#### F4/1

# Aufgabe F4: Zughaken

Erzeugen Sie den Zughaken im Generative Shape Design. Die Geometrie entnehmen Sie der untenstehenden Zeichnung.

#### Anmerkungen:

Das Profil Q1 in der Hakenspitze liegt tangential zu den beiden Radien R77 und sein Mittelpunkt liegt auf der Mittellinie des Kreises Ø55.

Die Ebene für den Schnitt C-C befindet sich auf dem Maß 240.

Die Ebene für den Schnitt B-B befindet sich in der Mitte des Maßes 40.

Sehen Sie auch in die V5-Kurzanleitung Kap. 6.

Empfehlung: Speichern Sie nach jedem Schritt ab.

Vergeben Sie verständliche Namen für die Geometrieelemente.





# Vorgehensweise:

1. Zeichnen Sie zunächst die Kontur des Hakens (Ansicht) im Sketcher.

2. Zerlegen Sie die Konturen in ihre einzelnen Segmente. Klicken Sie auf das Zerlegen-Icon. Wählen Sie die Kontur, die zerlegt werden soll. In dem Fenster wählen sie die Option Alle Zellen.

CAD

3. Erzeugen Sie die Kontur Q1 in der Hakenspitze. Es ist hierbei zu beachten, dass nur die Tangentenpunkte zwischen dem Kreis

und den Radien R77 benötigt werden. Verlassen Sie den Sketcher und verbinden Sie die Tangentenpunkte mit einer Linie. Erzeugen Sie eine Ebene senkrecht zur Kontur aus Schritt 1, in der die Linie liegt.

4. Zeichnen Sie in der Ebene aus Punkt 3 die Kreiskontur für die Kontur Q1. Hinweis: Der Kreis muss durch beide Tangentenpunkte gehen.

5. Trennen Sie die Radien R77 an der Ebene aus Punkt 3. Es ist zu beachten, dass die richtige Seite der Trennung beibehalten wird, in diesem Fall die Seite unterhalb der Ebene.

6. Generieren Sie eine Ebene senkrecht zur äußeren Kontur durch den Endpunkt des Radius R30. Dies wird die Grundlage für den Kreis mit Durchmesser Ø40.

7. Trennen Sie die innere Kontur an der Ebene aus Punkt 6.

8. Verbinden Sie jeweils die Segmente der inneren und äußeren Kontur von der Ebene aus Punkte 6 bis zur Ebene aus Punkt 4.

9. Verschneiden Sie die beiden Konturen mit den Ebenen B-B und C-C wie in der Zeichnung angegeben. Die Punkte, die entstehen, sind wichtig für die Konturen des Hakens.

> 10. Zeichnen Sie mit dem Sketcher die Konturen der beiden Schnitte B-B und C-C.

> 11. Zerlegen Sie die Konturen wie in Punkt 3 beschrieben.

12. Verbinden Sie die Profile so, dass jede Kontur aus 4 Segmenten besteht. Es ist zu be

Kontur aus 4 Segmenten besteht. Es ist zu beachten, dass nur Profile verbunden werden, die eine Krümmung in die gleiche Richtung aufweisen.











Abbrechen



10/2003

Zerlegungsmodus

ÖK

CAD

10/2003

13. Zeichnen Sie auf der Ebene aus Punkt 3 einen Halbkreis, der auf der inneren Kontur liegt. Der Halbkreis hat den gleichen Radius wie der Kreis aus Punkt 4.

14. Zeichnen Sie auf der Ebene aus Punkt 6 einen Halbkreis mit Radius R20, der auf der inneren Kontur liegt.

15. Zeichnen Sie nun auf den gleichen Ebenen die Kreissegmente für das äußere Profil. Es sind Kreissegmente mit 80° Öffnungswinkel.



16. Legen Sie Splines durch die jeweiligen Eckpunkte der Segmente auf beiden Seiten. Es ist

zu beachten, dass an jedem Durchgangspunkt eine Tangente senkrecht zur jeweiligen Ebene anliegt. Die Tangentialspannung soll Null sein.

#### Lofts

17. Legen Sie einen Loft über die Profile, die auf der inneren Kontur liegen. Wählen Sie als Führungselemente die beiden jeweiligen Splines und die innere Kontur.

18. Wiederholen Sie Punkt 17 nur mit den äußeren Profilen und den äußeren Splines sowie der äußeren Kontur. Ihr Bildschirm sollte jetzt aussehen wie auf dem Bild rechts.

19. Vervollständigen Sie die Kreise bei Q1 bzw. am Durchmesser 40 mit den jeweiligen Kreissegmenten. Es ist zu beachten, dass diese nicht in der gleichen Skizze liegen dürfen. Es müssen also 4 weitere Skizzen sein!

20. Legen Sie einen Loft über die Seitenprofile, als Leitkurven dienen die jeweiligen Splines. Es ist zu beachten, dass die Führungselemente eine Tangente in Richtung des inneren bzw. äußeren Lofts haben. Verbinden Sie die Lofts miteinander.









$\underline{\mathbf{r}}$	FH Heilbronn	Prof. Dr. P. Fleischmann	CAD	10/2003	F4/4
--------------------------	--------------	--------------------------	-----	---------	------

21. Gehen Sie in die Skizze der Hakenkontur und definieren Sie den Mittelpunkt des Kreises R7 als Element. Er wird immer automatisch als Konstruktionselement definiert. Legen Sie eine Linie durch die beiden Tangentenpunkte des Radius und erzeugen Sie eine Ebene wie in Punkt 3.

#### Kugel

22. Erzeugen Sie eine Kugel mit der Funktion

*Kugel*. Wählen Sie den Mittelpunkt und geben Sie den Radius an.

23. Trennen Sie die Kugel an der Ebene aus Punkt21, behalten Sie die obere Hälfte bei.

24. Verschneiden Sie die Ebene mit der Kugel. Der daraus resultierende Kreis ist wichtig für die weitere Bearbeitung.

## Zughaken

25. Verbinden Sie die 4 Segmente der Kontur Q1.

26. Legen Sie einen Loft durch den Kreis aus Schritt 25 und den Kreis aus Schritt 24, ein Führungselement wird nicht benötigt, da der Loft am Anfang und am Ende jeweils tangentenstetig ist. Achten Sie darauf, dass der Loft tangentenstetig zu der Verbindung aus Schritt 20 und zum Kugelsegment ist. Es ist evtl. notwendig, die Endpunkte anzupassen. Klicken Sie hierzu mit der rechten

Maustaste auf das Profil und wählen Sie Endpunkt entfernen. Nun können Sie die Endpunkte neu wählen. Wählen Sie diese so, dass sie in einer Ebene liegen, da sonst der Loft verdreht wird.

27. Verbinden Sie die Kugelspitze, den Loft und die Verbindung aus Punkt 20.

### Hakenschaft

28. Verbinden Sie die 4 Kreissegmente Ø40.

29. Extrudieren Sie die Verbindung aus Punkt 28 senkrecht zur Ebene um 240 mm. Schieben Sie alle Erzeugungsgeometrien in den unsichtbaren Bereich. Betrachten Sie das Ergebnis mit der Isophoten-Darstellung. Was fällt Ihnen auf?

Die Extrusion ist nicht tangentenstetig! Sehr schön ist dies zu sehen am Sprung der hellen

Ir. Schnitt	Tangente	Endpunkt	
Verbindung.7	Verbindung.8	Verbindung.1\Scheitelpunkt.18	
Verschneiden.5	Trennen.4	Kurve.15\Scheitelpunkt.17	
Nr. Führungselem	ient Ta	angente	
Nr. Führungselem	ent T	angente	



мисеранка	Keine Ausv	vahl	
Kugelachse:	Standard (	xyz)	
Kugelradius:	7mm	4	
-Kugelbegre	enzungen -		
		90	وللحيول
Paralleler Sta	artwinkel:	-45deg	E
Paralleler En	dwinkel:	45deg	E
Meridionaler	Startwinkel:	Odeg	
Meridionaler	Endwinkel:	180deg	

CAD

10/2003

F4/5

und dunklen Linien am Übergang Haken-Schaft. Diese Nicht-Stetigkeit liegt vor, dowohl die Führungskurven eine vertikale Tangente haben, aber nicht die Lofts über den ganzen Umfang. Da es nicht möglich ist, die Extrusion zur Tangentenstetigkeit zu zwingen, müssen die 4 Lofts der Verbindung aus Punkt 20 bearbeitet werden.

Sie sind aber nicht auf den etwas unsicheren optischen Eindruck angewiesen. Sie können bei der Definition des Zusammenfügens definieren, ob die Tangentenstetigkeit geprüft werden soll:

Parameter - Tangentenstetigkeit prüfen. Beachten Sie auch die standardmäßig eingestellten Schwellenwerte.

Verbindung-K	ugel-Uebergang-4Loft	S
Trennen.6		
Hin	zufügemodus	Entfernmodus
Parameter	Zusammenfügung	Zu entfernende Unterelemente
Tangenten	stetigkeit prüfen 📮 Ko	onnektivität prüfen 🗌 Kopien prüfen
🗆 Das Ergebr	nis vereinfachen	
🗌 Fehlerhafte	e Elemente ignorieren	
Abstand bei d	er Zusammenführung	0,001mm
	vort für Minkol	0.5deg

AL.	Schnitt	Tangente	e End	punkl
	Skizze.11	Extrudier	en.1	
	Kurve.28			
	Kurve.32			
	Skizze,14			
			1	
Fu	nrungselemente	Leitkurve	verbindung	
Nr	. Führungselei	ment	Tangente	
1	Spline.1		Loft.1	
2	Spline.2		Loft.2	
		11.00		
E	irsetzen	Entfernen	Hinzufüç	ien

30. Modifizieren Sie alle 4 Lofts über den Umfang des Hakens. Doppelklicken Sie auf den Loft. Wählen Sie in dem Fenster den Schnitt aus, der dem Segment des Kreises Ø40 entspricht. Klicken Sie nun auf die Extrusion als vorgegebene Tangentenrichtung. Hiermit wird die Tangentenstetigkeit erzeugt. Betrachten Sie das Ergebnis wieder in der Isophoten-Darstellung.

31. Trennen Sie die Extrusion wie in der Zeichnung angegeben. Verbinden Sie die Extrusion mit dem Rest des Körpers.

# Part

32. Wechseln Sie in das Part-Design. Erzeugen Sie hier aus dem Flächenmodell einen Körper. Weisen Sie diesem als Material Stahl zu. Welche Masse hat der Körper?

# Testat:

• Plot des Zughakens mit Angabe der Masse in Gramm