

Aufgabe F3: Formblech ohne/mit PowerCopy

Inhalt: Generative Shape Design

Geometrische Sets

PowerCopy

Beachten Sie auch die V5-Kurzanleitung, Kapitel 7.

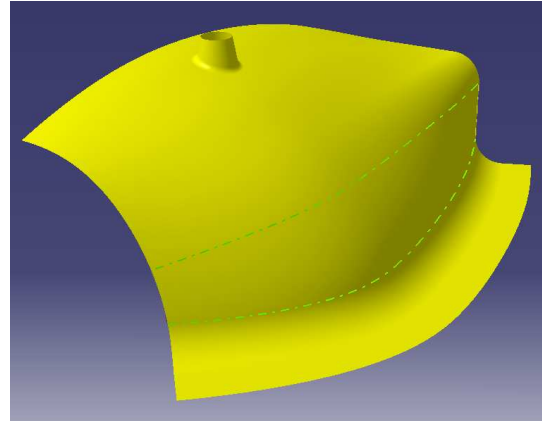
Die Aufgabe besteht aus 4 Teilen:

Erzeugung der Grundgeometrie

Kegelstumpf mit GSD

PowerCopy

Kegelstumpf mit PowerCopy



Erzeugen Sie das 3D-Formblech auf der Basis von drei gegebenen Kurven. Die Kurven sollen durch die angegebenen Punkte gehen.

An dem Blech ist eine ebene Ausstellung mit der Breite $b = 100$ mm angebracht. Die Ausstellung liegt in der x-y-Ebene und wird mit R50 zum Blech verrundet.

Von der x-y-Ebene wird ein Kreis in z-Richtung auf das Blech projiziert. An dieser Projektion soll ein Kegelstumpf mit der Neigung 10° verjüngend in z-Richtung erzeugt werden. Der Kegelstumpf wird durch eine Ebene bei $z = 330$ mm begrenzt.

Durchmesser des Kreises : $d = 60$ mm

Mittelpunkt des Kreises: $x = 0, y = 100$ mm

Verrundung Blech-Kegelstumpf: R10

Geometrie:

Kurve 1 (Spline): Werte in mm

x	y	z
300	0	250
300	125	216
300	206	115
300	230	0

Kurve 3: Werte bei $x = 500$ mm

a) Linie parallel zur y-Achse mit $z = 200$ mm

b) Linie parallel zur z-Achse mit $y = 300$ mm

c) Ecke mit $R = 50$ mm verrunden

Grenzen gemäß Bild auf der nächsten Seite

Kurve 2 (Spline): Werte in mm

x	y	z
0	0	300
0	50.1	298.6
0	99.8	290.5
0	195.9	261
0	240.9	238.4
0	283	212
0	353.2	140
0	395	49
0	400	0

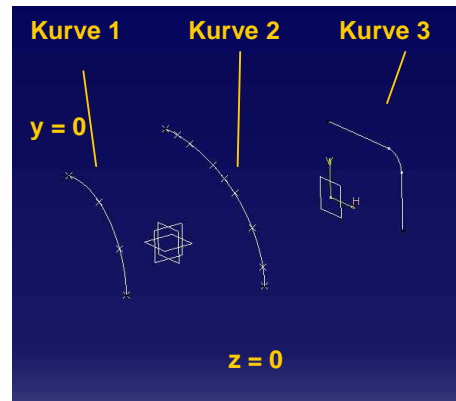
Bemerkung:

Beachten Sie bitte, dass die Kurvenanfänge bzw. -enden jeweils tangential zur y- bzw. z-Richtung verlaufen.

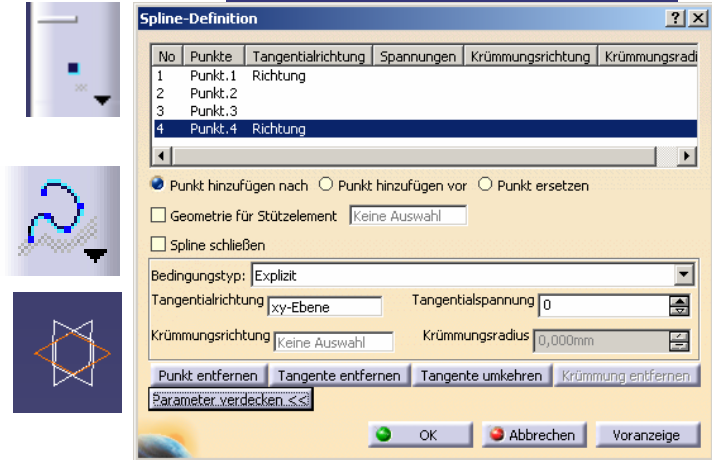
I) Grundgeometrie

A Kurven

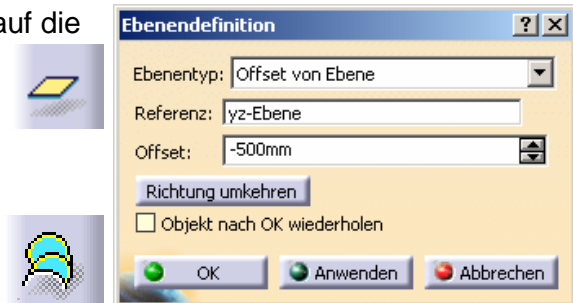
1. Erstellen Sie ein neues Teil als Hybridkonstruktion mit geometrischem Set.
2. Benennen Sie das Geometrische Set in „Kurven“ um.
3. Erstellen Sie die drei folgenden Kurven mit der gegebenen Geometrie.



Kurven 1 und 2: Definieren Sie die Punkte. Mit den Punkten erzeugen Sie den Spline. Die Tangentenrichtung legen Sie bei der Eingabe des jeweiligen Punktes fest. Klicken Sie dazu die richtige Ebene des zentralen 3-Ebenen-Symbols an (oder im Strukturbaum oben), eventuell drehen Sie noch den roten Pfeil in die richtige Richtung.

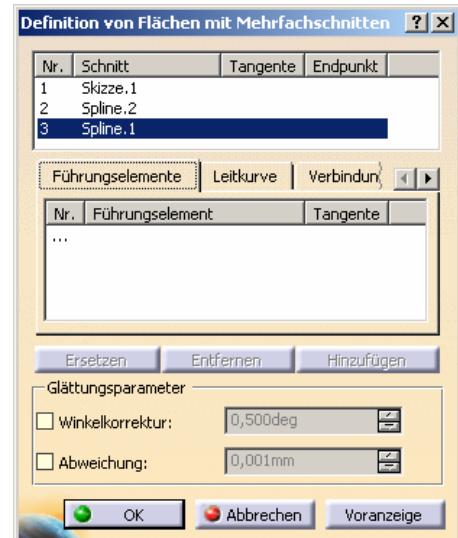
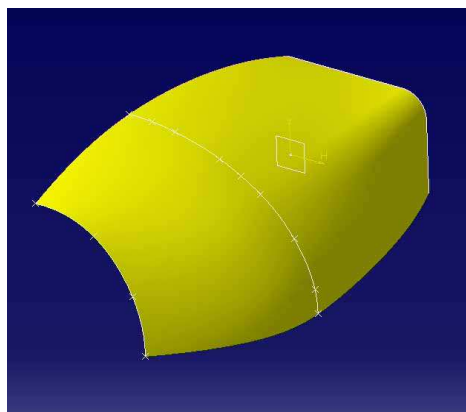


Kurve 3: Gehen Sie mit dem Ebenensymbol auf die Ebene $x = -500$ mm. Erzeugen Sie die Kurve 3 in dieser Ebene mit dem Sketcher.



B Flächen

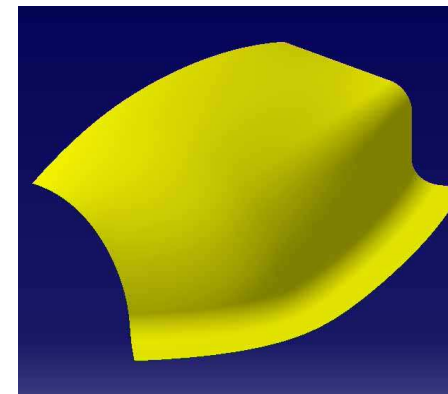
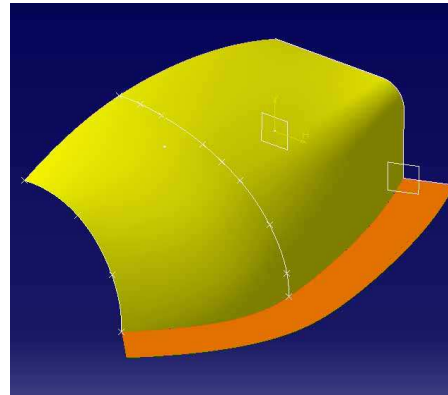
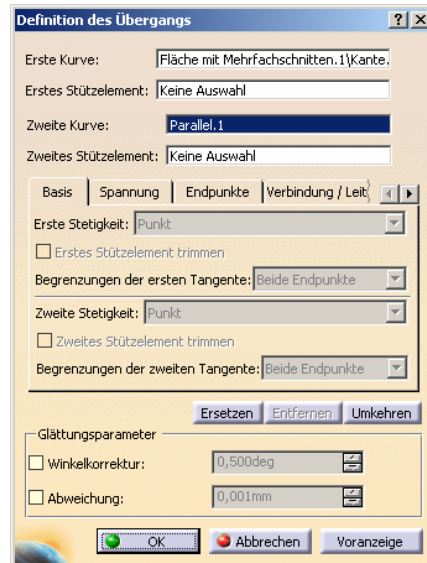
1. Fügen Sie ein Geometrisches Set mit der Bezeichnung „Flächen“ ein.
2. Erzeugen Sie über die 3 Kurven eine Fläche mit der Funktion **Fläche mit Mehrfachsnitten (Loft)**. Reihenfolge: Skizze – Spline 2 – Spline 1; rote Richtungspfeile in positive y-Richtung.



3. Erzeugen Sie die äußere Randkurve der Ausstellung über die Funktion **Parallele Kurve**.

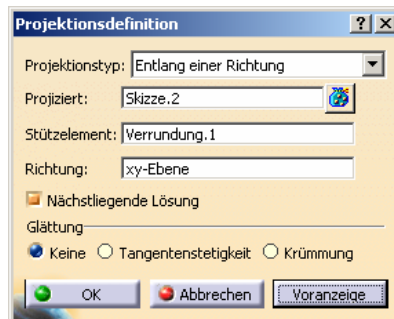


4. Die Fläche erzeuge n Sie über die Funktion **Übergang**.



5. Die Verrundung mit R50 erfolgt über die Funktion **Formverrundung**.

Beachten Sie hierbei die roten Pfeile: sie müssen in Richtung des Rundungs-Mittelpunktes weisen.



C Referenzen Kegelstumpf

1. Fügen Sie ein neues Geometrisches Set „Kegelstumpf Referenzen“ ein.
2. Erzeugen Sie im Sketcher einen Kreis auf der xy – Ebene ($x = 0, y = 100 \text{ mm}, d = 60 \text{ mm}$).
3. Projizieren Sie den Kreis mit **Einfügen – Drahtmodell – Projektion** auf das Blech.
4. Blenden Sie das Geometrische Set „Kurven“ aus und messen Sie die Oberfläche des Formbleches. Sie sollte 502.162 mm^2 betragen. Speichern Sie das Modell unter „F3 Formblech“. Es wird in Aufgabenteil III) noch einmal benötigt.

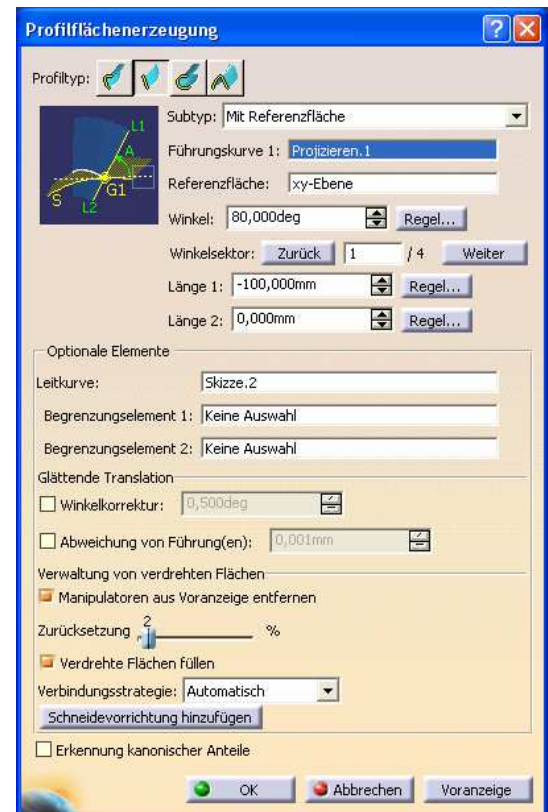
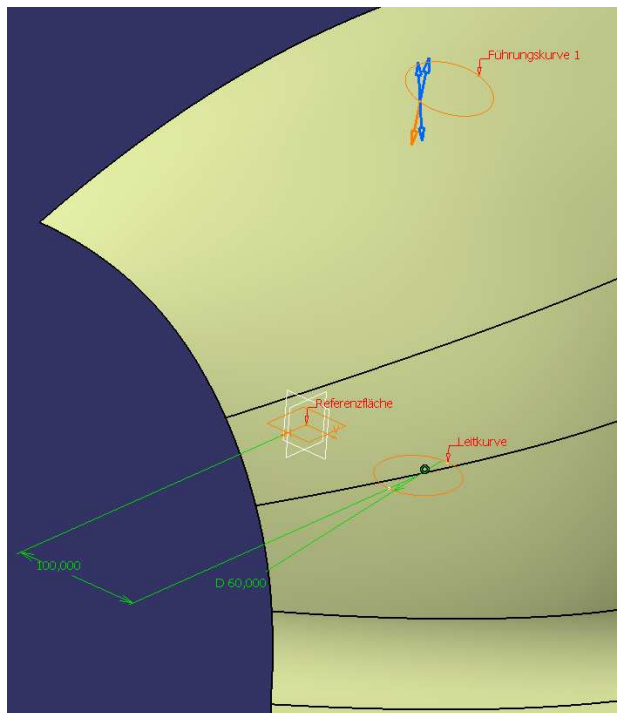
II) Formblech mit Kegelstumpf ohne PowerCopy

1. Setzen Sie die Übung aus I) fort oder öffnen Sie das zuvor abgespeicherte Modell „F3 Formblech“.

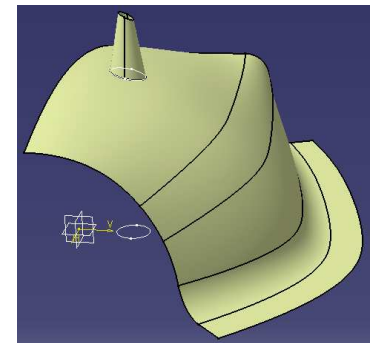
2. Fügen Sie ein neues Geometrisches Set „Kegelstumpf“ ein.

3. Erzeugen Sie den Kegelstumpf mit der Funktion **Translation; Profiltyp Linie, Subtyp; Mit Referenzfläche**

Winkel = 80° - Länge 1 = -100 mm.



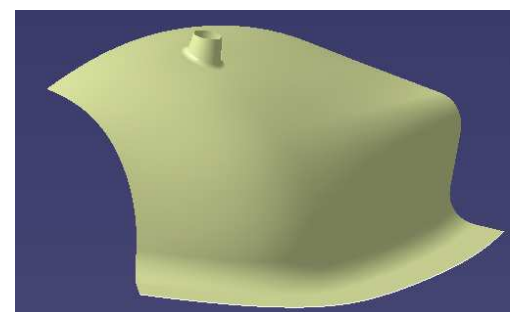
4. Begrenzen Sie den Kegelstumpf an der Ebene $z = 330$ mm:
Operation – Trennen.



5. Verrunden Sie den Kegelstumpf und die Formfläche mit einem Radius von 10 mm. Beachten Sie die Richtung der Verrundungspfeile.

6. Wie groß ist die Fläche des Formblechs?

7. Reinigen Sie das Modell. Verdecken Sie alle Nicht-Formblech-Geometrien. Speichern Sie das Modell unter „F3 Formblech mit Kegelstumpf“.




III) Erstellung der Kegelstumpf-Powercopy

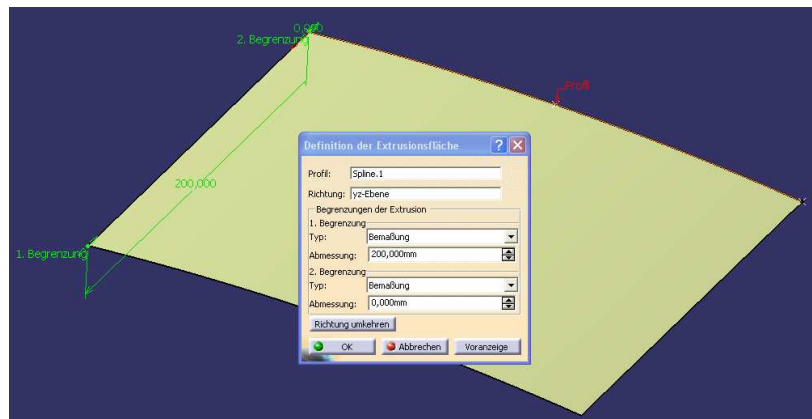
Bei der vorstehenden Arbeitsweise muss der Kegelstumpf jedes Mal neu konstruiert werden – dies ist zeitaufwändig, wenn der Kegelstumpf (auch mit unterschiedlichen Maßen) öfters verwendet wird. Hier bietet sich eine PowerCopy an (siehe V5-Kurzanleitung).

A Modellierung der Geometrie für die PowerCopy

1. Erstellen Sie ein neues Teil „Hybridkonstruktion ermöglichen“
2. Fügen Sie ein Geometrisches Set mit der Bezeichnung „Input“ ein.
3. Erzeugen Sie im GSD einen Spline aus den folgenden Punkten:

x	y	z
0	100	260
0	-0	290
0	-100	280

4. Erzeugen Sie mit der  Funktion Extrudieren eine Fläche mit der Länge 200 mm.



5. Erzeugen Sie die Hilfsskizzen für den Kegelstumpf gleich wie unter I) C 2. und C 3. beschrieben:

- Erzeugen Sie im Sketcher einen Kreis auf der xy-Ebene unterhalb der extrudierten Fläche.
- Projizieren Sie den Kreis mit **Einfügen – Drahtmodell – Projektion** auf die Fläche.

6. Fügen Sie ein Geometrisches Set mit der Bezeichnung „Kegelstumpf“ ein.



7. Erzeugen Sie den Kegelstumpf wie unter II) 3. – 5. beschrieben:

- Erzeugen Sie den Kegelstumpf mit der Funktion Translation; Profiltyp Linie, Subtyp; Mit Referenzfläche. Werte: **Länge 1: -90 mm, Winkel 85°**;
- Begrenzen Sie den Kegelstumpf an der Ebene **z = 320 mm**: Operation – Trennen.
- Verrunden Sie den Kegelstumpf und die Formfläche mit einem **Radius von 5 mm**. Beachten Sie die Richtung der Verrundungspfeile.

B Definition der PowerCopy

1. Erzeugen Sie die PowerCopy mit der Funktion „Vervielfältigung - PowerCopy Erzeugung“.



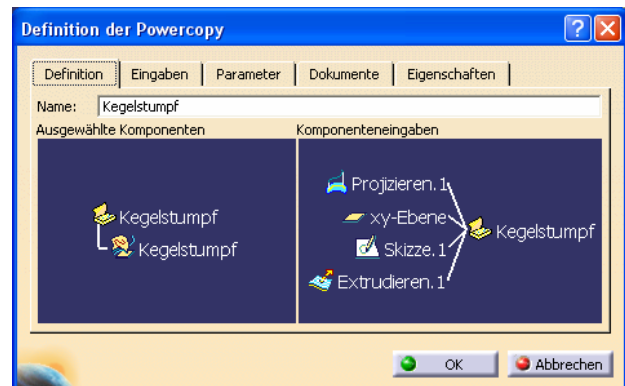
2. Nun müssen die einzelnen Registerblätter abgearbeitet werden.

Definition:

Geben Sie der PowerCopy den Namen „Kegelstumpf“

Selektieren Sie im Strukturbaum das Geometrische Set mit der Konstruktion „Kegelstumpf“.

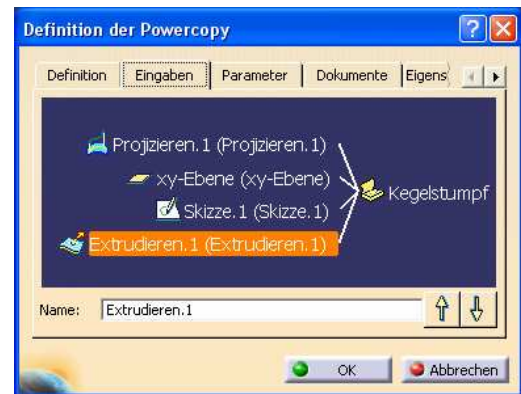
Auf der rechten Seite sind nun die Referenzen zu dieser Konstruktion zu sehen.



Eingabe:

Unter Eingabe können Sie noch einmal kontrollieren, ob alle Eingangselemente (xy-Ebene – Skizze – Extrudieren – Projizieren) angezeigt werden.

Zum besseren Verständnis können diese angeklickt und unten im Feld „Namen“ umbenannt werden.

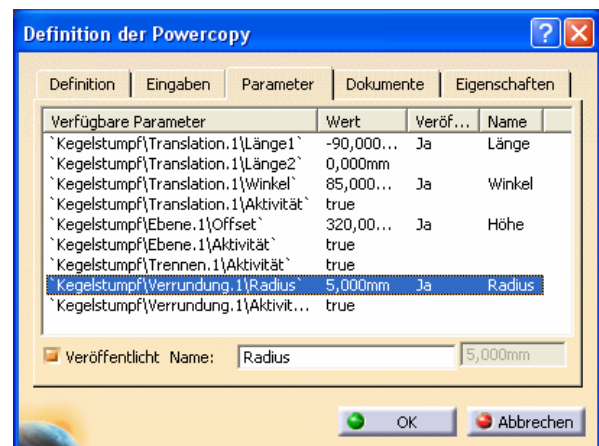


Parameter:

Nun müssen Sie die Parameter auswählen, die beim Einfügen der PowerCopy veränderlich sein sollen.

Dafür z.B. den Kegelstumpfwinkel auswählen und unten „Veröffentlicht“ anwählen. Kürzeren Namen z.B. „Winkel“ vergeben.

Veröffentlichen Sie die Länge 1, Winkel, Höhe und Radius;



Schließen Sie den Dialog mit **OK**. Die PowerCopy ist nun definiert und erscheint zu möglichen Änderungen im Strukturbaum.

3. Speichern Sie die PowerCopy unter „F3 Kegelstumpf-PowerCopy“.

IV) Formblech mit Kegelstumpf-PowerCopy

1. Öffnen Sie das Formblech aus I) „F3 Formblech“.
2. In der Menüleiste „Einfügen“ und anschließend „Exemplar von Dokument erzeugen“ auswählen.
3. Die Datei „F3 Kegelstumpf-PowerCopy“ auswählen und bestätigen. Eventuell das Geometrische Set „Referenzen Kegelstumpf“ einblenden.

Es öffnet sich folgendes Fenster:

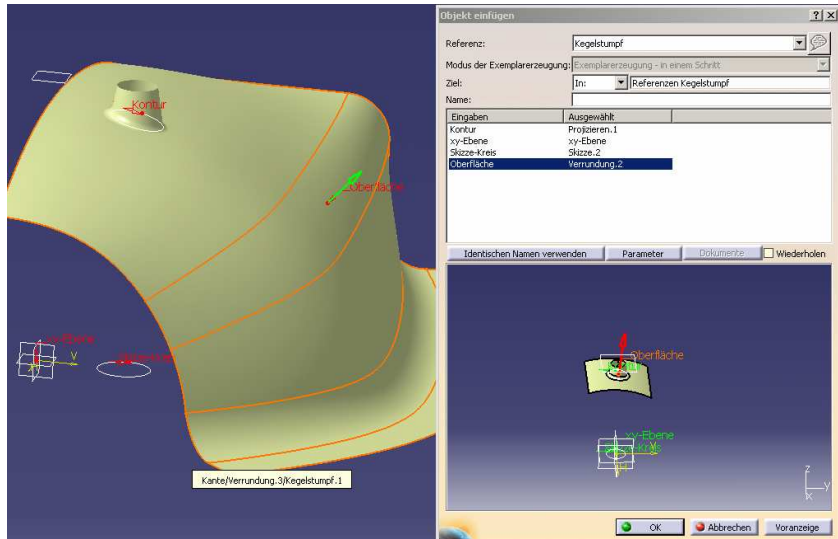
5. Es müssen im Fenster die analogen Werte aus der aktuellen Konstruktion den Werten der PowerCopy zugewiesen werden:

Kontur = Projizieren.1

xy-Ebene = xy-Ebene

Skizze Kreis = Skizze.2

Oberfläche = Verrundung.2



Sind Referenzen und Geometrien in der PowerCopy gleich bezeichnet kann dieser Vorgang mit dem Button „Identischen Namen verwenden“ automatisiert werden.

Achten Sie auf den Orientierungssinn der Pfeile! Bestätigen Sie mit **OK**.

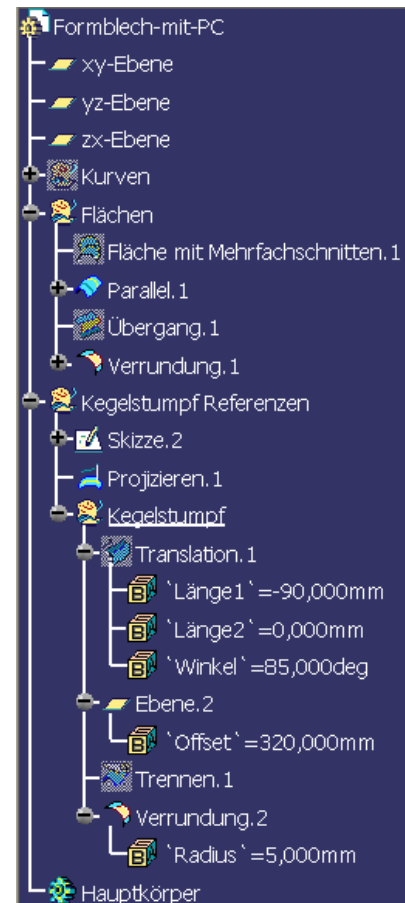
Was ist im Strukturbaum geschehen? Wo steht die PowerCopy?

6. In der PowerCopy nehmen Sie nun die folgende Einstellung vor:

- Winkel 80°
- Höhe 330 mm
- Radius 10 mm
- Länge 1 -100 mm

7. Messen Sie die Oberfläche und vergleichen Sie diese mit der Oberfläche aus II),

8. Speichern Sie die Konstruktion unter „F3 Kegelstumpf-PC“ ab.



V) Analyse

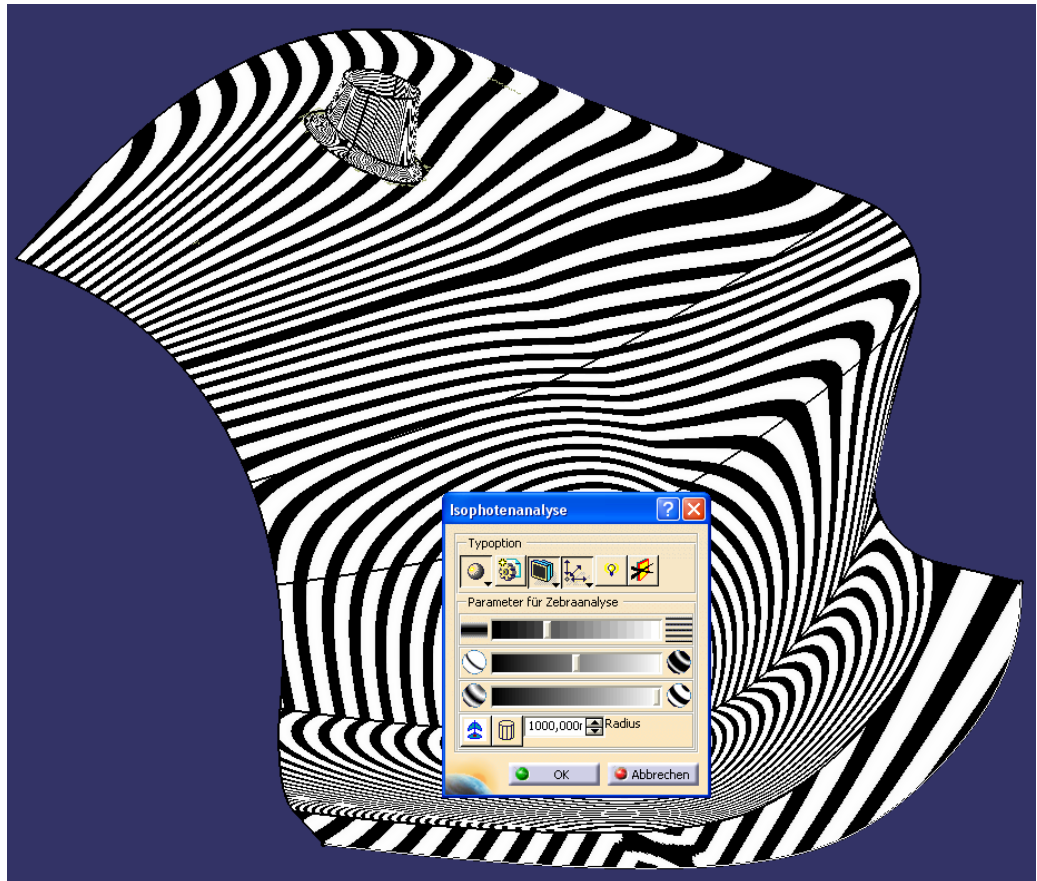
Freiformflächen

Testen Sie die Funktion *Isophoten-Darstellung*.



Analysieren Sie die Krümmung des Bleches bei $x = 150 \text{ mm}$.

Warum ist der Krümmungsradius im Übergang Ausstellung - Blech nicht konstant $R = 50 \text{ mm}$?



Testat:

- Plot des 3D-Formblechs ohne und mit PowerCopy
- Plot der Isophoten-Darstellung des Formblechs mit Angabe der Fläche in der Plot-Infozeile
- Plot der Krümmungsanalyse des Formblechs

