

Aufgabe F1: Kurven und Flächen

Generative Shape Design: die Entstehungsgeschichte der Geometrie ist bekannt und wird gespeichert.

Freiformflächen: die Entstehungsgeschichte ist nicht bekannt - nur das geometrische Ergebnis wird gespeichert.

I) Freiformkurven

Ziel dieser Übung ist, die Erzeugung, Modifikation und Analyse von Freiformkurven kennen zu lernen.

A Spline

- Rufen Sie die Workbench Generative Shape Design auf.
Erzeugen Sie auf der xy-Ebene eine Skizze mit den vorgegebenen Stützpunkten.

Erzeugen Sie den Spline in der 3D-Umgebung:
Spline - Punkte selektieren

Ändern Sie die y-Koordinate des Punkts P3 auf $y = 20$ mm. Was beobachten Sie? Machen Sie die Änderung wieder rückgängig.

- Am Anfangs- und Endpunkt hat der Spline 2 offene Freiheitsgrade (Tangentialrichtung und Krümmung). Geben Sie dem unter 1. erzeugten Spline im Punkt P6 eine horizontale Tangente in positiver y-Richtung und einen Krümmungsradius R.

Doppelklick auf den Spline. Es erscheint eine Tabelle, sie enthält die Stützpunkte des Splines.

Scheitelpunkt P6 in der Tabelle selektieren – Parameter anzeigen>> – Tangentialrichtung – Tangentialspannung auf 1 ändern – Krümmungsrichtung – die Krümmung auf der Bildebene auf $R = 5$ mm festlegen.

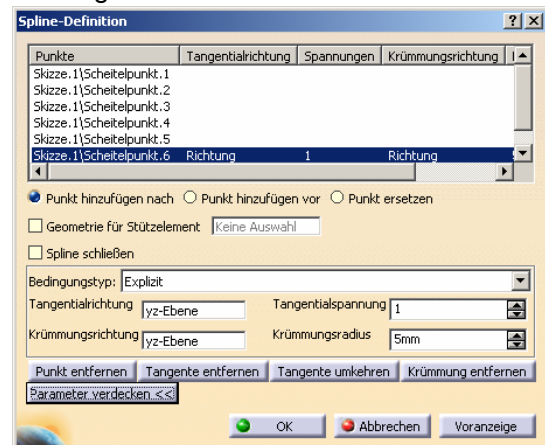
Was beobachten Sie, wenn Sie die Tangentialspannung erhöhen?

Die Krümmung kann erst dann bestimmt werden, wenn der Spline eine Tangentialrichtung und -spannung in diesem Punkt besitzt.

Schreiben sie die Kurvenlänge in mm als Anmerkung an die Kurve: Einfügen - Anmerkungen.



	x	y	z
P1	10	5	0
P2	20	10	0
P3	30	40	0
P4	40	20	0
P5	50	15	0
P6	70	10	0



B Freiformkurven

Erzeugen Sie eine Freiformkurve durch die Punkte P1 - P6.

Rufen Sie ‚Free Style‘ auf.

Erzeugen Sie ein ebenes Flächenstück in der xy-Ebene, das alle Punkte überspannt.

Befehl: Kurve auf Fläche

Erzeugungstyp: Punkt für Punkt - Modus: Durch Punkte

Selektieren Sie die Punkte P1 bis P6 – suchen Sie den Punkt mit der Maus bis ein kleiner **roter Kreis** um den Punkt erscheint.

Modus: Testen Sie alle 3 Modi - Durch Punkte, Näherungspunkte, Mit Kontrollpunkten. Was beobachten Sie?



C Änderung und Kontrolle

1. Lassen Sie den Spline aus F1-I-A.1. (ohne Tangentialrichtung) zusätzlich durch die Punkte P7 und P8 gehen.

	x	y	Z
P7	80	10	0
P8	90	15	0

Doppelklick Spline – Tabelle: Punkte hinzufügen nach P6 – Punkte selektieren

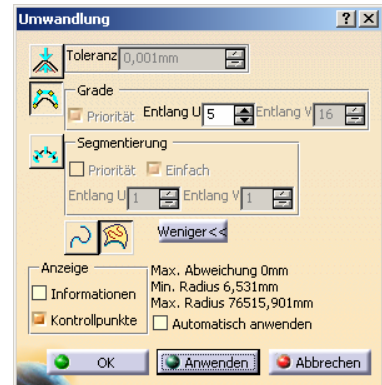
2. Erzeugen Sie die Freiformkurven durch die Punkte P1 - P8 (Punkt für Punkt), Modus: Näherungspunkte.



Ändern Sie den Polynomgrad:

Einfügen – Operationen – Umwandlungsassistent - (Polynom-)Grade – Entlang U: Grade zwischen 2 ... 5.

Ab welchem Grad ändert die Kurve ihren Verlauf nicht mehr?



3. Analysieren Sie den Spline und die Freiformkurve (Grad = 5) – wie groß sind die Kurvenlängen?



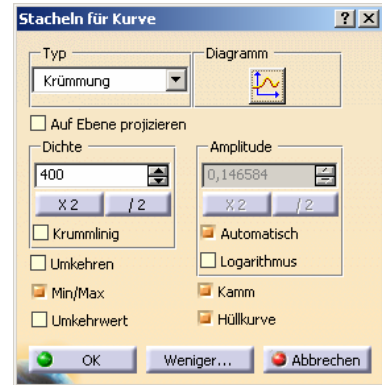
Krümmungsanalyse der Freiformkurve:

Menü Krümmungsanalyse mit Stacheln selektieren. Es wird das Fenster mit der Krümmungsanalyse gezeigt.



Testen Sie die angebotenen Optionen.

Je größer der Freiheitsgrad, umso unruhiger ist die Kurve. Jeder Nulldurchgang der Krümmungsanalyse entspricht einem Wendepunkt. Wendepunkte gelten im Designbereich als kritisch hinsichtlich ihrer optischen Wirkung.



II) Flächen Modellierung, Übergang Zylinder – Kegelstumpf

Erzeugen Sie das skizzierte Bauteil mit einer Ausrundung R = 7 mm zwischen Zylinder und Kegelstumpf. Der Kegelstumpf ist unten und oben offen.

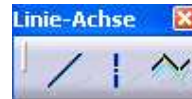
1. Erzeugen Sie eine Skizze mit einem Kreis-Ø 50 mm

Generative Shape Design: Extrudieren - Kreis selektieren – Länge bestimmen



2. Der Kegelstumpf wird durch eine Rotationsfläche erzeugt.

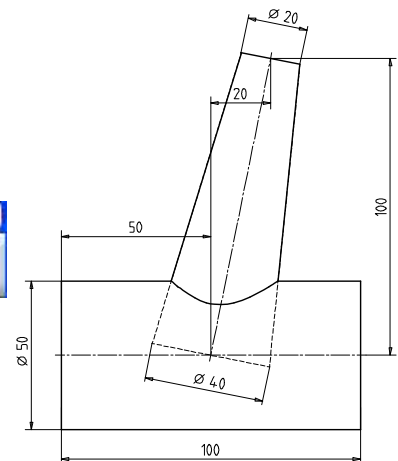
Hier gibt es verschiedene Möglichkeiten, z. B.:
Mittellinie im Sketcher – Ebenen senkrecht zur Mittellinie in den Endpunkten – auf den Ebenen im Sketcher die beiden Kreise – Fläche mit Mehrfachschnitten (Loft).



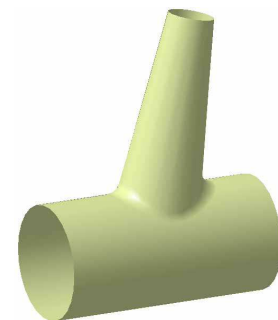
3. Mit Formverrundung die Ausrundung zwischen dem Kegelstumpf und Zylinder mit R = 7 mm erzeugen.



Pfeilrichtungen für die Lage des Ausrundungsmittelpunktes beachten.



4. Verdecken Sie alle nicht benötigten Elemente.

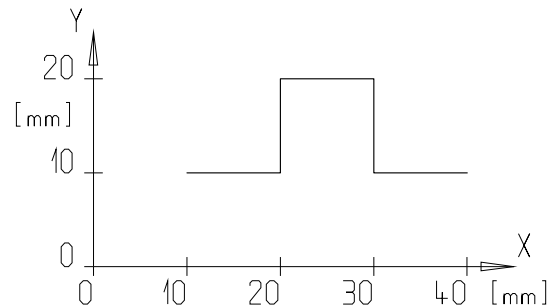


III) Übergangsfläche

Erzeugen Sie 2 Blechteile als Übergangsflächen.

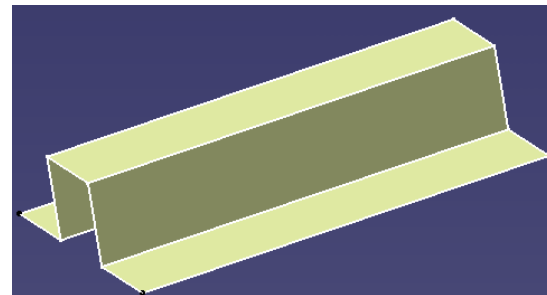
1. Erzeugen Sie auf der xz-Ebene bei $y = 0$ den nebenstehenden Querschnitt.

Duplizieren Sie diesen Querschnitt durch Verschieben um 100 mm senkrecht zur Kurve.

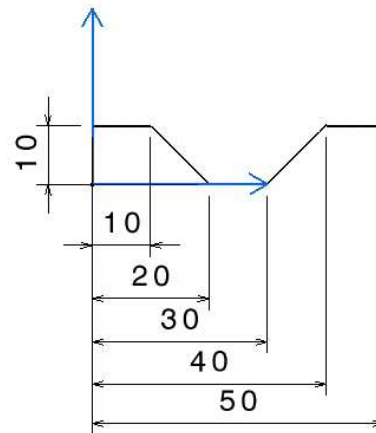


2. Erzeugen Sie eine Übergangsfläche mit den beiden Querschnitten.

Fläche mit Mehrfachsnitten (Loft)
- Querschnitt1 - Querschnitt 2



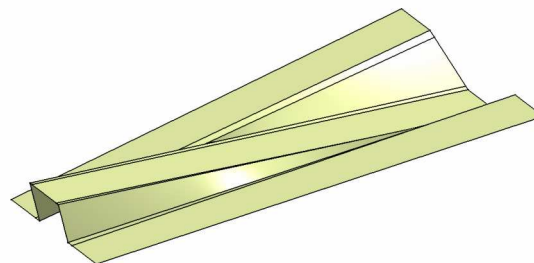
3. Erzeugen Sie den nebenstehenden Querschnitt 2 bei $y = 100$ mm in der xz-Ebene.



4. Erzeugen Sie eine Übergangsfläche mit dem Querschnitt bei $z = 0$ mm und dem Querschnitt 2.

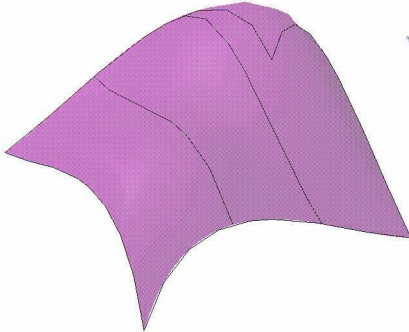


5. Verdecken Sie alle nicht benötigten Elemente.



IV) Flächenerzeugung

Erzeugen Sie die untenstehende Fläche.



	x in mm	y in mm	z in mm
P1	0	0	0
P2	5	0	3
P3	10	0	5
P4	15	0	0
P5	0	5	3
P6	5	5	5
P7	10	5	7
P8	15	5	5
P9	0	10	5
P10	5	10	7
P11	10	10	5
P12	15	10	3
P13	0	15	0
P14	5	15	5
P15	10	15	3
P16	15	15	0

1. Erzeugen Sie Punkte nach Tabelle.
2. Vier Freiformkurven durch die Punkte mit jeweils gleichen y-Koordinaten:

Generative Shape Design: Erzeugen Sie Ebenen durch die Punkte mit gleichen y-Koordinaten.

Free Style: Selektieren Sie eine Ebene - erzeugen Sie ein ausreichend großes 'Ebenes Flächenstück' – Kurven erzeugen mit 'Kurve auf Fläche', Modus: Mit Kontrollpunkten

3. Generative Shape Design: eine Fläche durch die vier Kurven Fläche mit Mehrfachschnitten (Loft) - Kurven selektieren. Geben Sie der Fläche eine andere Farbe und eine Transparenz von 150.
4. Erzeugen zwei weitere Freiformkurven (Modus: Mit Kontrollpunkten) auf Ebenen mit $x = 0 \text{ mm} = \text{konstant}$ und $x = 15 \text{ mm} = \text{konstant}$
5. Erzeugen Sie in Generative Shape Design eine Fläche mit den vier Randkurven: Füllen - vier Randkurven selektieren.
6. Bestimmen Sie die Oberfläche der beiden Flächen.



7. Wie groß ist der minimale und der maximale Abstand der beiden Flächen: Abstandsanalyse – Normalabstand. Warum ändern sich die Abstände, wenn Sie ‚Analyse umkehren‘ anwenden?
8. Verdecken Sie alle nicht benötigten Elemente.

Testat:

Plot des Splines (I - A) mit vorgegebener Tangentialrichtung, -spannung 1, Krümmung; und Kurvenlänge als Anmerkung

Plot der Freiformkurve (I - C) durch 8 Punkte, Grad 5, Kurvenlänge in mm und der Krümmungsanalyse mit Stacheln

Plot des Zylinders mit aufgesetztem Kegelstumpf mit Ihrem angehängten Namen

Plot der 2. Übergangsfläche

Plot der beiden Freiformflächen mit Angabe der beiden Oberflächen in der Infozeile