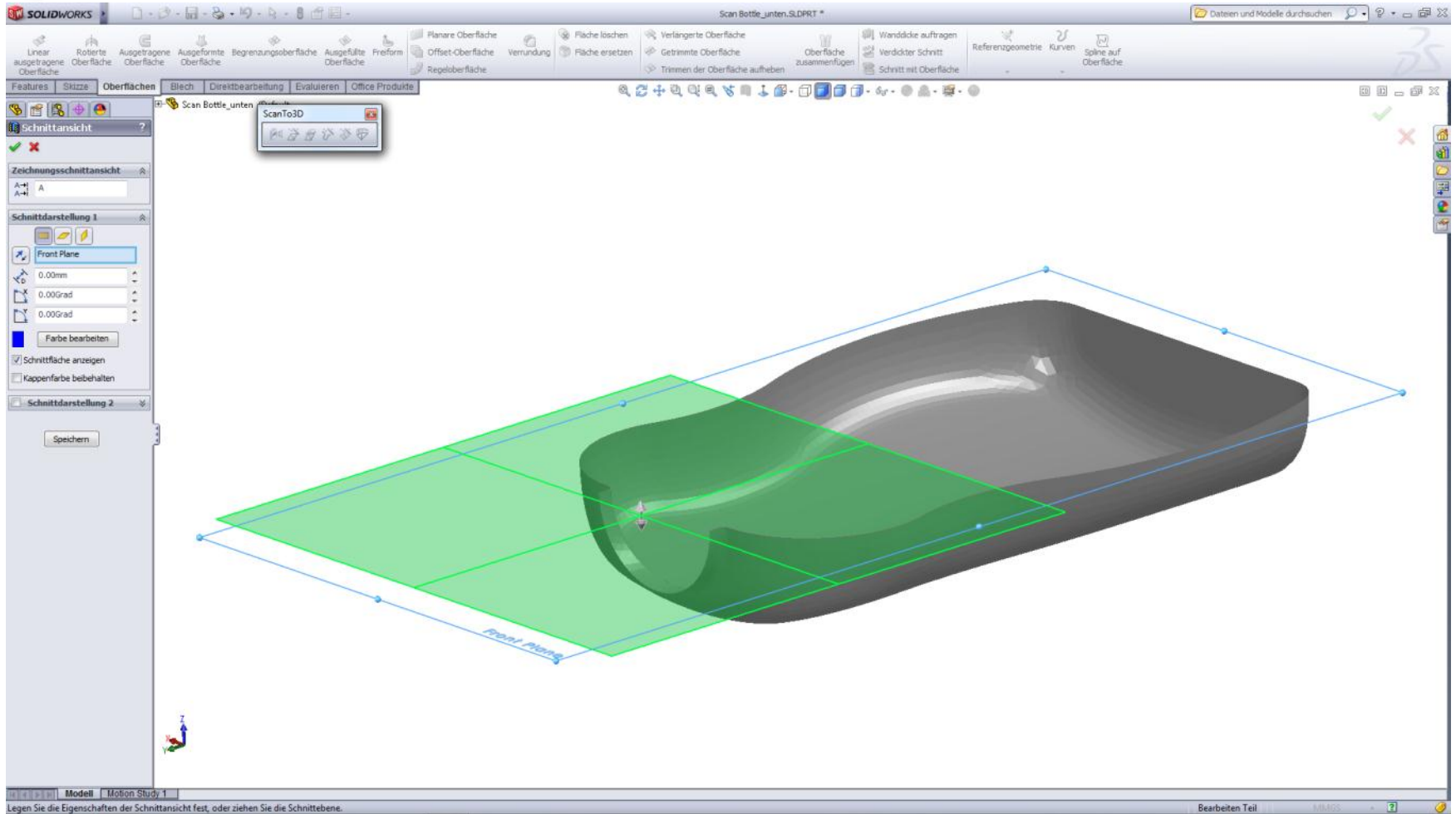


© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





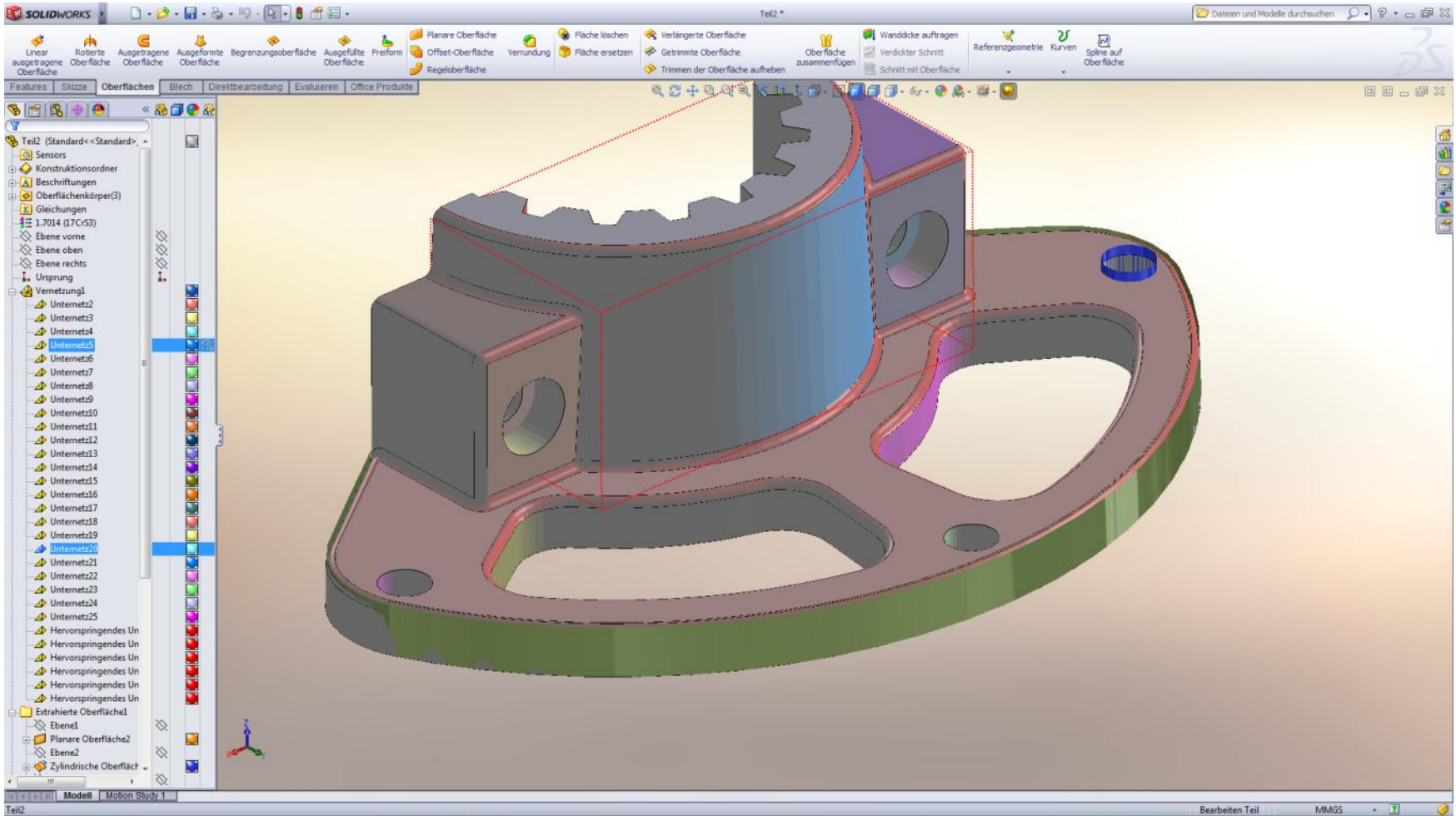
# Schnittansicht in SolidWorks



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



# Farben

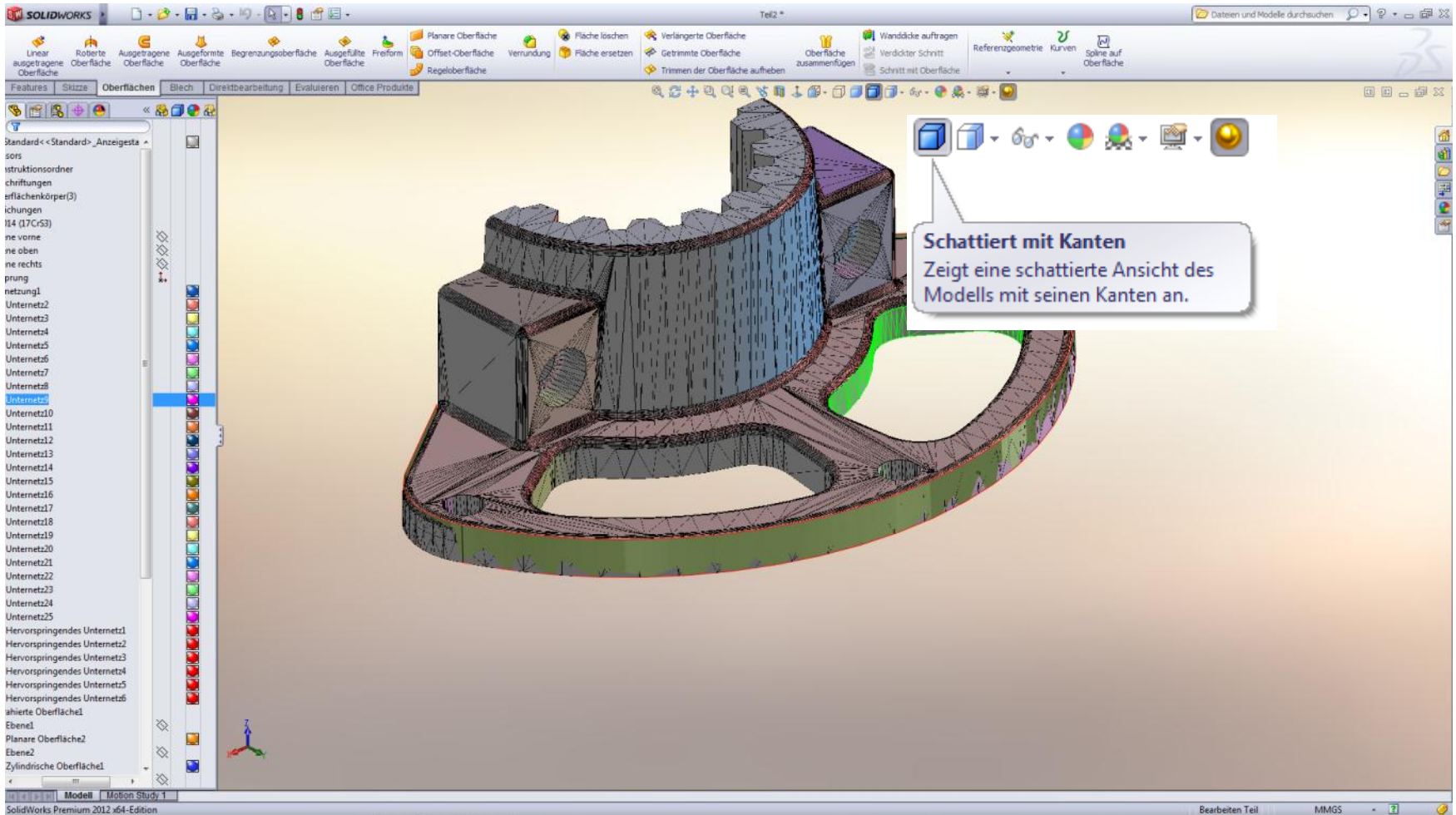


© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





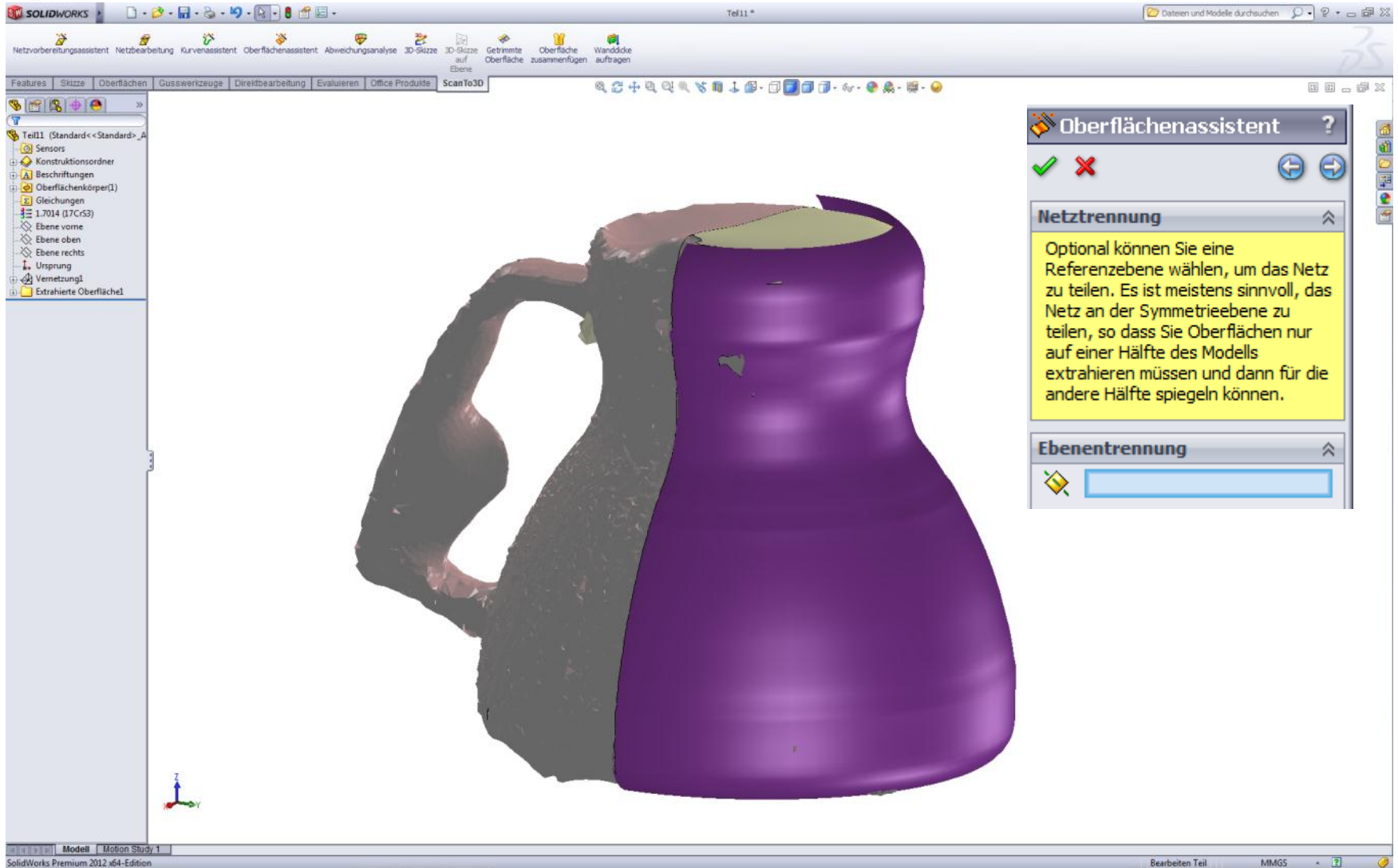
## Modus Schattiert mit Kanten um HighLight zu erkennen







# Oberflächenassistent: Netz trennen (Symmetrie)



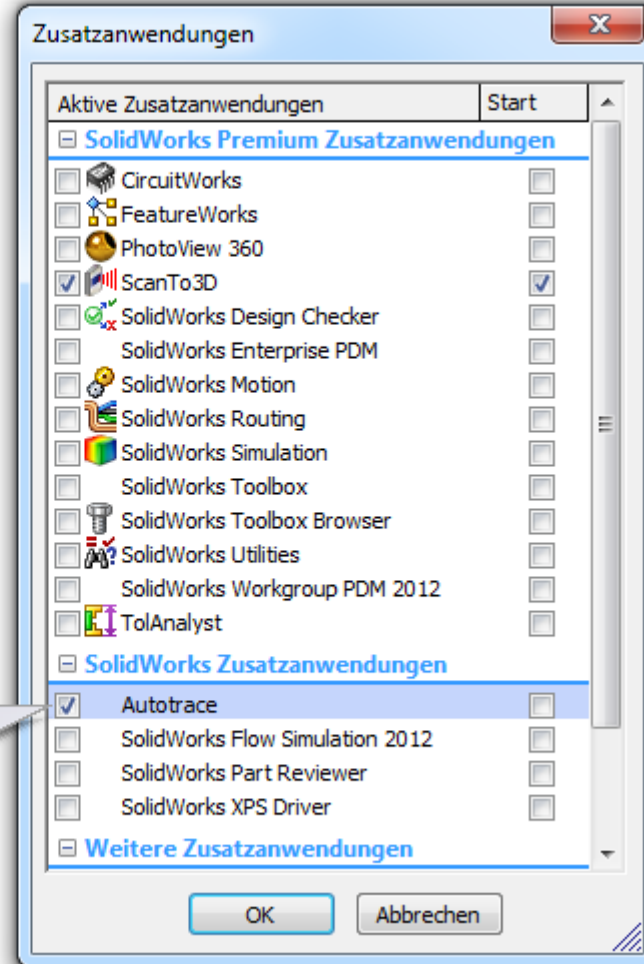
© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





# SolidWorks Autotrace

- Vektorisieren von Bildern



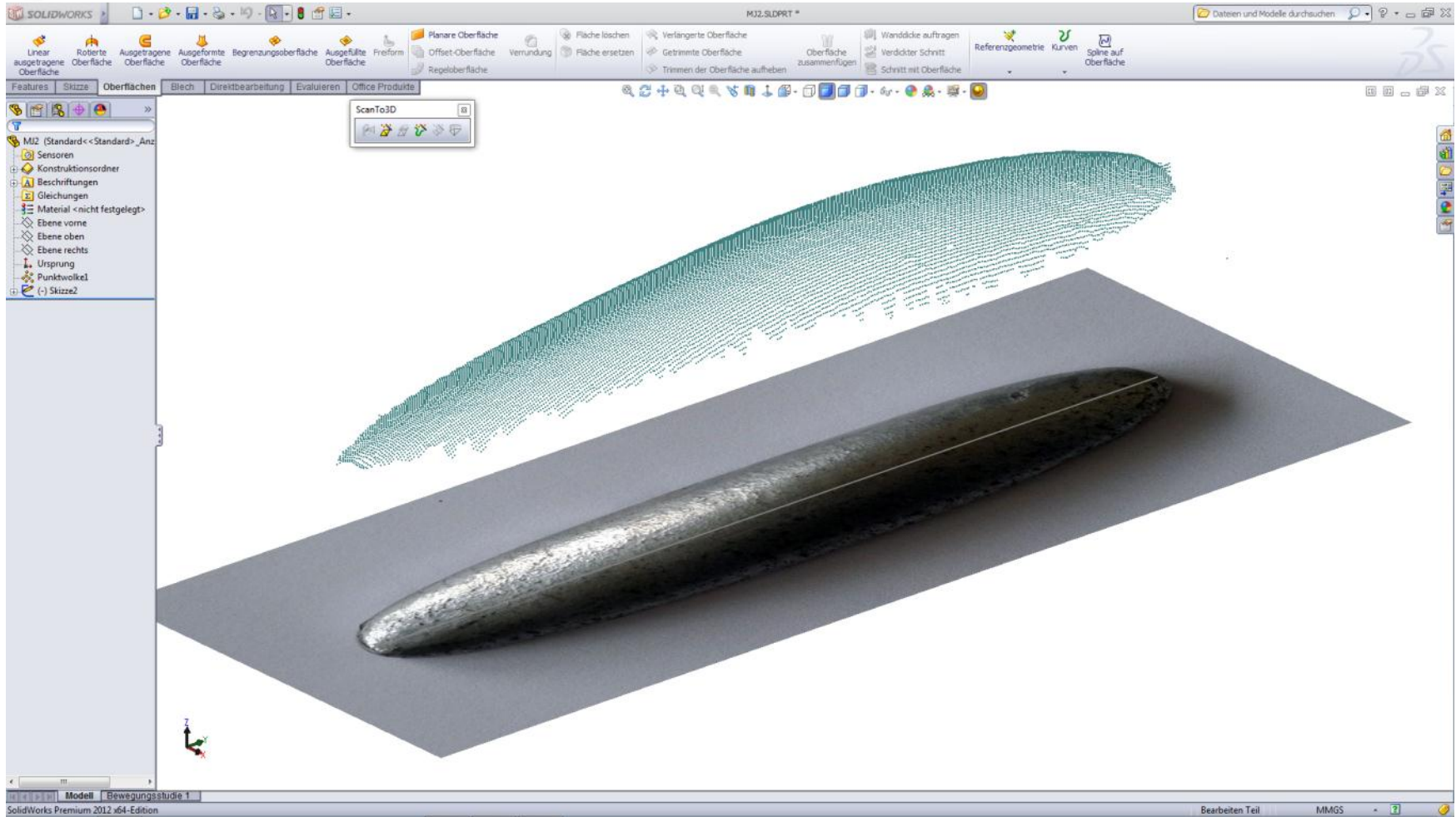
**Autotrace**  
Raster to vector conversion of sketch picture  
C:\Program Files\SolidWorks Corp\SolidWorks \sldautotraceu.dll

© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |





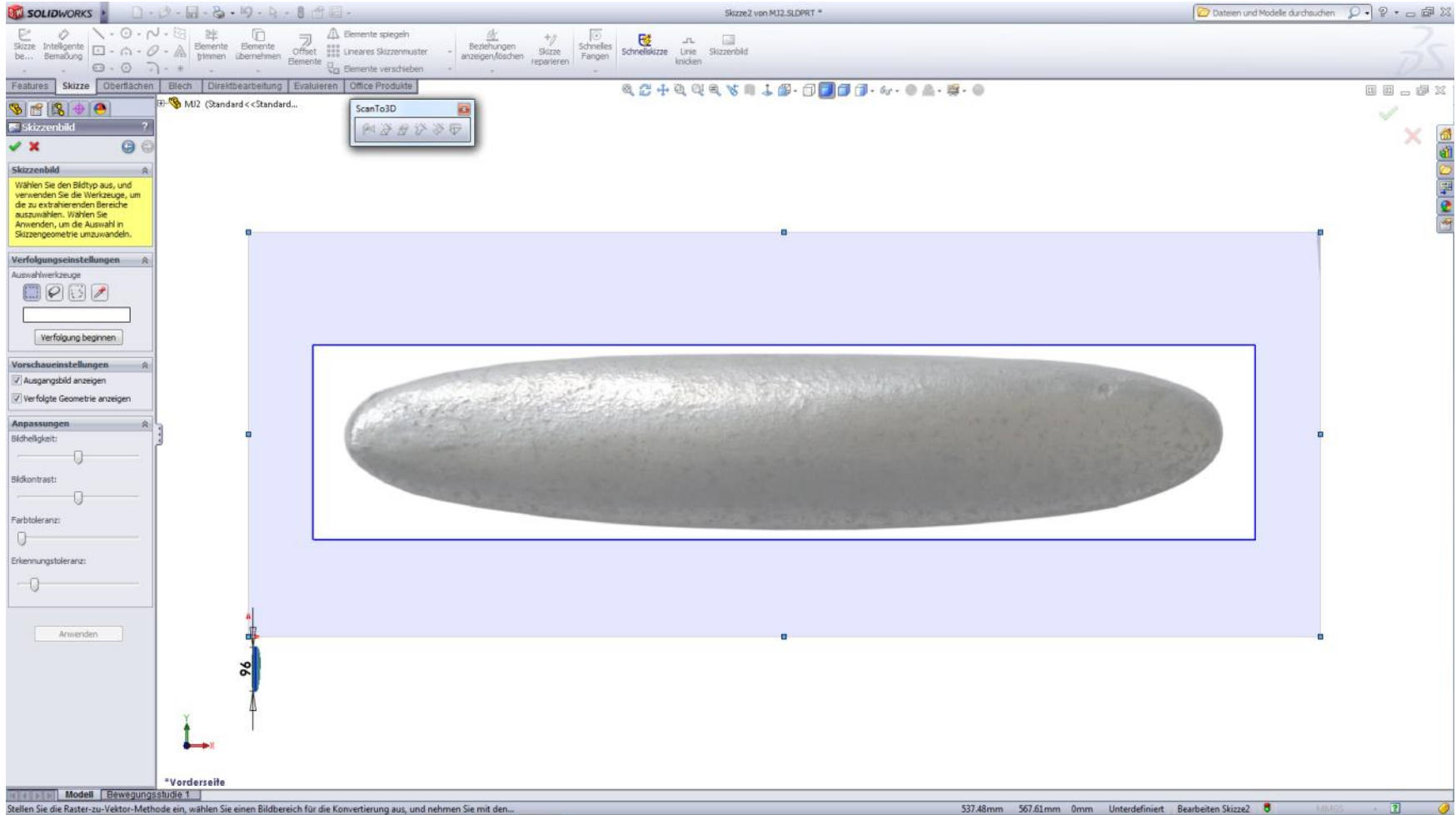
# SolidWorks Autotrace



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



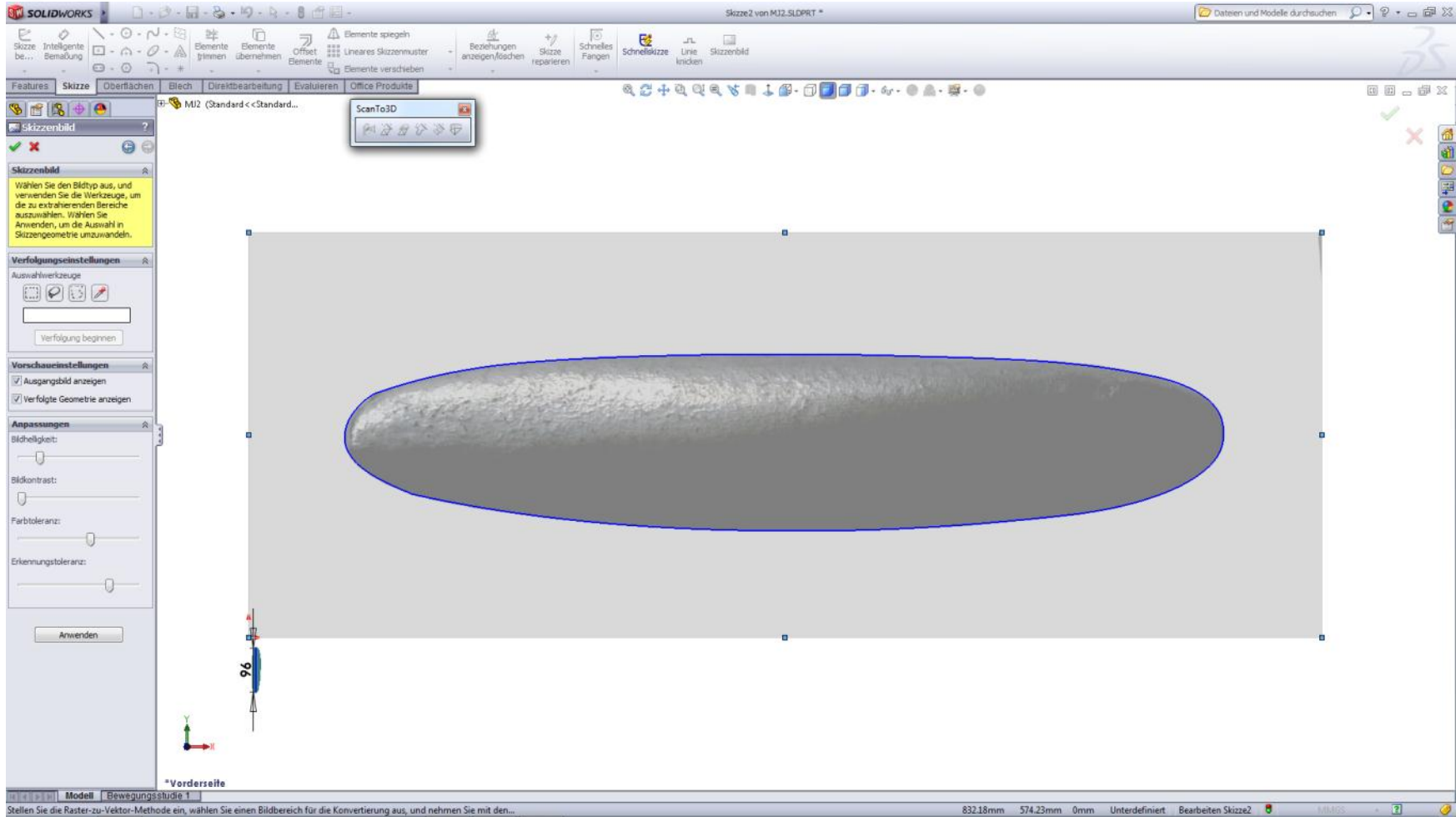
# SolidWorks Autotrace



© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |



# SolidWorks Autotrace



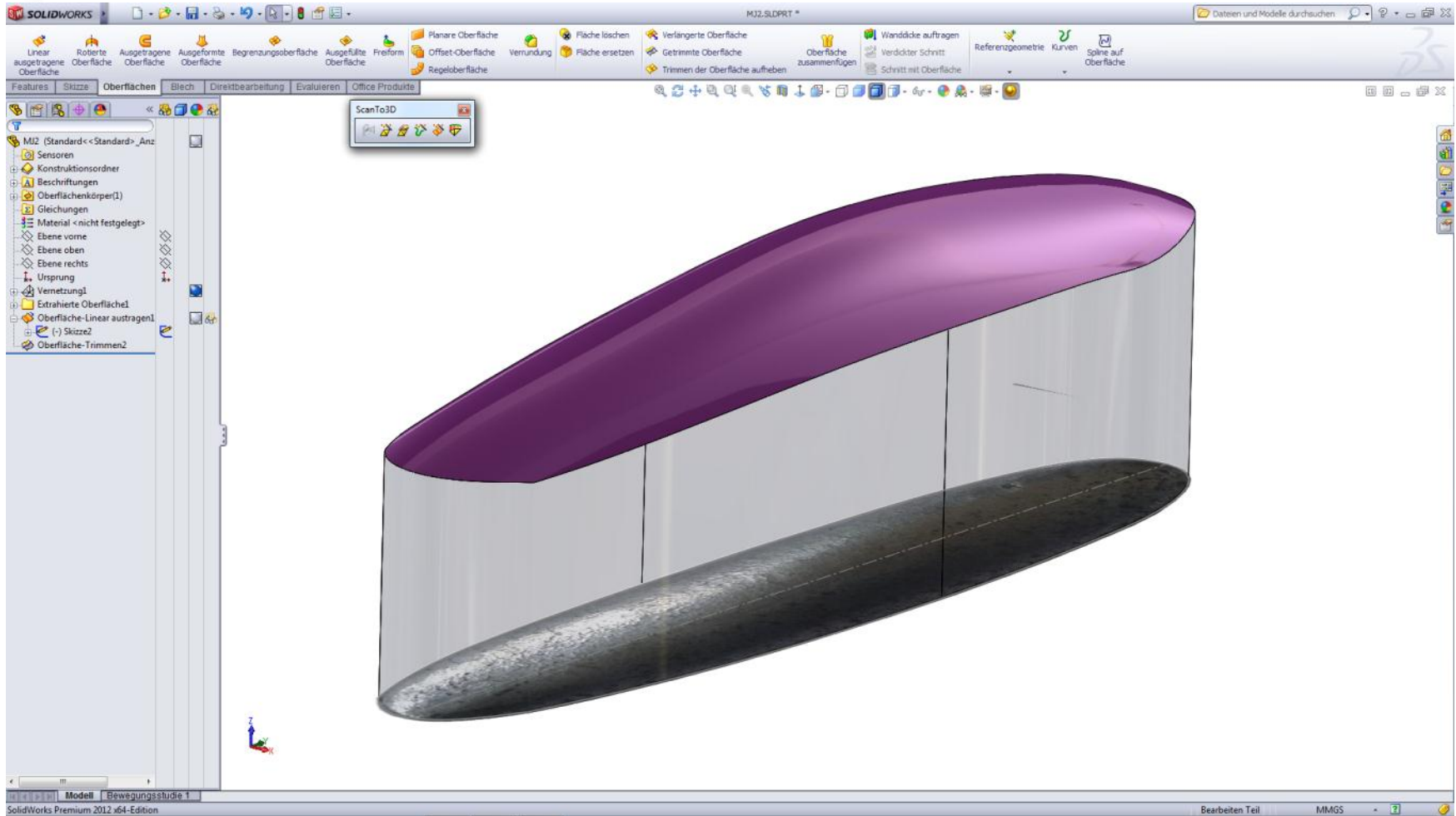
© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |







# SolidWorks Autotrace




© Dassault Systèmes | Vertrauliche Informationen |















# Umfangreiche Online-Hilfe

## Flächeneinstellungen

Beispiel für die Extraktion eines Unternetzes als Zylinder . Der Cursor zeigt ein Symbol für den Typ der extrahierten Oberfläche an, wenn Sie ihn darüberführen.

-  **Ebene** Extrahiert Unternetze als planare Oberfläche. Legen Sie einen Wert für **Offset** fest, um die Ebene relativ zum Netz neu zu positionieren.
-  **Zylinder** Extrahiert Unternetze als zylindrische Oberfläche. Legen Sie einen Wert für den **Radius** fest.
-  **Kegel** Extrahiert Unternetze als konische Oberfläche. Legen Sie Werte für **Winkel**, **Oberer Radius** und **Unterer Radius** fest, um die Form des Kegels genauer zu definieren.
-  **Kugel** Extrahiert Unternetze als sphärische Oberfläche. Legen Sie einen Wert für den **Radius** fest. Definieren Sie für **Mitte** die X-, Y- und Z-Werte, um die Kugelmittle relativ zum Ursprung zu definieren.
-  **Torus** Legen Sie einen einzelnen Netzbereich zur Bildung einer Oberfläche fest (ähnlich einer durch eine Verrundung erstellten Fläche). Setzen Sie die Werte für **Profilradius** und **Pfadradius** fest.
-  **Lineare Austragung** Extrahiert Unternetze als eine lineare Austragung. Legen Sie eine einzelne Wand angrenzender Netzflächen fest, die eine Oberfläche bilden (ähnlich einer linearen Austragung).
-  **Rotieren** Extrahiert Unternetze als eine Rotation. Legen Sie eine einzelne Wand angrenzender Netzflächen fest, die eine Oberfläche bilden (ähnlich einer Rotation). Legen Sie einen Wert für den **Radius** fest.

 **Bei Linear austragen und Rotieren:** Alle Netzflächen müssen Teil eines Netzes sein, um zusammen als lineare Austragung oder Rotation extrahiert zu werden. Verwenden Sie die Malwerkzeuge des Oberflächenassistenten im PropertyManager Flächenidentifizierung, um Netzflächen mit derselben Farbe zu identifizieren.

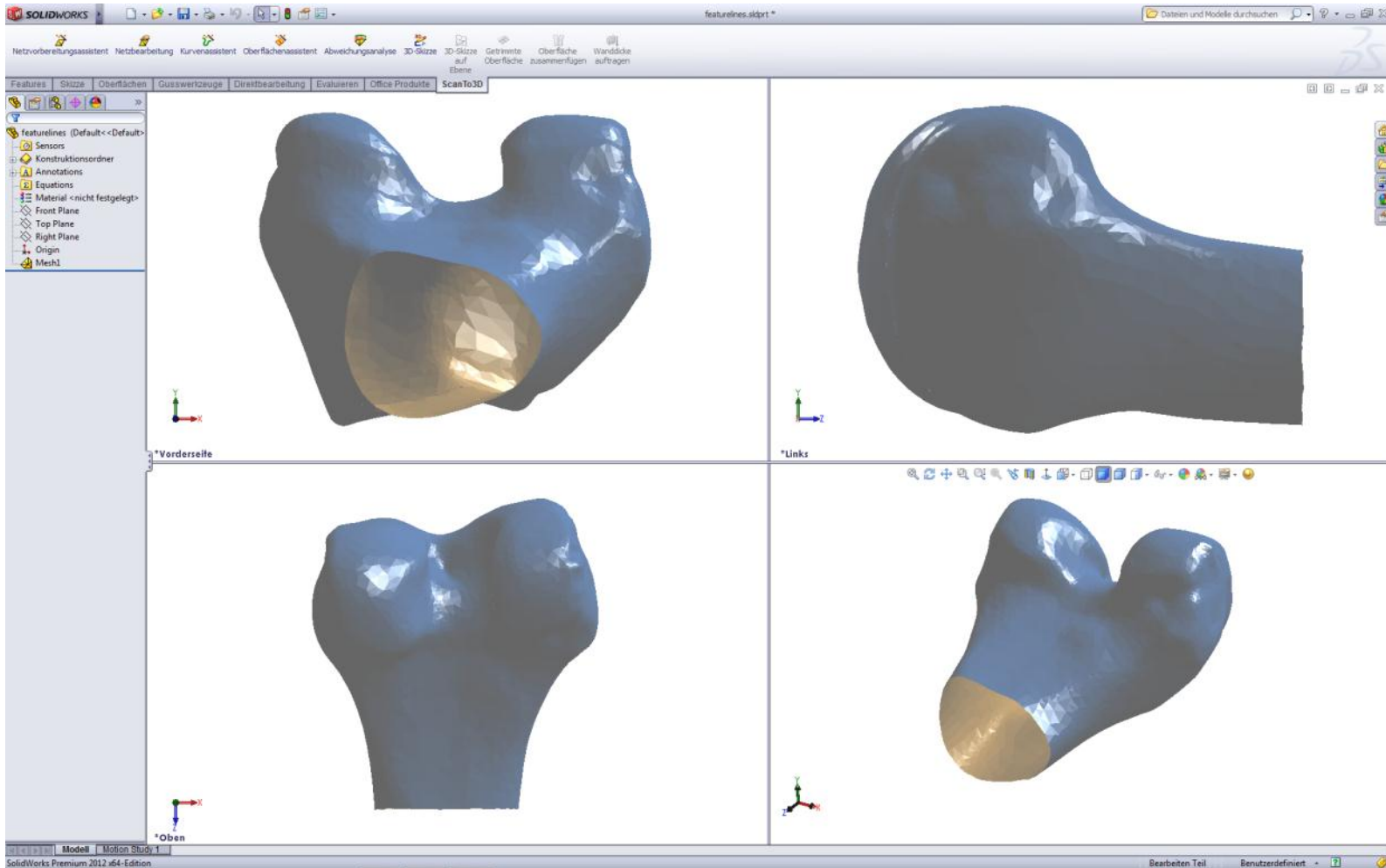
-  **Regeloberfläche** Legen Sie einen einzelnen Netzbereich zur Bildung einer Oberfläche fest (ähnlich einer Ausformung mit zwei Profilen ohne Leitkurven). Setzen Sie Werte für **Offset-Abstand 1** und **Offset-Abstand 2** fest, um die Regeloberfläche zu verlängern.
-  **B-Spline** Extrahiert Unternetze als B-Spline-Oberfläche. Ein Netz ermöglicht die Visualisierung der Oberfläche. Legen Sie einen Wert für **Toleranz** fest, um die B-Spline-Oberflächenform genauer zu definieren, indem Sie die Abweichung zwischen der Oberfläche und dem Netz anpassen. Je größer die Abweichung, umso glatter ist die Oberfläche. Die **Maximale** und **Durchschnittliche Abweichung** werden angegeben. Wählen Sie **Abweichungsanalyse anzeigen**, um die Netz-zu-Oberfläche-Abweichung anzuzeigen. Modifizieren Sie die Anzahl der UV-Kurven und positionieren Sie sie neu, um die Oberfläche zu verbessern. [→ Beispiel](#)

**Oberfläche entfernen** Löscht die ausgewählte extrahierte Oberfläche. Das wirkt sich nicht auf das Unternetz aus, das zur Extraktion der Oberfläche verwendet wird.



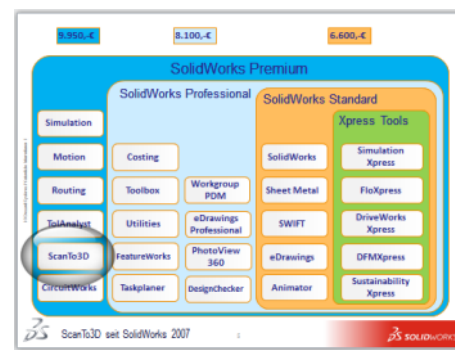
# Beispiel zum Üben „featurelines.sldprt“

C:\Program Files\SolidWorks Corp\SolidWorks\samples\HandsOn\scanto3d





# Zusammenfassung



- ScanTo3D- 1 von 15 Modulen in SolidWorks Premium
- Unterstützt gängige Netzdaten und Punktwolken
- Bietet Funktionalitäten zur Netzaufbereitung (Glätten, Löcher)
- Kurvenassistent – Schnittkurven, CSV-Splines, Begrenzungskurven
- Oberflächenassistent – Automatische oder Angeleitete Erstellung
- Abweichungsanalyse - Vergleich zwischen Netz und erstellter Geometrie
  
- Erstellung Organischer- oder Regelkörper

