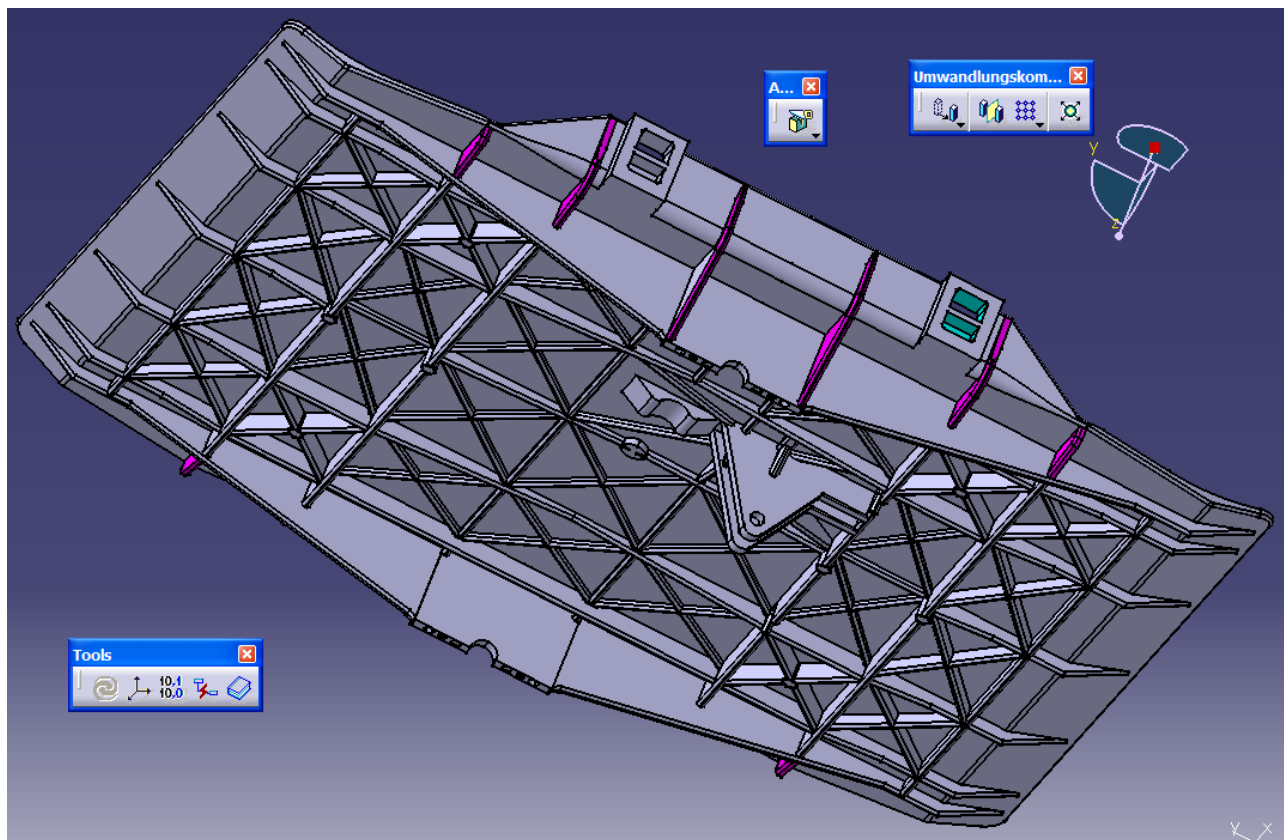


Hochschule Heilbronn

Catia V5, Release 19

CAD-Übungen

Prof. Dr. Patrick Fleischmann



Aufgaben:

Diese Aufgaben dienen der Einführung in die Nutzung für Catia V5. Sie sind sowohl für Anfänger als auch Interessierte mit V5-Vorkenntnissen geeignet.

Testat: Die nachzuweisende Testleistung steht bei jeder Aufgabe am Ende des Aufgabenblattes. Die Testate müssen spätestens in der letzten Lehrveranstaltung des laufenden Semesters erbracht sein – sonst erfolgt keine Zulassung zur Prüfung.

Anfänger: Die Aufgaben A1 – A4 bilden die Grundlage; erst nach flüssiger Modellierung dieser Teile sollen die nachfolgenden Themen F1 – F10 bearbeitet werden.

Fortgeschrittener Nutzer: Die Aufgaben A1 – A4 dienen der Auffrischung, die Aufgaben F1 – F10 bilden den eigentlichen Inhalt des Lehrganges.

- Aufgabe A1: Blechteil – Sketcher, Constraints, Teilekonstruktion, Zeichnungserstellung
 Umfang: Anfänger – 6 Stunden, Erfahrener Nutzer – 2 Stunden
- Aufgabe A2: Lagerbock – Teilekonstruktion, Material, Masse, STEP
 Umfang: Anfänger – 6 Stunden, Erfahrener Nutzer – 2 Stunden
- Aufgabe A3: Kupplung – Assembly-Design
 Umfang: Anfänger – 6 Stunden, Erfahrener Nutzer – 3 Stunden
- Aufgabe A4: Photorealistik – Rendering
 Umfang: Anfänger – 5 Stunden, Erfahrener Nutzer – 3 Stunden

- Aufgabe F1: Kurven, Flächen – Generative-Shape-Design, Freiformflächen, Kurven- und Flächenanalyse
 Umfang: 8 Stunden
- Aufgabe F2: Flasche – Generative-Shape-Design, Flächenverformung, Teilekonstruktion
 Umfang: 7 Stunden
- Aufgabe F3: Formblech – Generative-Shape-Design, Freiformflächen, PowerCopy
 Umfang: 14 Stunden
- Aufgabe F4: Kranhaken – Generative-Shape-Design, Part
 Umfang: 12 Stunden
- Aufgabe F5: Konstruktion und FEM – Konstruktionsbegleitende Finit-Element-Rechnung
 Umfang: 6 Stunden
- Aufgabe F6: Ventiltrieb – DMU-Kinematik mit Film
 Umfang: 6 Stunden
- Aufgabe F7: Tesaroller – DMU-3D-Analyse, DMU-Montagesimulation
 Umfang: 8 Stunden
- Aufgabe F8: Nockenwelle – Formel, Konstruktionstabelle, Knowledge Based Engineering
 Umfang: 8 Stunden
- Aufgabe F9: Bauraum-Konstruktion – Konstruieren innerhalb eines vorgegebenen Raumes, Bewegungssimulation
 Umfang: 6 Stunden
- Aufgabe F10: Freie Aufgabe – Teilekonstruktion, Generative-Shape-Design, Free-Form-Styler, Assembly, Kinematik, DMU, Montagesimulation, FEM, Rendering, issensbasiertes Konstruieren
 Umfang: 25 Stunden

Aufgabe A1 besteht aus 2 Teilen:

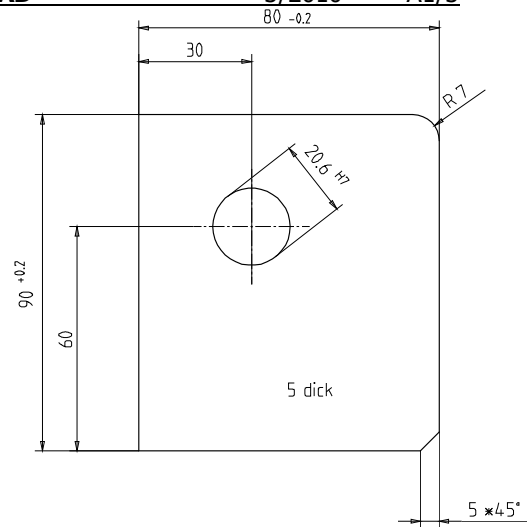
- Blechteil
- Constraints

Aufgabe A1-1: Blechteil

Mit dieser Aufgabe werden Sie an die Möglichkeiten von Catia V5 herangeführt. Verwenden Sie auch die Online-Hilfe.

Das Vorgehen gliedert sich in drei Teile:

1. Zeichnen der Kontur mit dem Sketcher unter Verwendung von Zwangsbedingungen.
2. 3D-Modellieren aus der Kontur
3. Zeichnungsableitung und Bemaßung



Einloggen:

Windows-XP-Win7-Rechner: Anmelden mit Strg+Alt+Entf, Username und Passwort, Doppelklick auf Catia-Icon



I) Erstellen der Kontur mit Hilfe des Sketchers in der x-y-Ebene

1. Nach dem Start von Catia öffnen Sie eine neue Datei: Datei – Neu

Part aus der Liste der Typen – OK – Hybridkonstruktion – Ein geometrisches Set erzeugen



2. Wählen Sie **Part Design**. Rechte Icon-Leiste: 3. Icon von oben: **Sketcher** mit einem Mausklick wählen.

3. Wählen Sie die xy-Ebene aus. Dies tun Sie, indem Sie mit der Maus im Strukturbaum ganz oben auf die xy-Ebene klicken. Hiermit gelangen Sie in den Skizziermodus.



4. Wählen Sie in der Menüleiste rechts das Icon **Rechteck**. Hiermit können Sie ein Rechteck zeichnen, indem Sie einen Punkt im Arbeitsraum anklicken und das Rechteck aufziehen – ablegen mit der linken Maustaste. Setzen Sie nun den ersten Punkt in den Koordinatenursprung und ziehen Sie das Rechteck in Richtung der beiden gelben Pfeile auf. Legen Sie das Objekt mit der linken Maustaste ab. Das Rechteck erscheint orange. Bestätigen Sie noch einmal mit der linken Maustaste.



5. Als nächstes wählen Sie in der Menüleiste das Icon **Kreis**. Hiermit erzeugen Sie einen Kreis, der über den Mittelpunkt und den Radius definiert ist. Klicken Sie nun an eine beliebige Stelle innerhalb des Rechtecks und ziehen Sie den Kreis auf. Legen Sie den Kreis mit der linken Maustaste ab. Der Kreis wird orange. Bestätigen Sie noch mal mit der linken Maustaste.

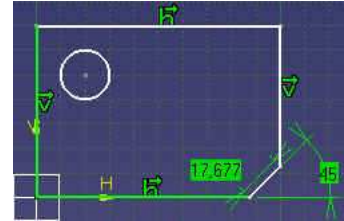



6. Wählen Sie in der Menüleiste das Icon **Fase**.



Hiermit erzeugen Sie eine Fase an einer Ecke.

Um eine Fase zu erzeugen, klicken Sie auf die erste Linie der Ecke, dann auf die zweite Linie der Ecke und schieben die Fase in die gewünschte Position. Sie können auch nur auf den Eckpunkt klicken und die Fase in die gewünschte Position schieben. Legen Sie die Fase mit der linken Maustaste ab. Nachdem Sie die Fase abgelegt haben, erscheinen Zwangsbedingungen (die grünen Maße), auf die wir erst später eingehen werden.

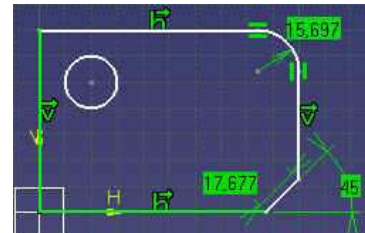


 Do not forget to save your model often. Should you make a mistake from which you cannot recover, you can reopen the model without saving it to restore it to the condition when it was last saved. It may also be a good idea to save your model under a different name after each task.

7. Wählen Sie in der Menüleiste das Icon **Ecke**.



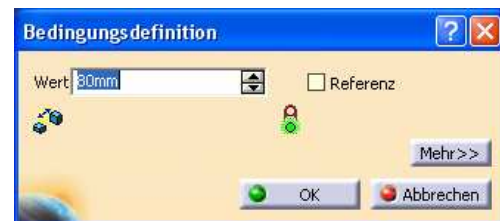
Hiermit erzeugen Sie eine Verrundung an einer Ecke. Um eine Verrundung zu erzeugen, klicken Sie entweder auf den Eckpunkt oder auf die beiden Linien, die die Ecke bilden. Schieben Sie die Rundung in die gewünschte Position. Legen Sie die Rundung mit der linken Maustaste ab. Nachdem Sie die Rundung abgelegt haben, erscheinen auch hier Zwangsbedingungen.



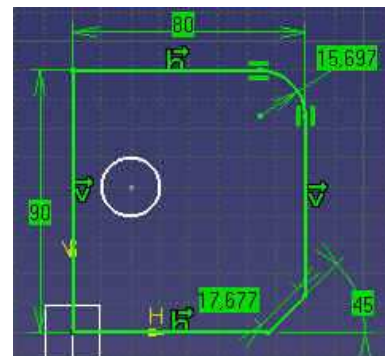
8. Menüleiste - Icon **Bedingung**



Hiermit können Sie die oben schon erwähnten Zwangsbedingungen zuweisen. Zuweisen von Maß 80: Klicken Sie auf das Icon, klicken Sie auf die Linien, zwischen denen das Maß 80 entstehen soll. Es erscheint ein Maß, das Sie nach oben oder nach unten herausziehen. Das Maß legen Sie mit der linken Maustaste ab. Doppelklicken Sie auf die Maßzahl, es erscheint dieses Fenster, in dem Sie die Länge korrigieren können. Mit **OK** oder der **RETURN-Taste** bestätigen Sie die Angabe. Die Geometrie wird automatisch an das neue Maß angepasst. Nach dem Ablegen des Maßes kann es mit gehaltener linker Maustaste verschoben werden.

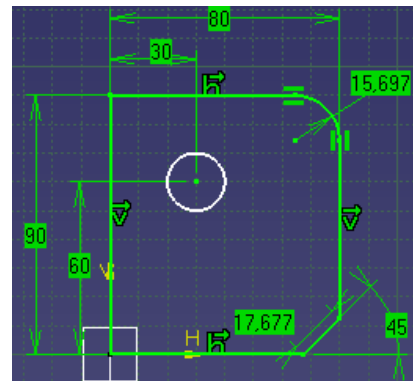


9. Zuweisen von Maß 90: wie oben. Also auch hier: die Maße steuern die Geometrie. Nach dem Ablegen des Maßes kann es mit gehaltener linker Maustaste verschoben werden.

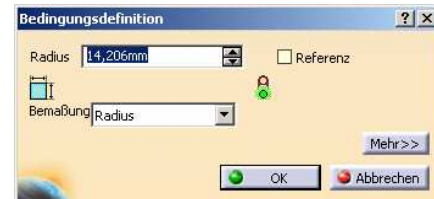


10. Lage des Kreismittelpunkts

Klicken Sie auf das Icon **Bedingung**, klicken Sie auf die untere Linie, dann auf den Kreismittelpunkt. Es erscheint ein Maß, Maß ablegen, doppelklicken und den Abstand auf 60 ändern - analog für das Maß 30. Bestätigen Sie jeweils mit **OK** oder der **RETURN-Taste**.



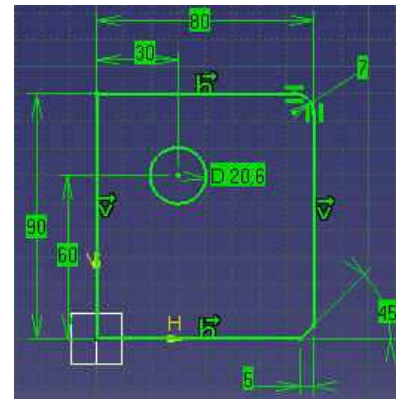
11. Zuweisen des Radius R7: Doppelklicken Sie auf die Maßzahl, es erscheint dieses Fenster. Ändern Sie das Maß auf 7 mm. Die Verrundung besitzt immer einen tangentialen Übergang zu den anschließenden Geraden – beachten Sie das Tangential-Symbol in der Skizze.



12. Zuweisen des Durchmessers 20,6: Klicken Sie auf das Icon Zwangsbedingungen, klicken Sie auf den Kreis. Es erscheint ein Maß, Maß ablegen, doppelklicken und auf den Wert 20,6 ändern.



13. Zuweisen der Maße an die Fase: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Längenmaß der Fase. In dem Menü, das erscheint, wählen Sie **Löschen**. Klicken Sie auf das Icon **Bedingung**, klicken Sie auf den unteren Punkt der Fase, dann auf die rechte Linie. Es erscheint ein Maß, ziehen Sie es nach unten heraus. Doppelklicken Sie auf das Maß, es erscheint ein Fenster, in dem Sie das Maß auf 5 ändern können.



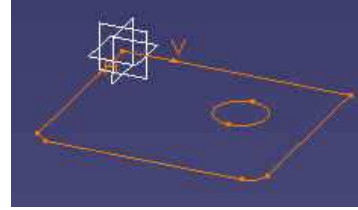
14. Speichern Sie das Objekt. Es gibt mehrere Varianten, wie sie ein Objekt speichern können. Es geht entweder über das Icon **Sichern** in der unteren Menüleiste oder oben über das Pull-Down-Menü **Datei**, welches in der Option **Sichern unter...** auch eine Dateinamenänderung zulässt.

15. Beenden Sie den Sketcher über das **Ende-Icon**. Hiermit beenden Sie den Sketcher und gelangen wieder in den Part Design Modus, um ein 3D-Modell aus der Kontur zu erzeugen.



II) Erstellen eines 3D-Modells aus der Kontur

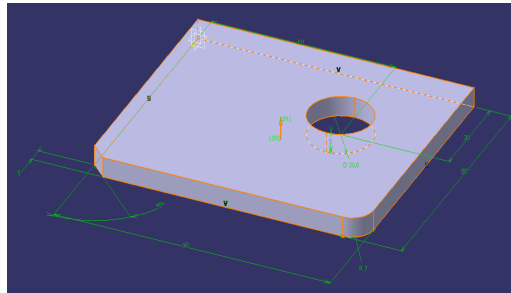
1. Nachdem Sie den Sketcher verlassen haben, befinden Sie sich in der Workbench 'Part Design'. Die Menüleiste auf der rechten Seite hat sich geändert und der Inhalt des Bildschirms sollte jetzt so aussehen:



2. Wählen Sie aus der Menüleiste das **Block Icon**. Hiermit erzeugen Sie aus der Kontur ein 3D-Modell. Es erscheint dieses Fenster: Hier definieren Sie die Abmessungen des Solids. Geben Sie als **Länge** 5 mm ein. Mit dem Button **Richtung umkehren** können Sie den Körper in die andere Richtung erzeugen. Wählen Sie die Richtung so, dass die Dicke in Richtung der positiven z-Achse verläuft. Klicken Sie auf den Button **Voranzeige**, um zu sehen, ob Ihre Angaben richtig sind. Sie können jetzt noch Änderungen vornehmen. Klicken Sie auf **OK**, um das Solid zu erzeugen.



3. Speichern Sie das Modell.



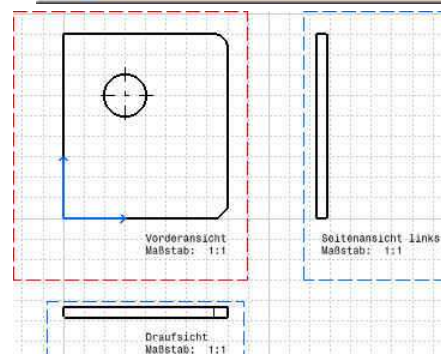
III) Erstellen einer 2D-Zeichnung als Ableitung des 3D-Modells

1. Verlassen Sie Part-Design über das obere rechte Icon - es erscheint das Auswahlmenü von Seite 1 - **Drafting**.
2. Es erscheint das Bild rechts. Hier können Sie die Ansichtsarten festlegen. Wählen Sie die Version rechts (vorne, oben und links).



Verwenden Sie über **Ändern...** das Format **A4 ISO**. Klicken Sie auf **OK**. Die Ableitung dauert etwas.

Ihr Bildschirm sollte jetzt so aussehen: Sie können mit der Bemaßung beginnen.



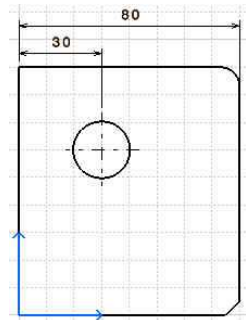
3. Maße 30 und 80-0,2 erzeugen:

- Führen Sie den Mauszeiger auf das **Icon Bemaßungen**. Das kleine schwarze Dreieck zeigt an, dass es zu diesem Icon noch ein Untermenü gibt. Führen Sie den Mauszeiger auf das schwarze Dreieck, er ändert sich zu einem Doppelpfeil. Wenn Sie jetzt die linke Maustaste drücken, erscheint das obige Untermenü. Fahren Sie auf den Icon **Längen-/Abstandsbemaßungen** und drücken Sie die Maustaste, um die Funktion zu aktivieren. Die Funktion bleibt solange aktiv, bis Sie im Untermenü eine neue Funktion wählen. Beachten Sie das Hilfsmenü **Toolauswahl**.

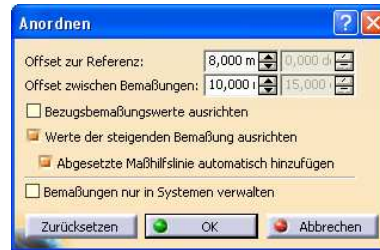


- Kontrollieren Sie die Catia-Einstellungen: **Tools – Optionen – Mechanische Konstruktion – Drafting – Ansicht: Achse generieren – Gewinde generieren – Mittellinien generieren – Verrundung generieren**. Diese Einstellungen gelten für die Zukunft: also, falls Sie davor etwas erzeugt haben, bisherige Zeichnung schließen und neue Zeichnung generieren.

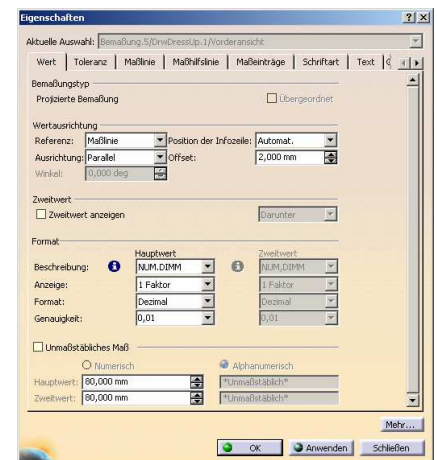
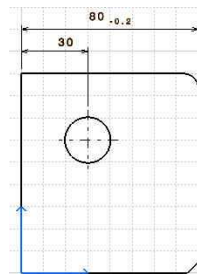
- Klicken Sie nun auf die linke Linie und die vertikale Mittelachse des Kreises – es erscheint das Maß 30. Dasselbe mit der linken und rechten vertikalen Konturlinie: Maß 80.
- Um die Maße zu positionieren, gibt es zwei Möglichkeiten: Die erste ist, das Maß mit gedrückter linker Maustaste zu verschieben. Hierzu klicken Sie auf die Maßlinie und halten die Taste gedrückt. Nun können Sie das Maß verschieben. Diese Art eignet sich nicht für eine genaue Positionierung, da sie zu sehr mit dem



Hintergrundraster zusammenhängt. Die zweite und genauere Art ist, dass Sie jedem Maß einen Abstand zu einer Linie oder zu einem anderen Maß zuweisen. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu verschiebende Maß. Es erscheint folgendes Menü. Wählen Sie hier **Ausrichten**. Klicken Sie nun auf die Linie oder Maßlinie, zu der ein bestimmter Abstand eingehalten werden soll. Es erscheint folgendes Fenster. Hier können Sie nun den Abstand eingeben. Mit **OK** oder der **RETURN-Taste** bestätigen Sie die Angabe. Geben Sie dem Maß 30 einen Offset auf die obere Linie von 10 mm und geben Sie dem Maß 80 einen Offset von 8 mm zum vorherigen Maß.

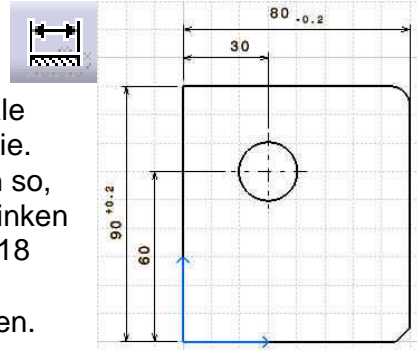


- Toleranz -0.2 zuweisen: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Maß 80, es erscheint dasselbe Menü wie oben: **Eigenschaften** wählen - es erscheint das Fenster rechts. Mit den Pfeilen oben rechts blättern Sie so lange, bis die Fahne **Toleranz** erscheint – klicken Sie diese an. In dem Pull-Down-Menü **Hauptwert** die gewünschte Form auswählen. Als **oberen Wert** 0 mm und als **unteren Wert** $-0,2$ mm eingeben. Mit dem Button **Anwenden** das Ergebnis überprüfen und mit **OK** bestätigen. Mit der linken Maustaste noch einmal zur Bestätigung in die Vorderansicht klicken.



4. Maße 60 und $90^{+0,2}$ erzeugen:

- Klicken Sie das Icon **Bemaßungen** an.
- Verwenden Sie die untere Linie, die horizontale Mittelachse des Kreises und die obere Kontur-Linie.
- Positionieren Sie die Maße wie oben beschrieben so, dass das Maß 60 einen Abstand von 10 mm zur linken Kontur-Linie und das Maß 90 einen Abstand von 18 mm auf die linke Linie hat.
- Toleranzwert $+0,2$ zuweisen: wie oben beschrieben.



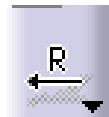
5. Durchmessermaß 20,6 H7 erzeugen:

- Das Icon **Durchmesserbemaßungen** aus dem Untermenü wählen.
- Klicken Sie auf den Kreis. Es erscheint das Maß 20,6. Legen Sie das Maß nicht wie sonst mit der linken Maustaste ab, sondern gehen Sie zum Hilfsmenü **Toolauswahl** und klicken Sie **Vertikale Bemaßung in Ansicht erzwingen** an. Legen Sie das Maß mit der linken Maustaste ab. Ziehen Sie die Maßzahl nach unten heraus.
- Toleranzwert H7 zuweisen: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Maßzahl, wählen Sie in dem Menü **Eigenschaften**. Blättern Sie die Fahnen durch, bis die Fahne **Toleranz** erscheint und klicken Sie diese an. Wählen Sie als **Hauptwert TOL_ALP1**, wählen Sie als ersten Wert H7.



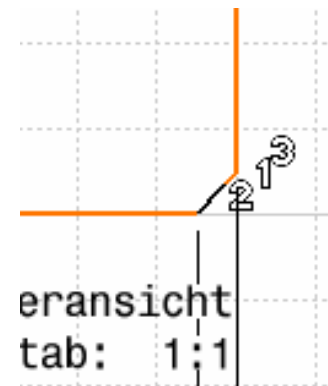
6. Radiusbemaßung R7 erzeugen:

- Wählen Sie das Icon **Radienbemaßungen**.
- Klicken Sie auf den Radius.



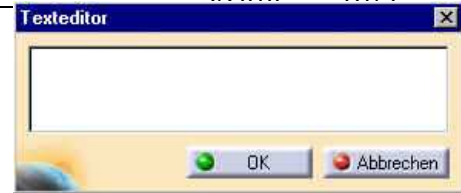
7. Fasenbemaßung erzeugen:

- Wählen Sie aus dem Menü **Bemaßungen** das Icon **Fasenbemaßungen** aus.
- Es erscheint das Fenster **Toolauswahl**
- Wählen Sie ‚Länge x Winkel‘ und ‚x-mit-Doppelpfeil‘.
- Gehen Sie mit der Maus auf die Fase, es erscheinen die Zahlen 1, 2 und 3, klicken Sie in der Nähe der unteren horizontalen Linie (Bild: links unterhalb der 2). Ziehen Sie die Fasenbemaßung an die gewünschte Position.



8. Text erzeugen (Dicke 5 mm):

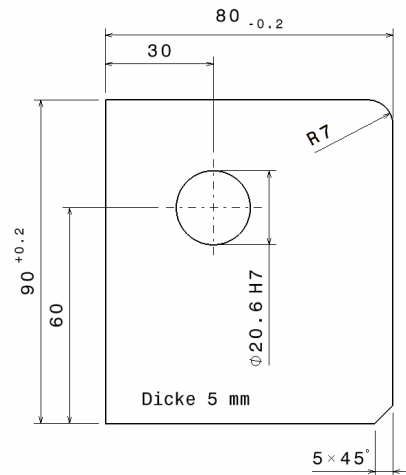
- Klicken Sie auf das **Text-Icon**.
- Klicken Sie in der Zeichnung auf den Bereich, wo der Text entstehen soll.



Es erscheint ein **Texteditor**-Fenster. Hier können Sie den Text eingeben. Geben Sie „Dicke 5 mm“ ein - mit **OK** abschließen. Sie können auch den Text mit der linken Maustaste verschieben.

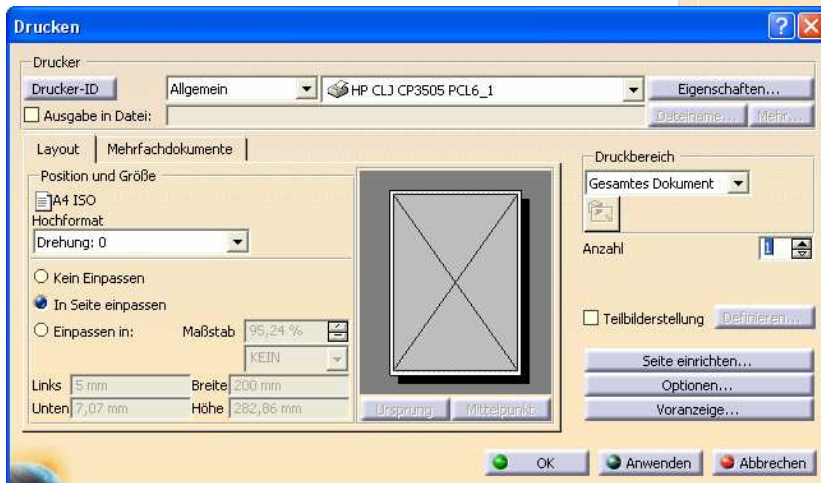
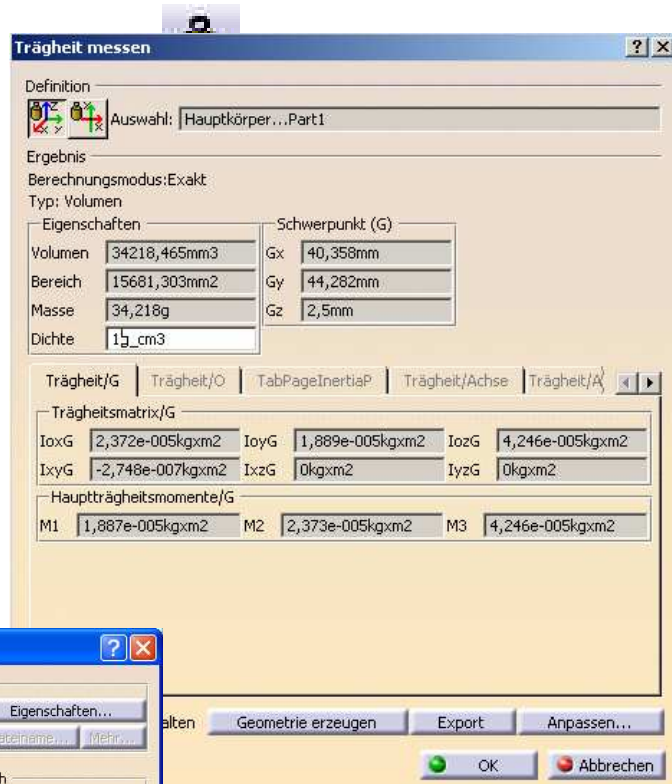
9. Zeichnung fertigstellen

- Löschen Sie die beiden überflüssigen Ansichten (Darstellung ohne zusätzliche Information), löschen Sie an der verbliebenen Zeichnung die Beschreibung: Vorderansicht.
- Speichern Sie die Zeichnung ab.
- Gehen Sie in die Workbench 'Part Design'.



IV) Analyse auf Masse, Schwerpunkt und Trägheitsmomente

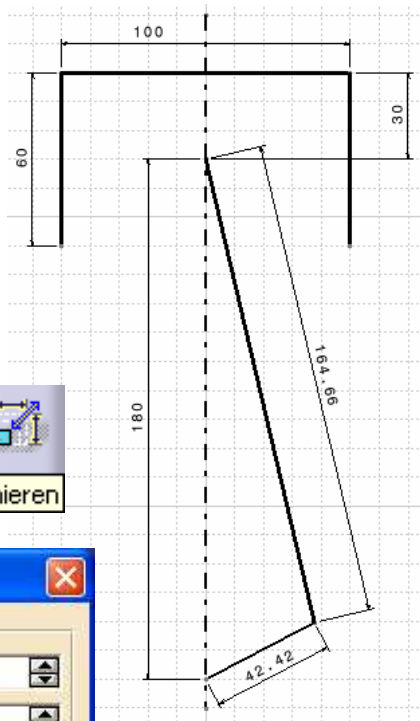
1. Klicken Sie in der Menüleiste unten auf das **Gewichts-Icon** (Trägheit messen).
2. Klicken Sie im Strukturbaum auf den Hauptkörper.
3. Es erscheint dieses Fenster. Geben Sie hier die Dichte von Stahl ein - mit Return bestätigen.
4. Tragen Sie die Masse als Text in die 2D-Zeichnung ein.
5. Drucken Sie die Zeichnung mit passender Info-Zeile auf DIN A4 aus. Prüfen Sie vor dem Drucken mit **Voranzeige**.



Aufgabe A1-2: Constraints

Nebenstehend ist ein Kurbeltrieb mit Kolben skizziert.

1. Modellieren Sie den Kurbeltrieb im Sketcher und vergeben Sie die Constraints für den Kurbeltrieb, bis die gesamte Kontur in grün erscheint - dann ist die Kontur weder über- noch unterbestimmt. Beachten Sie, dass auch eine Festlegung gegenüber dem Koordinatensystem notwendig ist – sonst könnten Sie die Kontur beliebig hin und her schieben.



2. Animieren Sie die Kontur. Löschen Sie dazu das Abstandsmaß Kurbelwelle-oberes Pleuelauge ,180‘ und ersetzen es durch den Drehwinkel der Linie Kurbelwelle - unteres Pleuelauge



Bedingung animieren - unteres Pleuelauge



Bedingung animieren - Drehwinkel der Kurbelwelle

– Werte eingeben – Animation ausführen. Testen Sie auch den Schalter ‚Bedingungen verdecken‘ in obigem Menü.

Testat

Plot des bemaßten 2D-Blechs mit der Masse als Text

Demonstration der animierten Bedingung des Kurbeltriebes