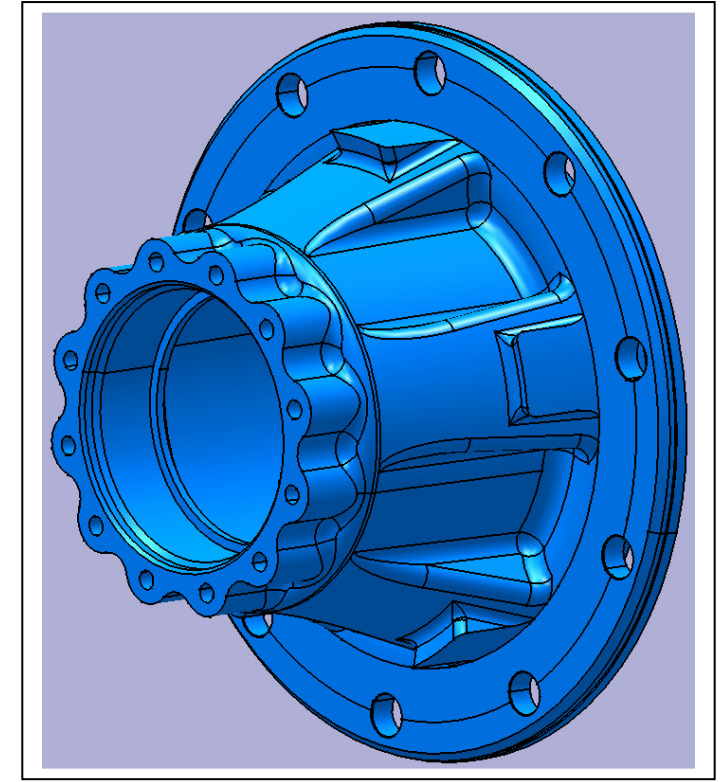
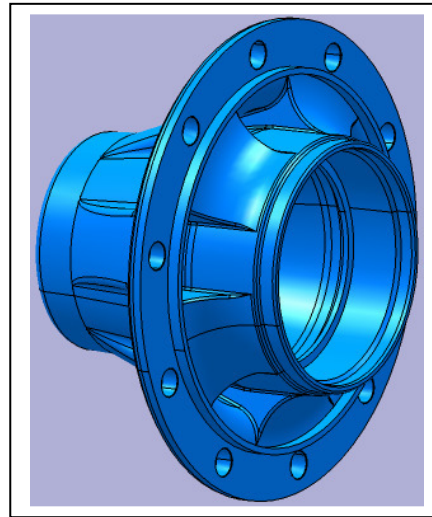
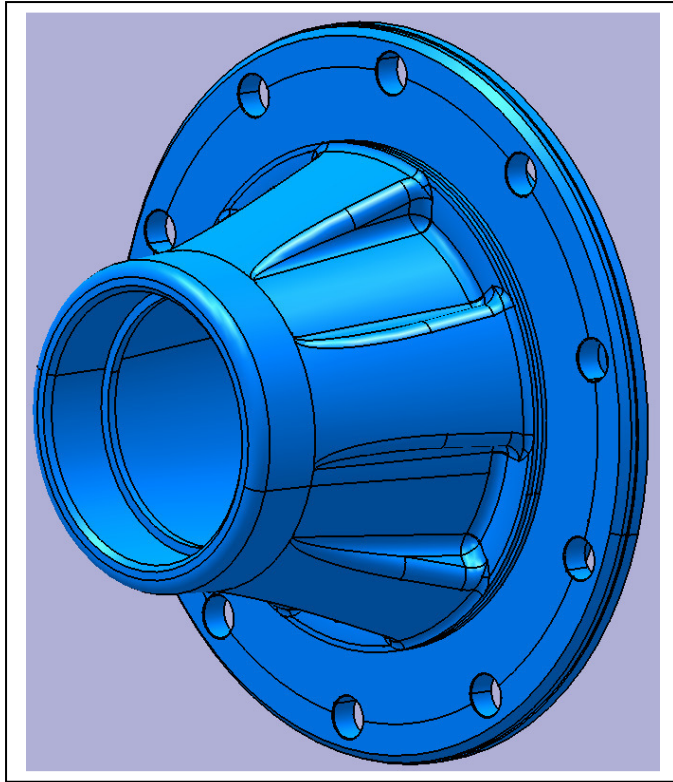


Konstruktionsanleitung



Befehlsfolge zur Erstellung von Varianten einer
Nutzfahrzeug – Radnabe
(Hypoid- und Aussenplanetennabe)
mit CATIA V5,
unter Benutzung von Eigenschaften der Knowledgeware



Abbildung 1

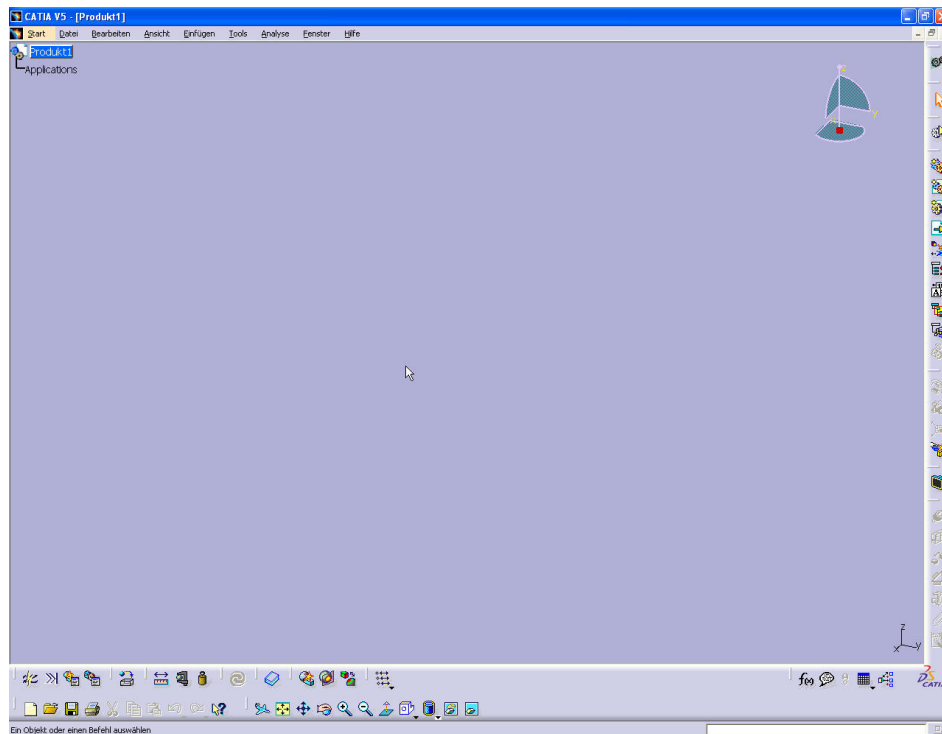


Abbildung 2: Produkt-Design

1.1. Starten von CATIA V5 R10

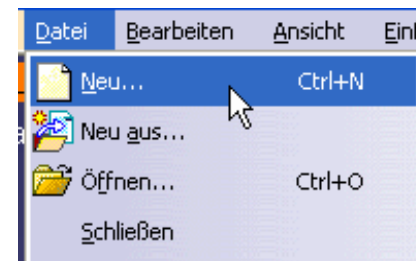


Catia P3 V5R10

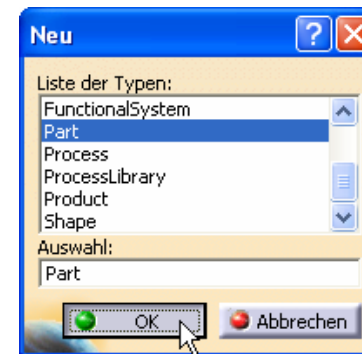
1. Um CATIA V5 zu starten genügt ein Doppelklick auf das CATIA V5 – Symbol auf dem Desktop.

Hinweise

- Sollte das Fenster <Willkommen bei CATIA V5> erscheinen, schließen Sie es.
- CATIA V5 startet automatisch im **Produkt-Modus**. Da es sich bei dieser Konstruktion um eine **Part-Konstruktion** handelt, öffnen Sie das Part-Design durch Ausführen der folgenden Schritte.



2. Klicken Sie im Menü auf **Datei → Neu**



3. Wählen Sie **Part** und klicken Sie auf **OK**

Hinweise

- Nun befinden Sie sich im Part-Design und können grundsätzlich mit der Konstruktion beginnen.
- Zum besseren Verständnis wird im Folgenden die Arbeitsoberfläche kurz erklärt.

1.2. Die Arbeitsoberfläche im Part-Design

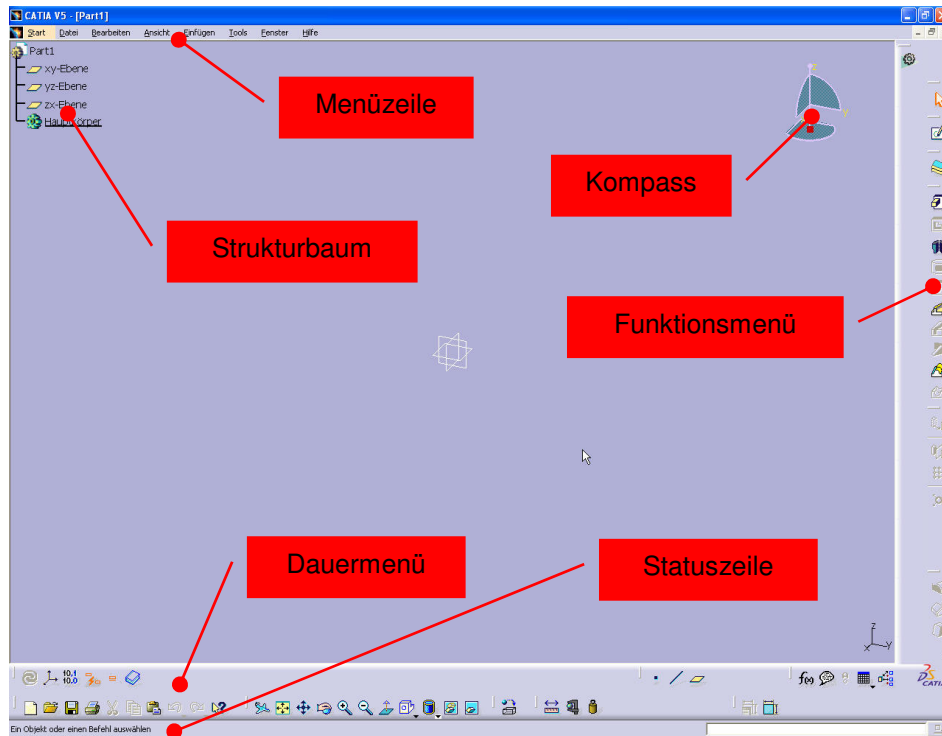


Abbildung 3: Arbeitsoberfläche im Part-Design

Menüzeile

Die **Menüzeile** enthält die Hauptfunktionen

Funktionsmenü

Das **Funktionsmenü** enthält die Funktionen des aktivierten Konstruktionsmoduls (z.B. Part-Design, Zeichnungserstellung, Generative Shape Design).

Dauermenü

Das **Dauermenü** enthält eine Auswahl der wichtigsten Funktionen.

Statuszeile

In der **Statuszeile** erscheinen wichtige Hinweise zu den aktuellen Funktionen und Menüs.

Strukturbaum

Der **Strukturbaum** zeigt die Struktur des konstruierten Modells. Hier kann man die Entstehung des Modells nachvollziehen. Mit F3 kann ein aus- und eingeblendet werden. Aktive, d.h. in Bearbeitung befindliche Elemente erscheinen unterstrichen.

Kompass

Der **Kompass** zeigt die aktuelle Ausrichtung des Körpers an.

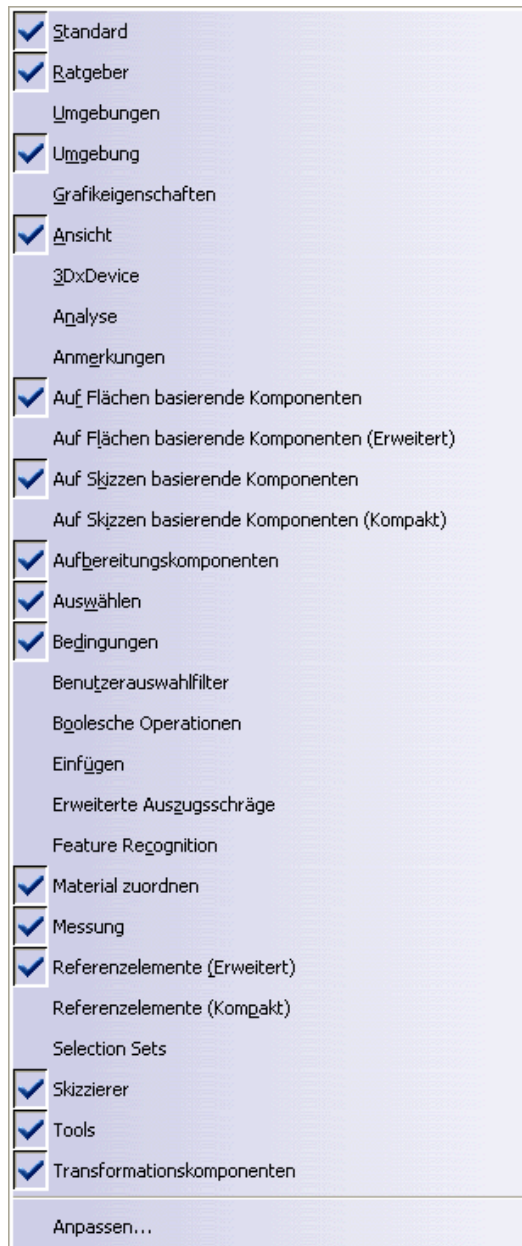
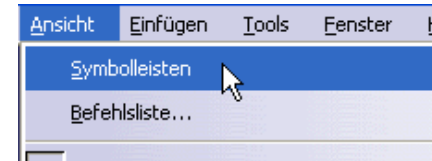


Abbildung 4: Aktivieren der Symbolleisten

1.3. Anpassen der Arbeitsoberfläche



1. Klicken Sie im Menü auf **Ansicht → Symbolleisten**
2. Aktivieren Sie gemäß **Abbildung 4** die Symbolleisten.
3. Ordnen Sie die Symbolleisten in etwa entsprechend der **Abbildung 3** an.

➤ Hinweise

- Jede Symbolleiste kann mit der Maus beliebig verschoben und angeordnet werden (Anklicken der entsprechenden Symbolleiste und Maustaste gedrückt halten; anschließendes Verschieben).
- Die Symbolleisten können entweder am Bildschirmrand verankert oder einzeln im Arbeitsbereich angeordnet werden.

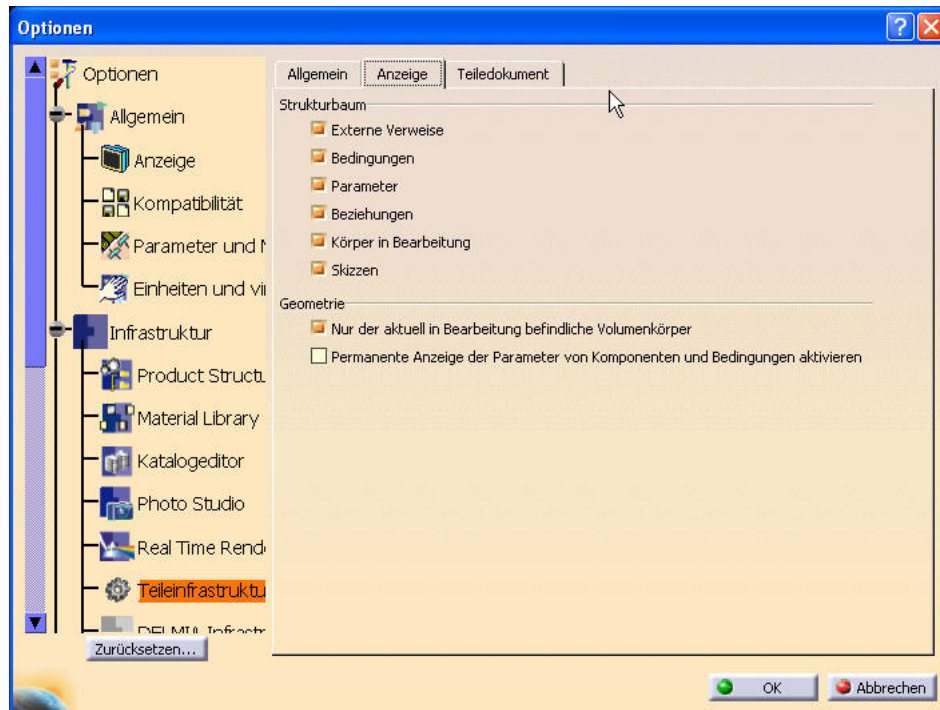
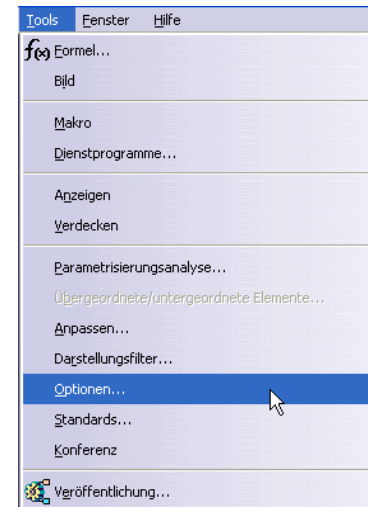


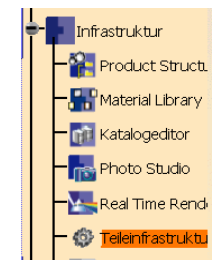
Abbildung 5: Anpassen der Optionen

1.4. Anpassen der Optionen

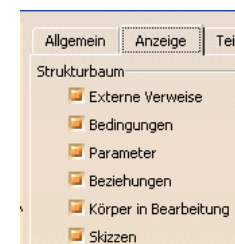
1. Klicken Sie im Menü auf **Tools → Optionen**.



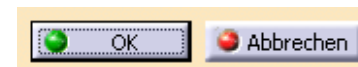
2. Wählen Sie im Verzeichnisbaum **Infrastruktur → Teileinfrastruktur**



3. Aktivieren Sie den Reiter **Anzeige** und aktivieren Sie nebenstehende Elemente unter **Strukturbaum**.



4. Bestätigen Sie mit **OK**.



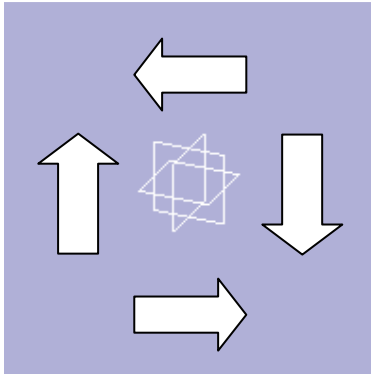


Abbildung 6: Ansicht verschieben

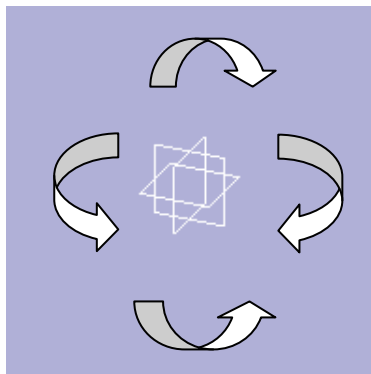


Abbildung 7: Ansicht drehen

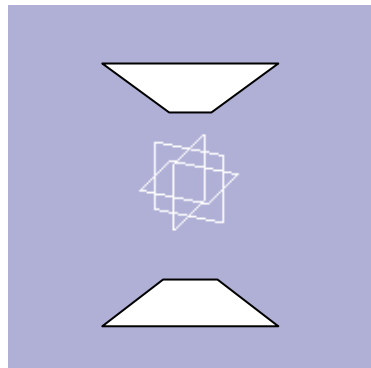


Abbildung 8: Ansicht zoomen

2.1. Maussteuerung

Ansicht verschieben

Klicken Sie die mittlere Maustaste und halten Sie diese gedrückt, während Sie die Ansicht verschieben.

Ansicht drehen

Klicken Sie die mittlere Maustaste und halten Sie diese gedrückt. Klicken Sie jetzt zusätzlich die linke Maustaste und halten Sie diese gedrückt, während Sie die Ansicht verdrehen.

Ansicht zoomen

Klicken Sie die mittlere Maustaste und halten Sie diese gedrückt. Klicken Sie jetzt zusätzlich die linke Maustaste. Halten Sie die mittlere Maustaste gedrückt, während Sie die Ansicht durch verschieben der Maus zoomen.

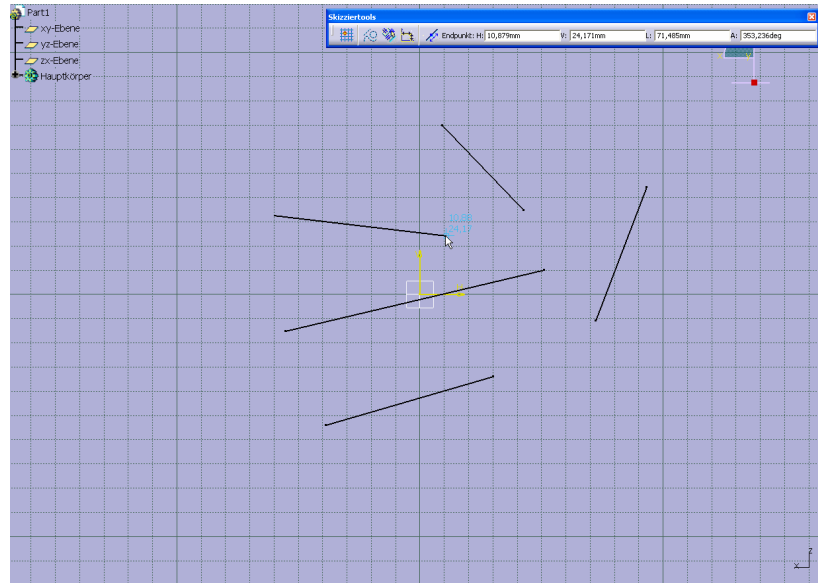


Abbildung 9

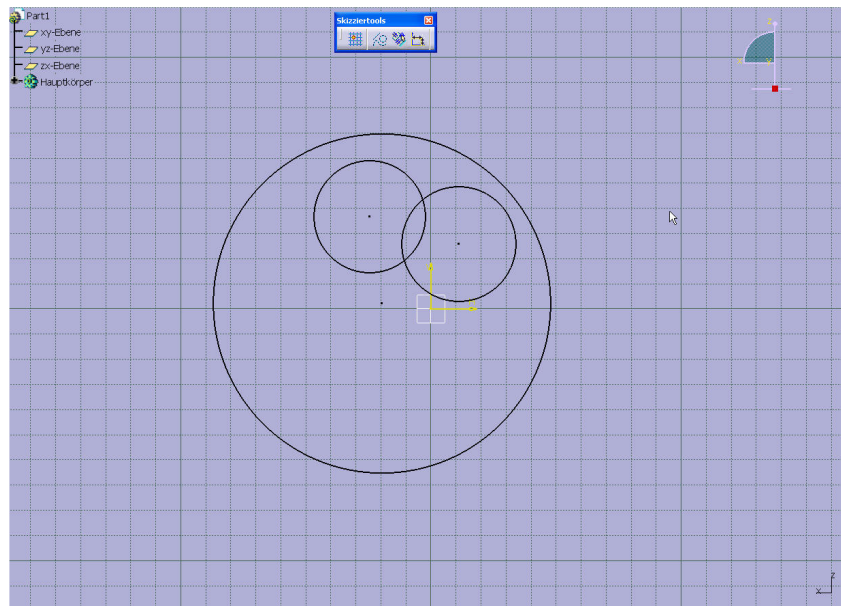
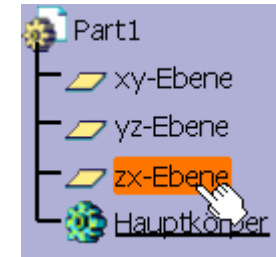


Abbildung 10

2.2. Grundlagen im Skizzierer



1. Wählen Sie zunächst eine beliebige Ebene mit einem Linksklick aus (z.B. **zx-Ebene**)



2. Klicken Sie im Funktionsmenü auf den **Skizzierer**-Button.

➤ Hinweise

- Sie befinden sich jetzt in der zx-Ebene und können in dieser konstruieren.
- Wenn sie eine falsche Funktion oder ein falsches Element angewählt haben, drücken Sie die Esc-Taste um die Funktion oder das Element abzuwählen.



3. Wählen Sie die Funktion **Linie** und machen Sie sich mit der Funktion durch Zeichnen mehrerer Linien vertraut.

➤ Hinweise

- Beachten Sie die Informationen in der Statuszeile.



4. Wählen Sie die Funktion **Kreis** und machen Sie sich mit der Funktion durch Zeichnen mehrerer Kreise vertraut.

➤ Hinweise

- Beachten Sie die Informationen in der Statuszeile.

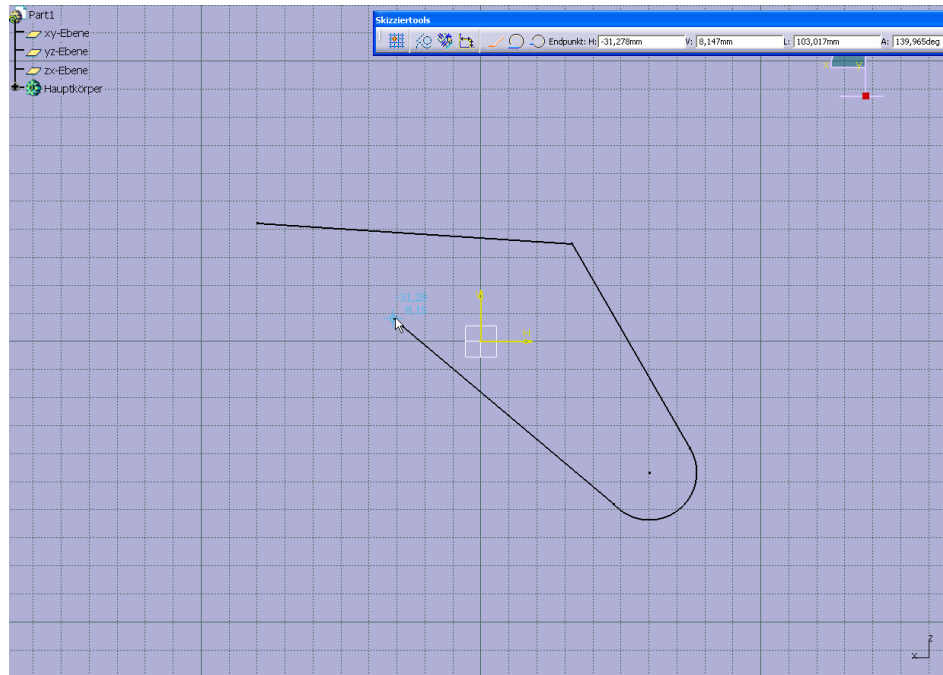


Abbildung 11



5. Wählen Sie die Funktion **Profil**.

➤ **Hinweise**

- Mit dieser Funktion können Sie Profile zeichnen.
- Die End- und Anfangspunkte der Linien oder Kreise werden automatisch mit der Bedingung Kongruenz belegt, sprich, sie sind identisch.

6. Zeichnen Sie zu Übungszwecken ein beliebiges Profil.

➤ **Hinweise**

- Um einen Kreis tangential angeschlossen, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger. Lassen Sie den Zeiger jetzt los, bleibt die Funktion Kreis aktiv.
- Zum Schließen des Profils klicken Sie zum Schluss auf den Anfangspunkt.
- Zum Beenden der Funktion ohne das Profil zu schließen Doppelklicken Sie.



7. Um die Skizzierebene gegenüber der Bildebene wieder auszurichten drücken Sie im Dauer Menü die Funktion **Senkrechte Ansicht**.

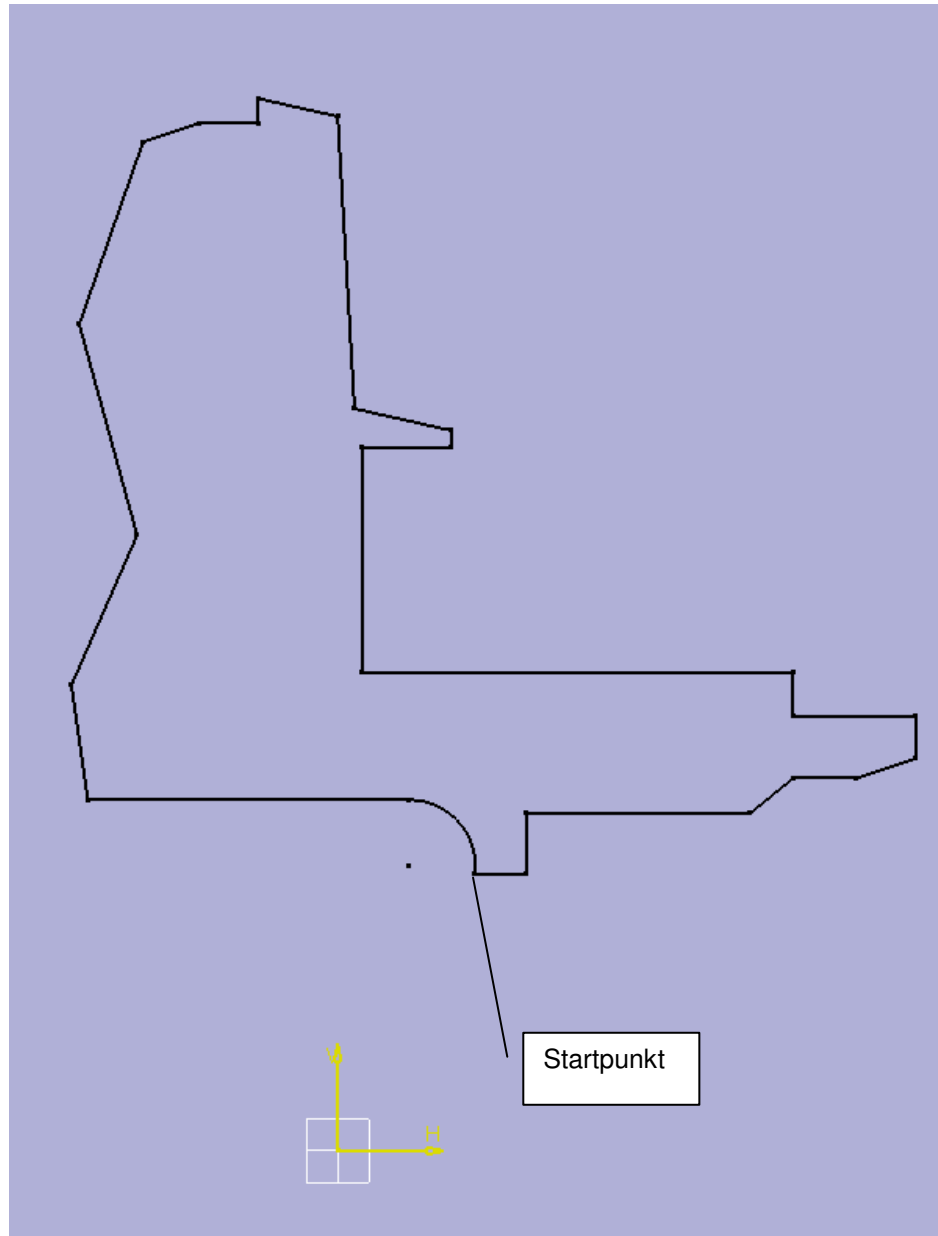
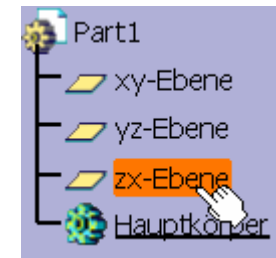


Abbildung 12



1. Wählen Sie zunächst die **zx-Ebene**.

2. Klicken Sie im Funktionsmenü auf den **Skizzierer**-Button.

➤ Hinweise

- Sie befinden sich jetzt in der zx-Ebene und können in dieser konstruieren.



3. Deaktivieren Sie im Fenster **<Skizziertools>** alle Elemente durch Anklicken (kein Symbol darf mehr orange hinterlegt sein).

➤ Hinweise

- Dieser Schritt ist erforderlich, damit CATIA keine für den Anfänger ungewollten automatischen Bedingungen erstellt und eine Weiterkonstruktion erschwert bzw. unmöglich macht.



4. Erstellen Sie in etwa eine Skizze gemäß **Abbildung 12** unter Verwendung der **Profil-Funktion** und unter Beachtung der folgenden Hinweise.

➤ Hinweise

- Beachten Sie die Lage der Skizze zum Achsensystem. Verschieben Sie dieses bei Bedarf bevor Sie die Konstruktion beginnen.
- Beachten Sie den Startpunkt.

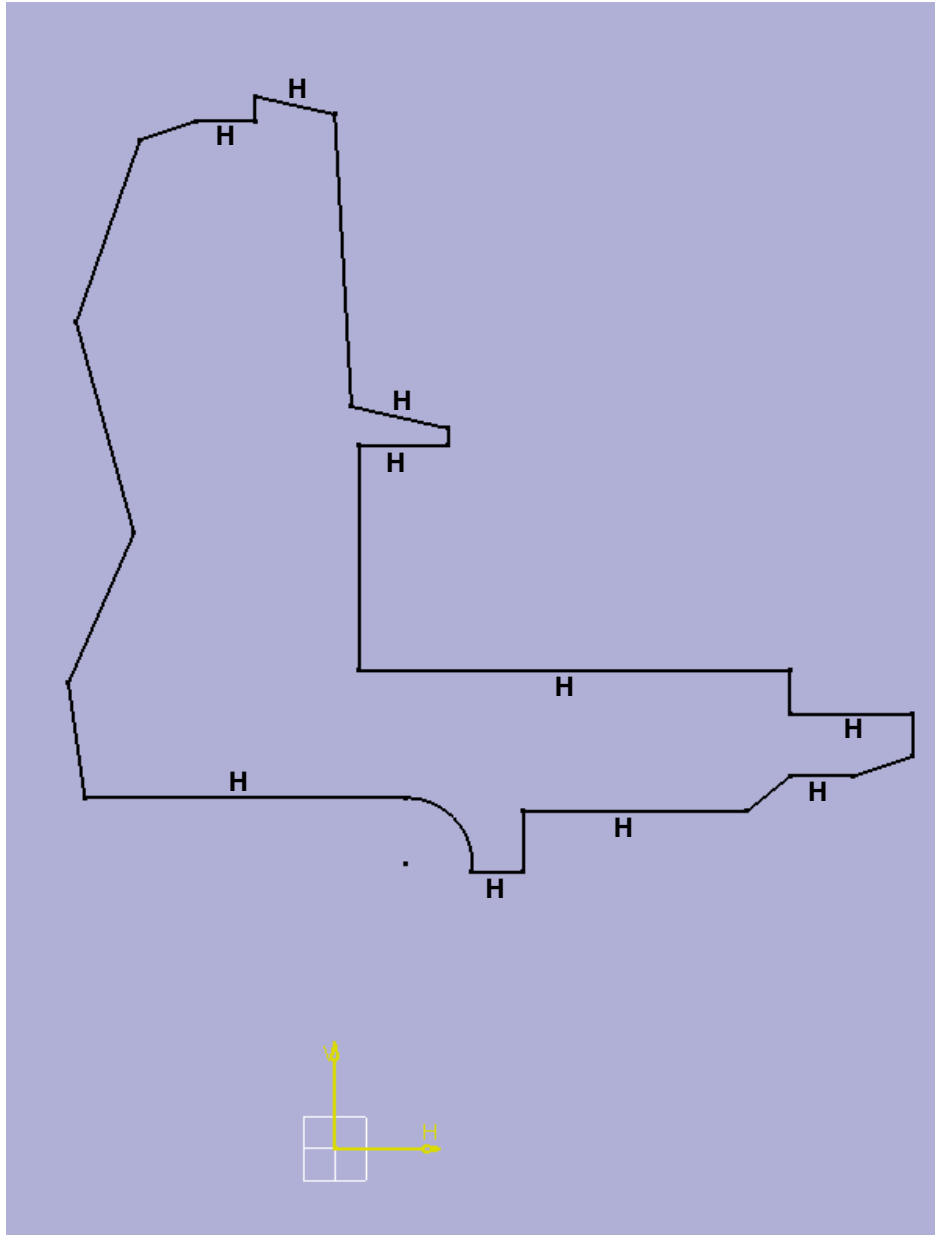


Abbildung 13



5. Aktivieren Sie die **geometrischen Bedingungen**.

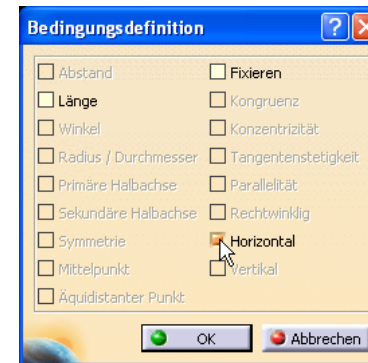
6. Markieren Sie die alle mit **H** gekennzeichneten Linien unter ständigem Drücken der **Strg-Taste**.

➤ **Hinweise**

- Sie können falsch angewählte Linien unter erneutem Anklicken wieder abwählen.
- Nach Auswahl aller Linien können Sie die Strg-Taste wieder loslassen.



7. Klicken Sie den Button **<Im Dialogfeld definierte Bedingungen>**



8. Wählen Sie im Fenster **<Bedingungsdefinition>** **Horizontal** aus und bestätigen Sie mit **OK**.

➤ **Hinweise**

- Die ausgewählten Linien werden nun horizontal ausgerichtet und mit einem grünen H gekennzeichnet sein.
- Sollten Sie eine oder mehrere Linien vergessen haben, beginnen Sie für die entsprechenden Linien wieder bei Punkt 6.
- Die ursprüngliche Form der Skizze wird sich verändert haben. Lassen Sie sich davon nicht beunruhigen.

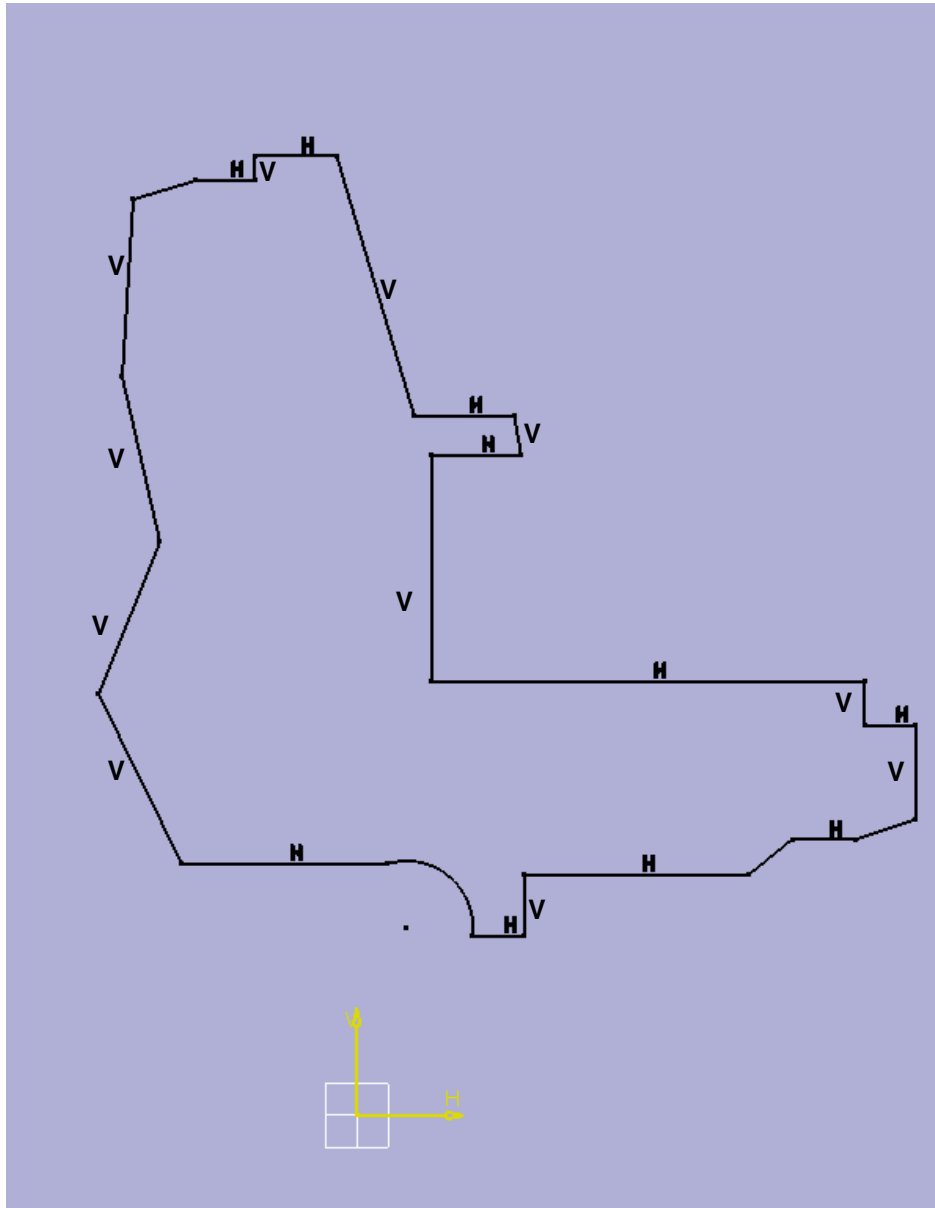
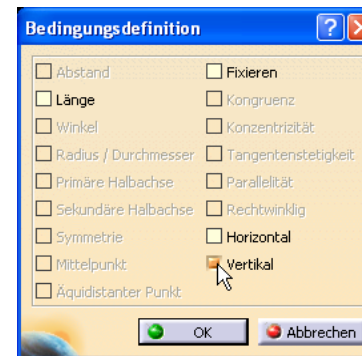


Abbildung 14



9. Markieren Sie die alle mit **V** gekennzeichneten Linien unter ständigem Drücken der **Strg-Taste**.

10. Klicken Sie den Button **<Im Dialogfeld definierte Bedingungen>**

11. Wählen Sie im Fenster **<Bedingungsdefinition> Vertikal** aus und bestätigen Sie mit **OK**.

➤ Hinweise

- Die ausgewählten Linien werden nun vertikal ausgerichtet und mit einem grünen V gekennzeichnet sein.
- Sollten Sie eine oder mehrere Linien vergessen haben, beginnen Sie für die entsprechenden Linien wieder bei Punkt 9.
- Die ursprüngliche Form der Skizze wird sich stark verändert haben.
- Um den Überblick nicht zu verlieren, ziehen Sie die Linien oder Verbindungspunkte unter Drücken der linken Maustaste wieder in etwa in Ihre ursprüngliche Lage
- Sie werden sehen, dass sich die Figur noch nahezu beliebig „verformen“ lässt. Dies wollen wir sukzessive mit den nächsten Arbeitsschritten einschränken.

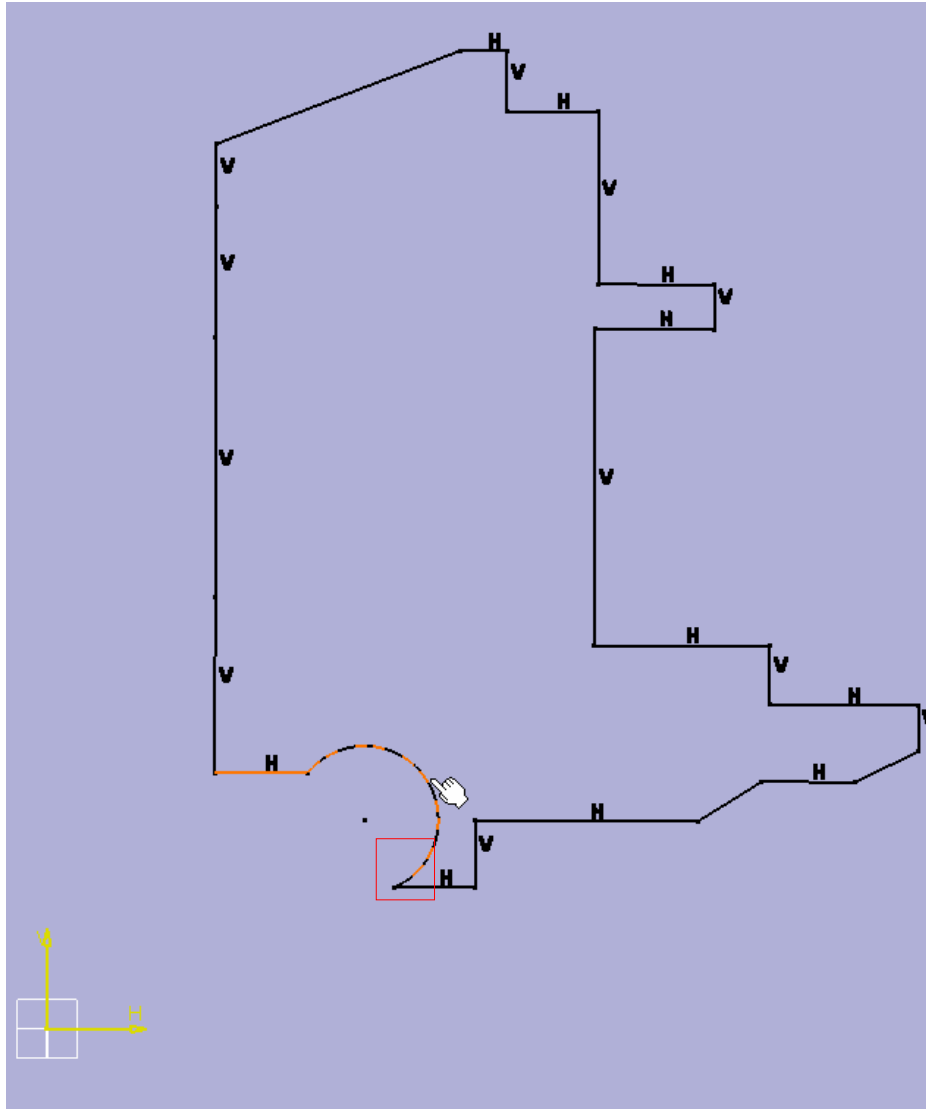
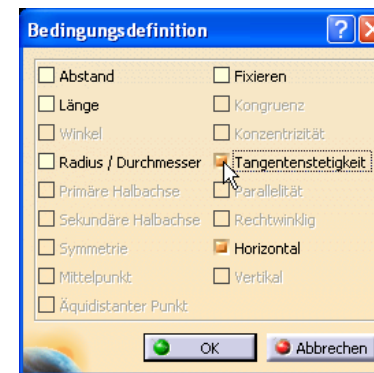


Abbildung 15

12. Markieren Sie die in Abbildung 15 orange gekennzeichneten Linien und Kreis unter ständigem Drücken der **Strg-Taste** (Multiselect).

13. Klicken Sie den Button **<Im Dialogfeld definierte Bedingungen>**

14. Wählen Sie im Fenster **<Bedingungsdefinition>** **Tangentenstetig** aus und bestätigen Sie mit **OK**.



➤ Hinweise

- Der Kreis geht nun tangenstetig in die anschließende Linie über.
- Dies wird mit dem Symbol  gekennzeichnet.
- Im nächsten Schritt wollen wir erreichen, dass die Tangente im Endpunkt des Kreisbogens genau vertikal im Endpunkt der horizontalen Linie steht (siehe rot markierter Bereich). Dazu ist eine Hilfskonstruktion notwendig.

15. Klicken Sie im Fenster **<Skizziertools>** auf den Button **Konstruktions-/Standardelement**, so dass dieser orange hinterlegt ist und deaktivieren Sie die **geometrischen Bedingungen**.



➤ Hinweise

- Nun können Sie nur noch Konstruktionslinien zeichnen. Diese werden
- gestrichelt dargestellt und dienen für Hilfskonstruktionen.

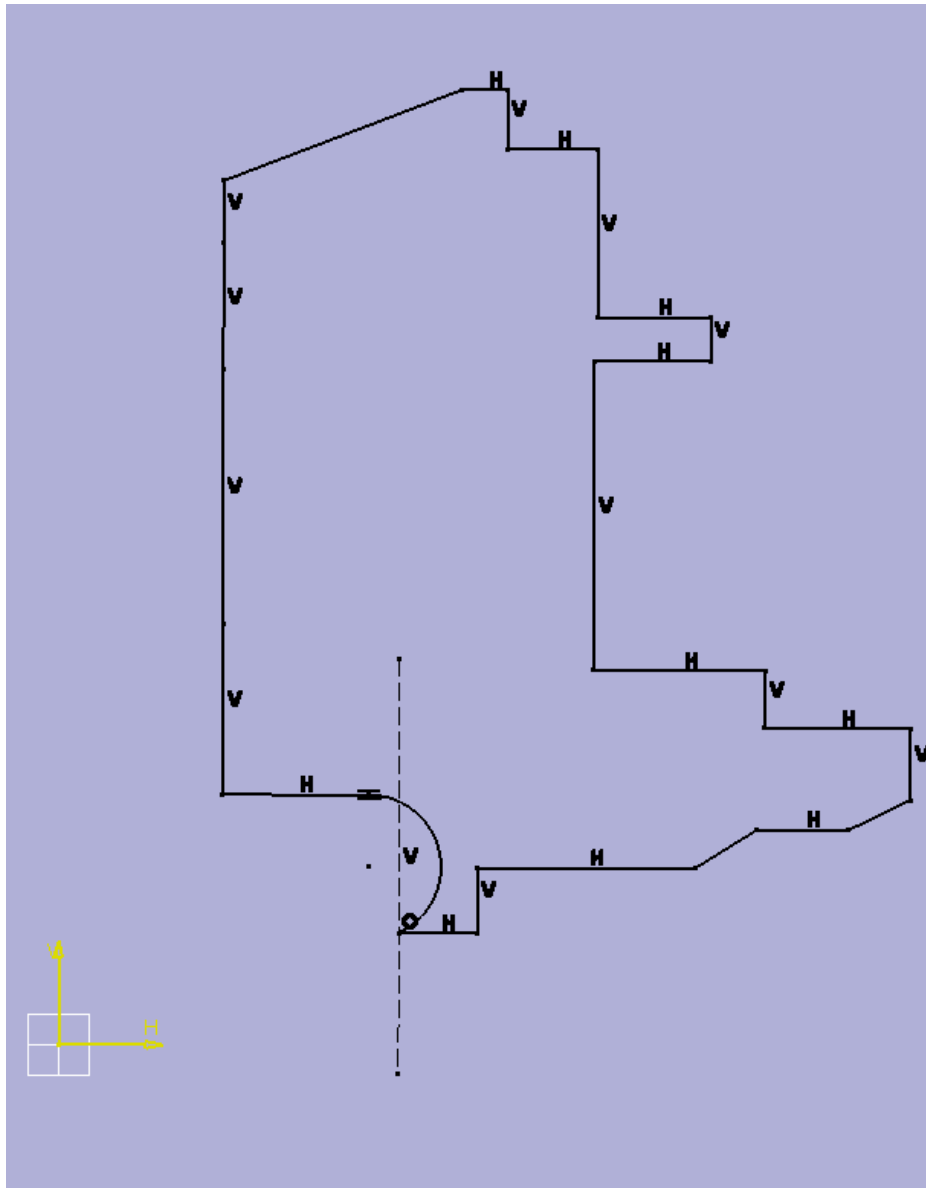
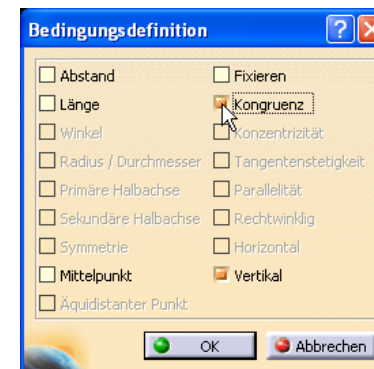
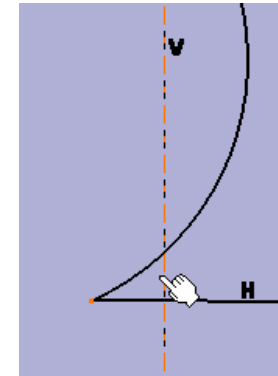


Abbildung 16



16. Konstruieren Sie eine Konstruktionslinie beliebiger Länge.
17. Aktivieren Sie die **geometrischen Bedingungen**. und weisen sie der Hilfslinie die geometrische Bedingung **Vertikal** zu
18. Markieren Sie die Hilfslinie und den Punkt per **Multiselect** (Strg-Taste).
19. Klicken Sie den Button **<Im Dialogfeld definierte Bedingungen>**
20. Wählen Sie im Fenster **<Bedingungsdefinition>** **Kongruenz** aus und bestätigen Sie mit **OK**.
21. Deaktivieren Sie im Fenster **<Skizziertools>** alle Elemente durch Anklicken (kein Symbol darf mehr orange hinterlegt sein).

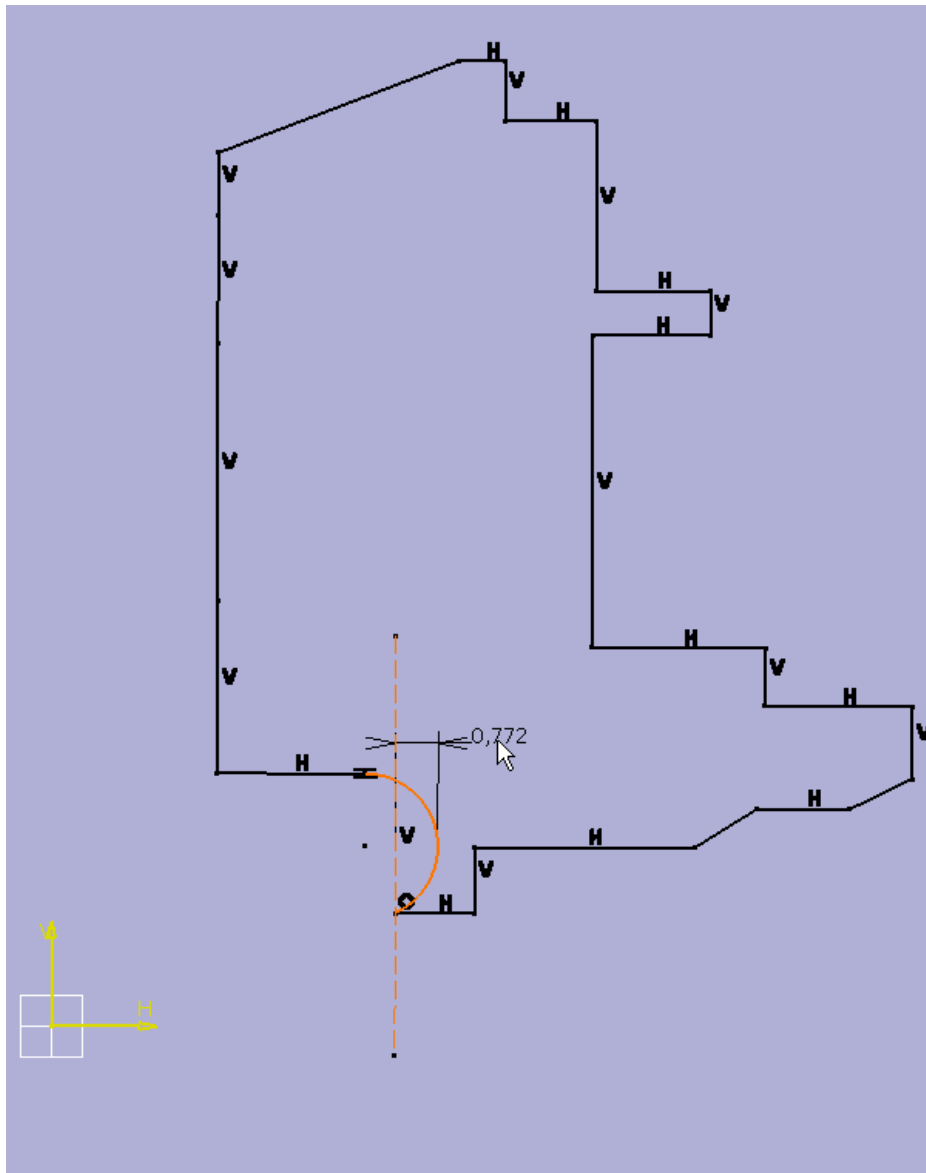


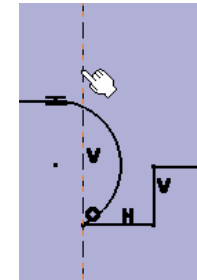
Abbildung 17

➤ Hinweise

- Sicherlich ist Ihnen bereits aufgefallen, dass es recht mühsam ist, einzelnen Elementen gewisse geometrische Eigenschaften mit der Funktion **<Im Dialogfeld definierte Bedingungen>** zuzuweisen. Diese Methode ist nur sinnvoll, wenn mehreren Elementen dieselbe Eigenschaft zukommen soll.
- Für einzelne Zuweisungen von z.B. Längen, Abständen, Winkeln oder individuellen geometrischen Bedingungen wird im Folgenden mit einer weiteren, komfortableren Lösung verfahren.



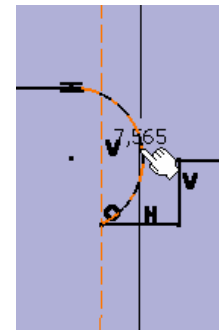
22. Klicken Sie im Funktionsmenü den Button **Bedingung**



23. Klicken Sie auf die Hilfslinie.

➤ Hinweise

- CATIA macht Ihnen sofort einen Bemaßungsvorschlag. Ignorieren Sie die Längenbemaßung, da Sie für uns jetzt nicht von Relevanz ist.



24. Klicken Sie auf den Kreis.

➤ Hinweise

- CATIA macht wieder sofort einen Bemaßungsvorschlag. Ignorieren Sie diesen wieder.
- Nun sind beide Elemente ausgewählt, zwischen denen Sie die Bedingung **Tangentenstetig** erzeugen sollen.

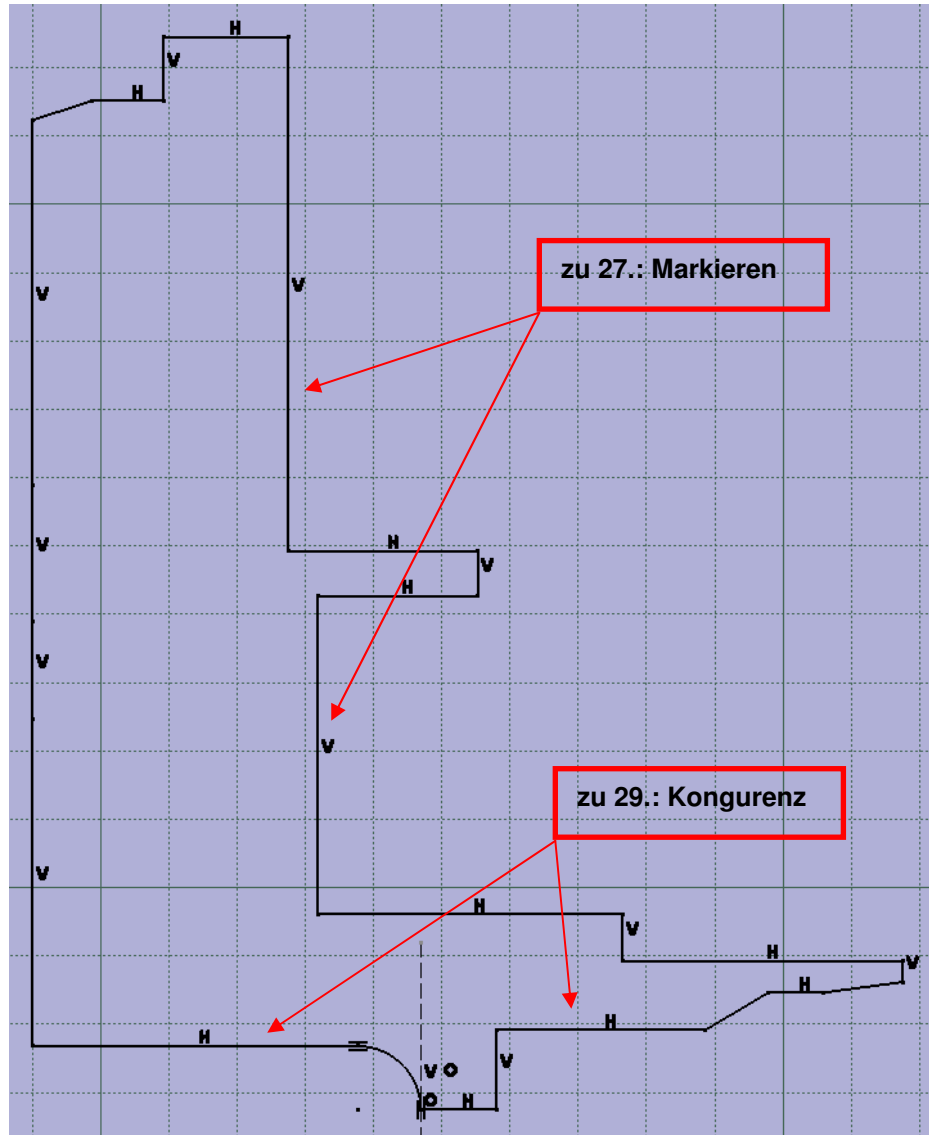


Abbildung 18



25. Öffnen Sie jetzt mit einem Rechtsklick das Kontextmenü und klicken Sie auf **Tangentenstetigkeit**.

➤ **Hinweise**

- Im Folgenden werden Sie die Skizze soweit bemaßen, dass sie eindeutig festgelegt ist.

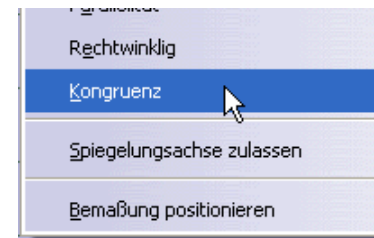


26. Klicken Sie im Funktionsmenü den Button **Bedingung**

27. Wählen Sie die in nebenstehender Abbildung gekennzeichneten Linien aus.

➤ **Hinweise**

- Ignorieren Sie die von CATIA vorgeschlagenen Längenbemaßungen.



28. Öffnen Sie jetzt mit einem Rechtsklick das Kontextmenü und klicken Sie auf **Kongruenz**.

➤ **Hinweise**

- Das Erstellen von Bemaßungen bzw. Bedingungen erfolgt immer nach demselben Schema (siehe Schritte 25 – 28) und wird im Folgenden nicht mehr näher erläutert.
- Während Sie die folgenden Schritte durchführen, kann es vorkommen, dass sich die Skizze sehr stark verschiebt. Nach wie vor können Sie aber die Skizze durch Verziehen einzelner Elemente mit der linken Maustaste „zurechtrücken“.

29. Weisen Sie den links gekennzeichneten Linien die Bedingung **Kongruenz** zu.

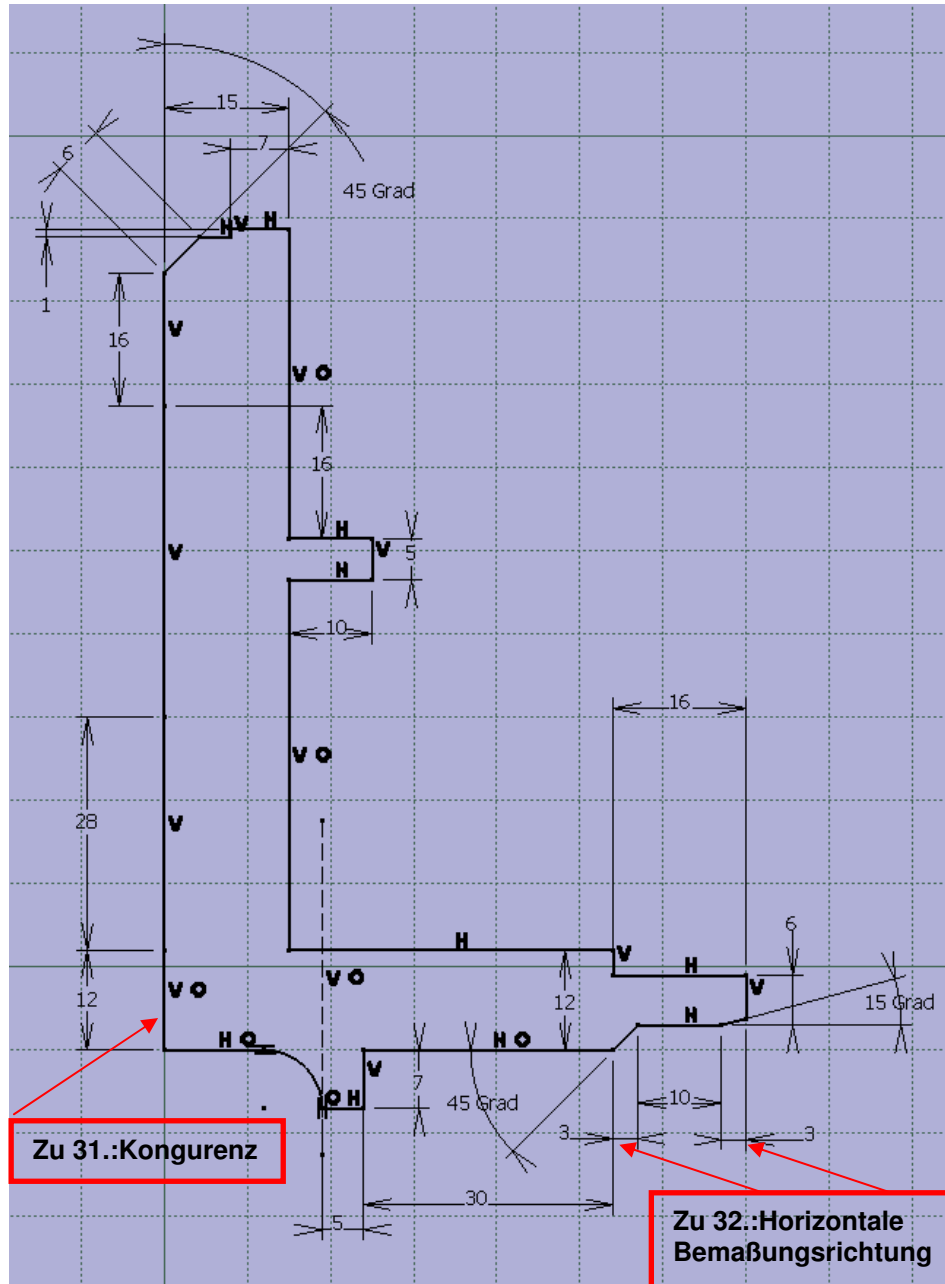


Abbildung 19



30. Bemaßen Sie die Skizze entsprechend Abbildung 19 unter Verwendung der Funktion **Bedingung** sowie unter Beachtung der folgenden Hinweise.

Hinweise

- Klicken Sie hierzu das zu bemaßende Element, oder die Elemente (für Abstand oder Winkel) unter Verwendung der Funktion **Bedingung** an.
- Möchten Sie schräge Linien horizontal bemaßen, rechtsklicken Sie und wählen Sie im Kontextmenü **Horizontale Bemaßungsrichtung**.
- Platzieren Sie die Bemaßung geeignet mit einem Linksklick.
- Doppelklicken Sie auf das Maß um es zu editieren.
- Sie haben mit der Funktion Bedingung die Möglichkeit, Linienlängen, Kreisradien, Winkel zwischen Linien, Abstände zwischen Linien, usw. zu bemaßen. Beachten Sie dabei die Hinweise in der Statuszeile.
- Für Fortgeschrittene: Doppelklicken Sie auf die Funktion **Bedingung** um mehrere Bemaßungen in Folge zu tätigen.

31. Weisen Sie der markierten Linie die Bedingung **Kongurenz** (bezüglich der Vertikal-Achse zu).



32. Wählen Sie die Funktion **Horizontale Bemaßungsrichtung**. Markieren Sie eine der zu bemaßenden Linien (markierte Maße in Abb. 19). Öffnen Sie nun das Kontextmenü durch drücken der rechten Maustaste. Wählen Sie **Horizontale Bemaßungsrichtung**. Verfahren Sie für das andere markierte Maß ebenso.

Abb. 19

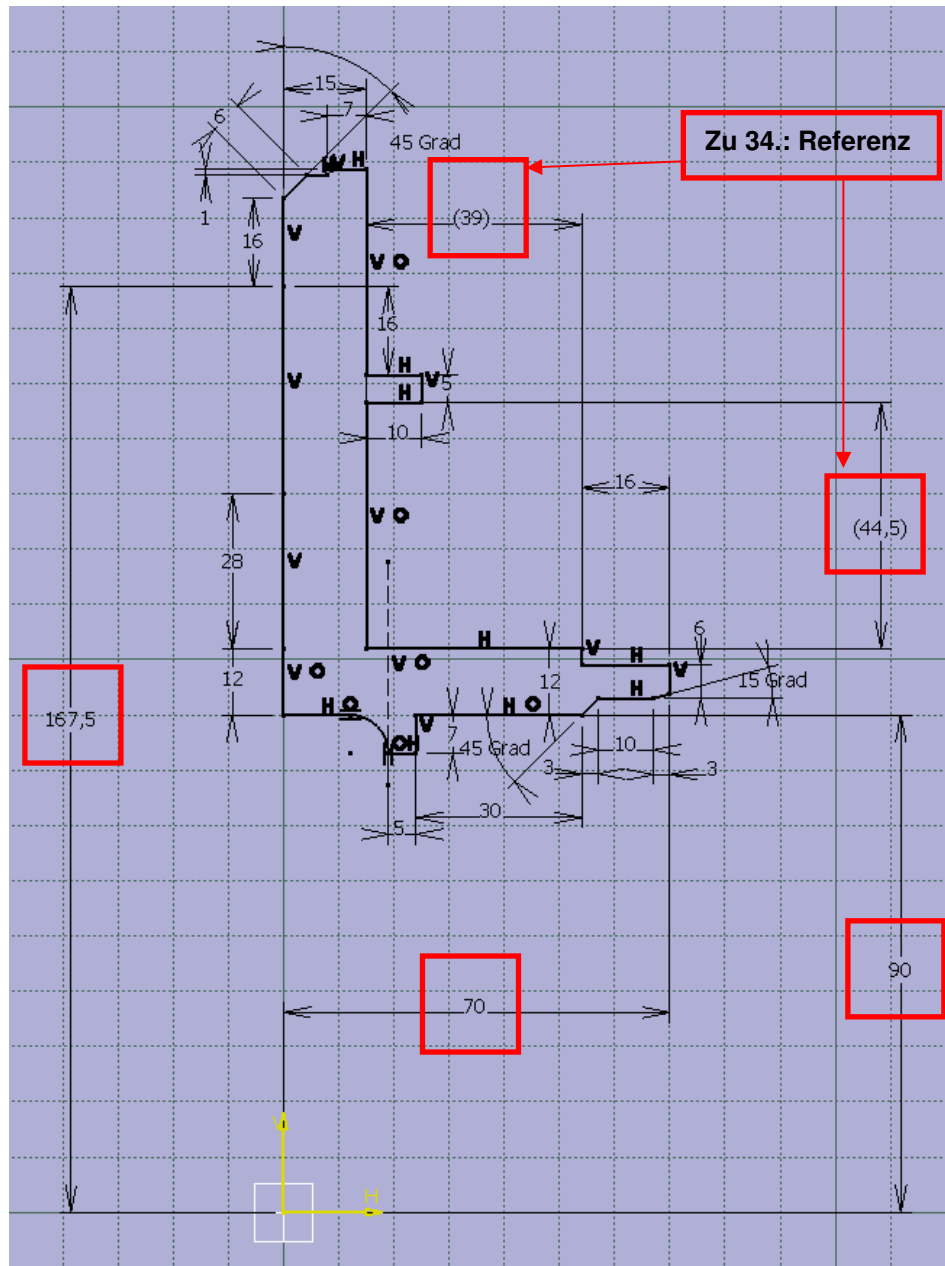


Abbildung 20

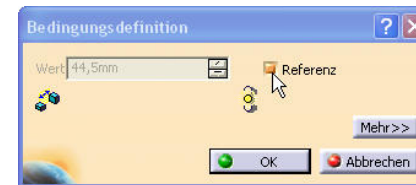


33. Bemaßen Sie weiterhin die Skizze entsprechend der in Abbildung 20 markierten Maße unter Verwendung der Funktion **Bedingung**.

➤ **Hinweise**

- Wenn Sie die als Referenz markierten Maße erstellen, ist die Skizze überbestimmt.

34. Doppelklicken Sie auf eines der beiden als Referenz markierten Maße.



35. Markieren Sie im erscheinenden Fenster die Option **Referenz**. Verfahren Sie entsprechend mit dem anderen Maß.

➤ **Hinweise**

- Die Referenzmaße haben jetzt noch keine Bedeutung, werden aber später benötigt.
- Alle Skizzenelemente sollten jetzt grün eingefärbt sein. Dies bedeutet, dass die Skizze Iso-bestimmt ist. Ist dies nicht der Fall haben Sie eine Bemaßung vergessen. Ergänzen Sie das fehlende Maß unbedingt vor Ausführung des nächsten Schrittes!



36. Verlassen Sie den Skizzierer mit der Funktion **Umgebung verlassen**.

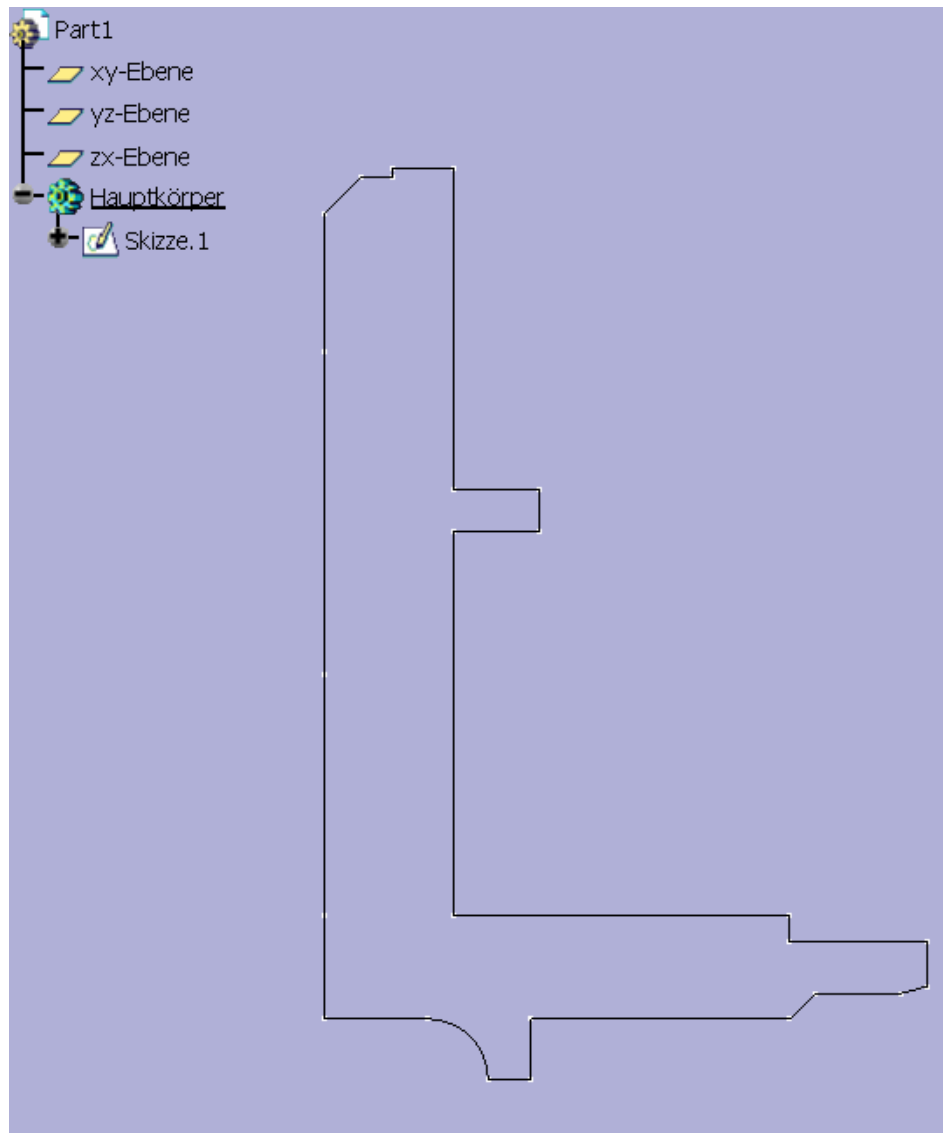
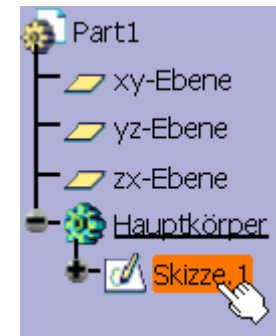


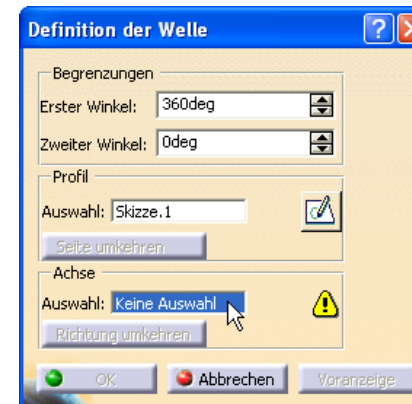
Abbildung 21



37. Markieren Sie im Strukturbaum die **Skizze 1**.



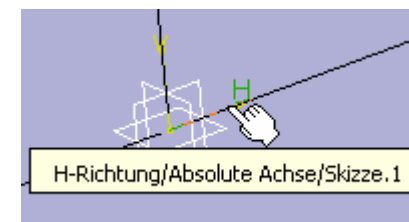
38. Betätigen Sie die Funktion **Welle** im Funktionsmenü



39. Im erscheinenden Fenster **Definition der Welle** klicken Sie in das Textfeld neben **Achse Auswahl** (sofern dieses nicht schon markiert ist) um die Rotationsachse auszuwählen.

➤ Hinweise

- Es besteht auch die Möglichkeit ohne vorherige Auswahl der Skizze im Strukturbaum die Funktion **Welle** zu betätigen. Allerdings müssen Sie dann im Fenster **Definition der Welle** zusätzlich unter Profil Auswahl die entsprechende Skizze unter vorherigem markieren des Textfeldes **Profil Auswahl** selektieren.



40. Wählen Sie die **Horizontalachse** und bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

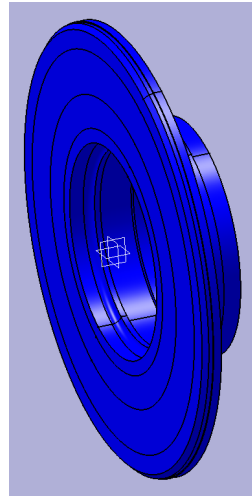


Abbildung 22

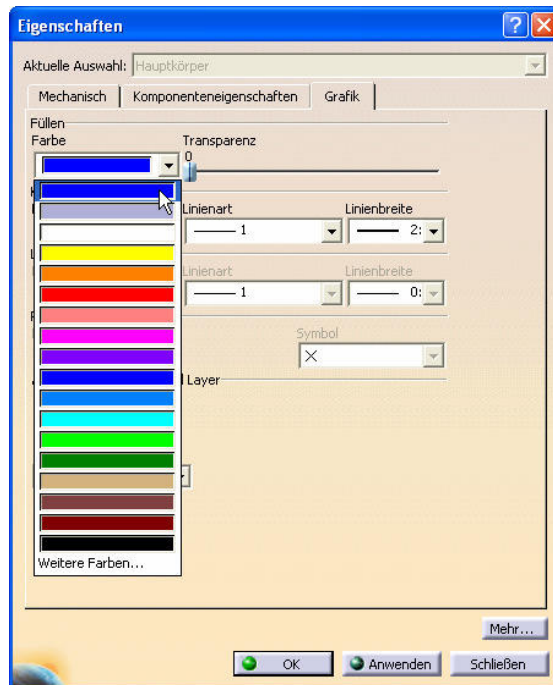
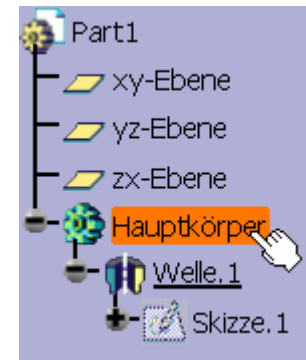
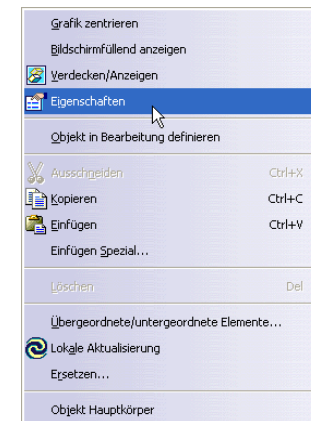


Abbildung 23



41. Die farbliche Gestaltung des Bauteiles können Sie nach Belieben wie folgt einstellen. Wählen Sie im Strukturbaum **Hauptkörper** mit einem Rechtsklick aus.



42. Wählen Sie im folgenden Kontextmenü die Funktion **Eigenschaften**.

Abb. 23

43. Wählen Sie im Fenster **Eigenschaften** eine beliebige Farbe gem. Abbildung 23 und bestätigen Sie mit OK.

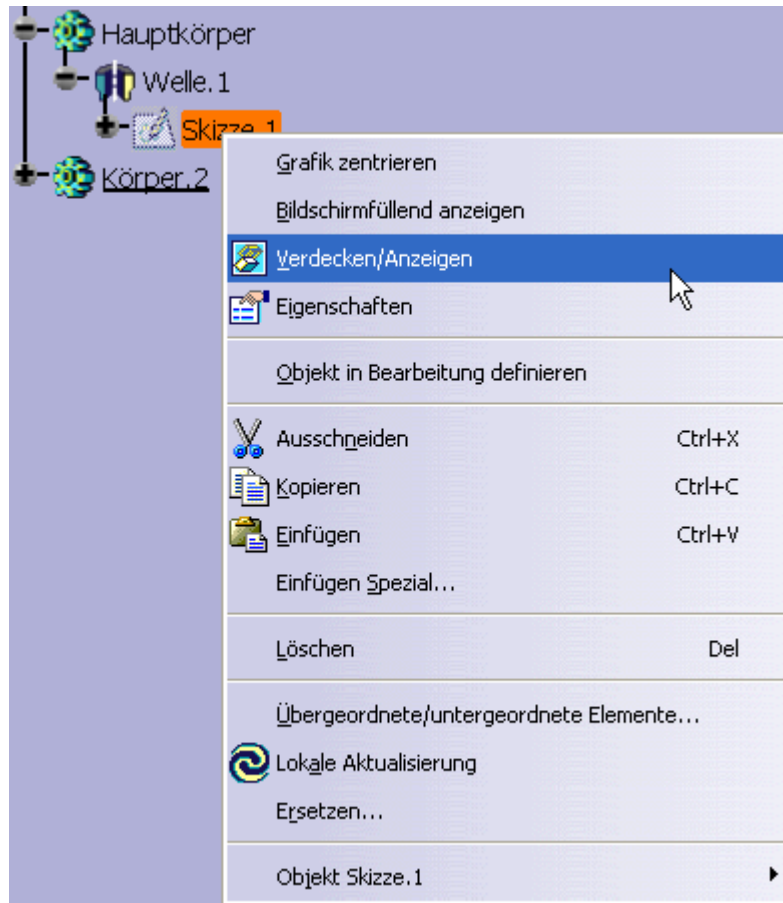
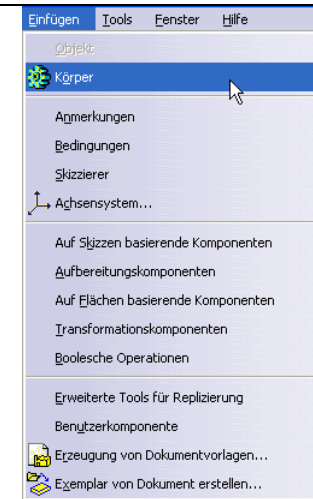


Abbildung 24

➤ Hinweise

- Im Folgenden konstruieren Sie die Radnaben-Außenseite.



44. Wählen Sie in der Menüleiste **Einfügen** und anschließend **Körper**.

➤ Hinweise

- Der neue Körper wird nun eingefügt. Bitte beachten Sie, dass der Körper im Strukturbaum unterstrichen dargestellt wird. Dies zeigt auf, dass der Körper **in Bearbeitung definiert** ist. Möchte man nun im Hauptkörper weiterkonstruieren, muss man diesen erst wieder **in Bearbeitung definieren**. Die Hinweise darauf erfolgen zu gegebenem Zeitpunkt.

45. Öffnen Sie bezüglich Skizze.1 im Hauptkörper das Kontextmenü (rechte Maustaste) und wählen Sie **Verdecken/Anzeigen**. Die Skizze.1 wird nun sichtbar dargestellt.

Abb. 24

➤ Hinweise

- Dieser Schritt ist deshalb erforderlich, da sich die im Folgenden zu erstellende Skizze auf die Skizze.1 beziehen wird.

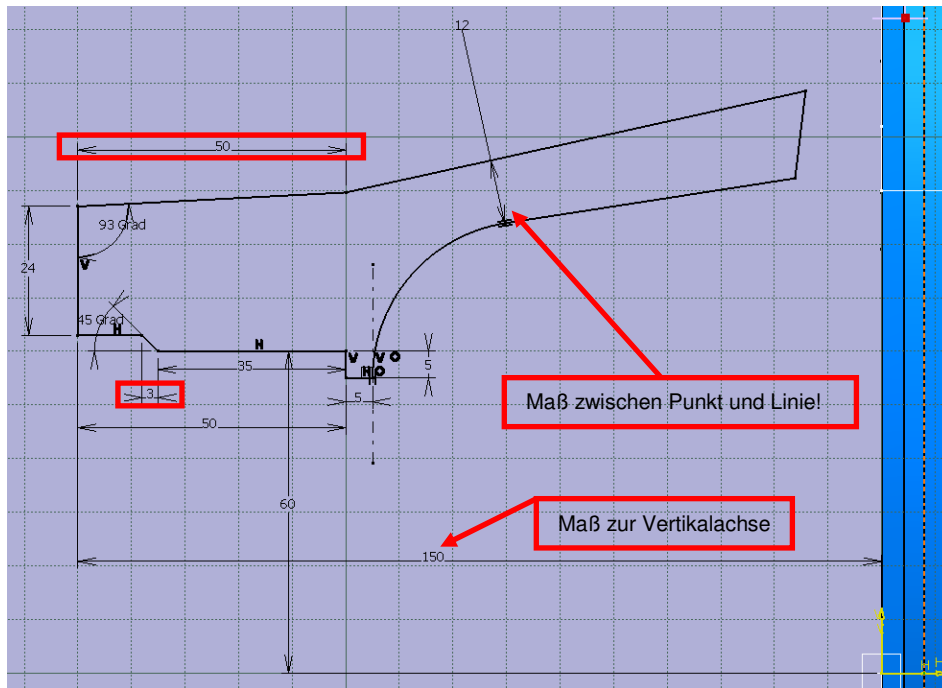


Abbildung 25

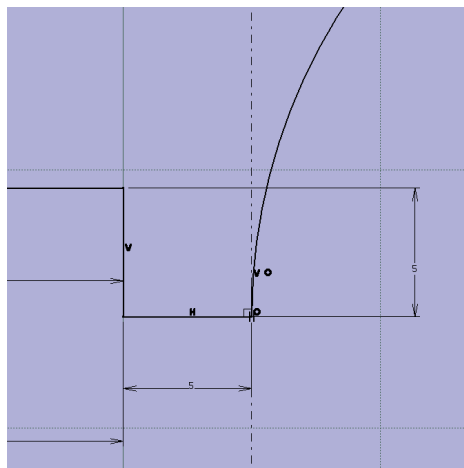


Abbildung 26: Detail

Abb. 25 und 26

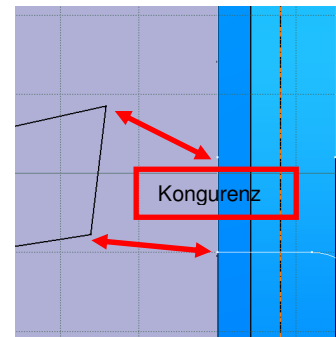
46. Erstellen Sie eine Skizze gemäß Abbildung 25 und Abbildung 26. Gehen Sie dazu entsprechend der Schritte 1-35 vor. Hier noch einmal der Grobablauf:
- Grobe Skizze mit der Profilkfunktion
 - Bedingungen für horizontale Linien
 - Bedingungen für vertikale Linien
 - Weitere Bedingungen
 - Längen, Winkel, Abstände (Beachten Sie für die markierten Maße Schritt 47)

Abb. 25

47. Die **Horizontale Bemaßungsrichtung** der markierten Maße erstellen Sie gemäß Schritt 32. Verfahren Sie für das andere markierte Maß ebenso.

48. Stellen Sie mit Hilfe der Funktion

Bedingung  **Kongurenz** zwischen den markierten Punkten her.



➤ Hinweise

- Nach dieser Aktion sollte die Skizze als Iso-bestimmt markiert sein (Standardmäßig grün). Sollte dies nicht der Fall sein überprüfen Sie Ihre Skizze und korrigieren Sie die Fehler **bevor** Sie weitermachen. Dies gilt für **alle** folgenden Skizzen ebenso!

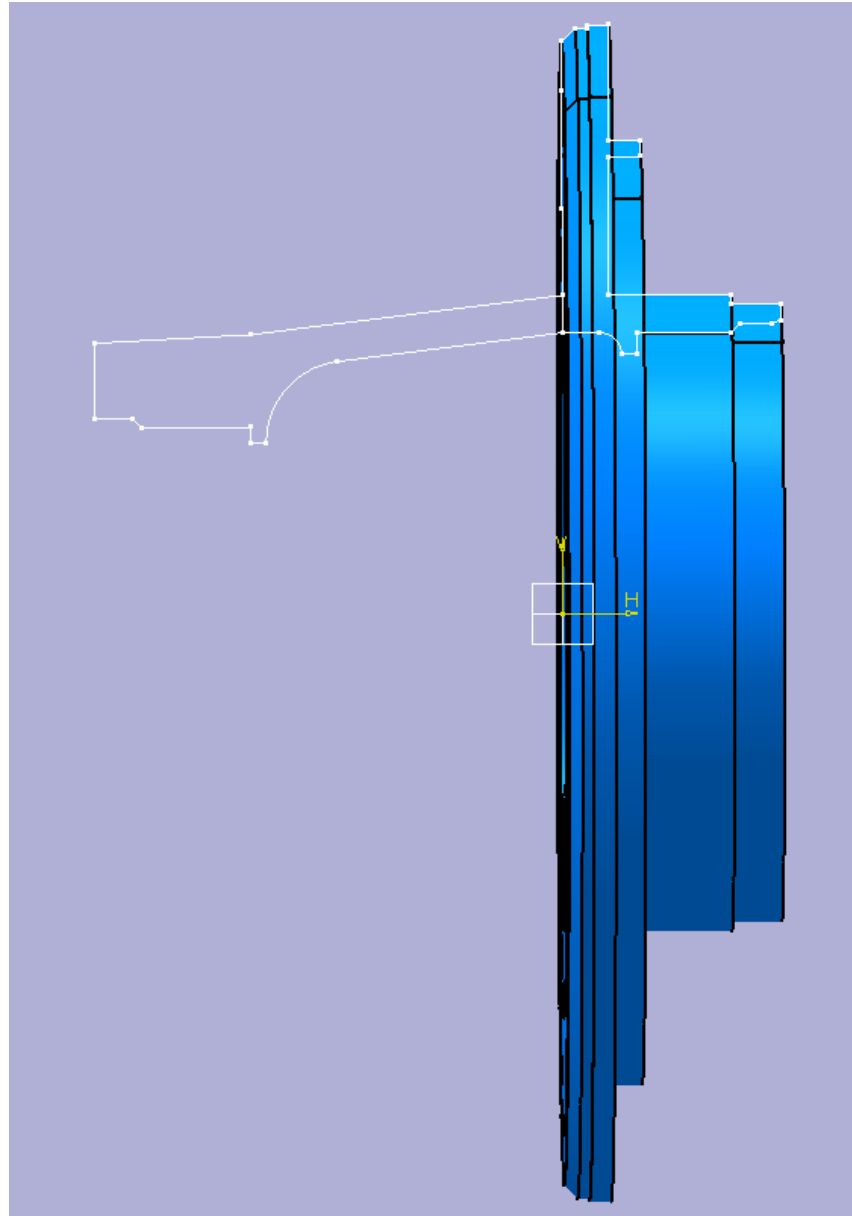
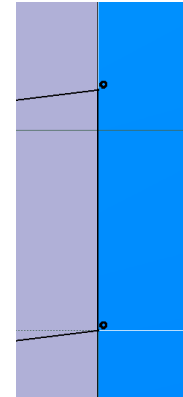


Abbildung 27



49. Die Kongruenzbedingung wird wie nebenstehend jeweils mit einem Kreis versehen.

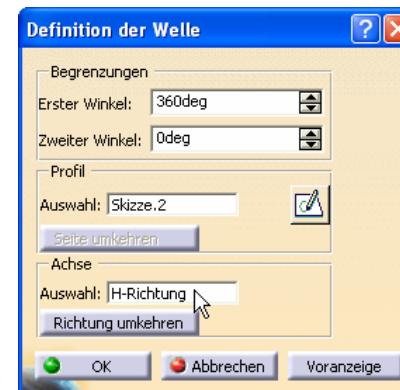
Verlassen Sie jetzt die Skizzierumgebung mit .



50. Markieren Sie im Strukturbaum die **Skizze 2**.



51. Betätigen Sie die Funktion **Welle** im Funktionsmenü



52. Im erscheinenden Fenster **Definition der Welle** klicken Sie in das Textfeld neben **Achse Auswahl** um die Rotationsachse auszuwählen. Wählen Sie die **Horizontalachse** und bestätigen Sie mit **OK**. Führen Sie Schritt 45 für die Skizze.2 durch.

53. Gemäß der Schritte 40 – 42 können Sie dem Körper nun eine beliebige Farbe zuweisen.

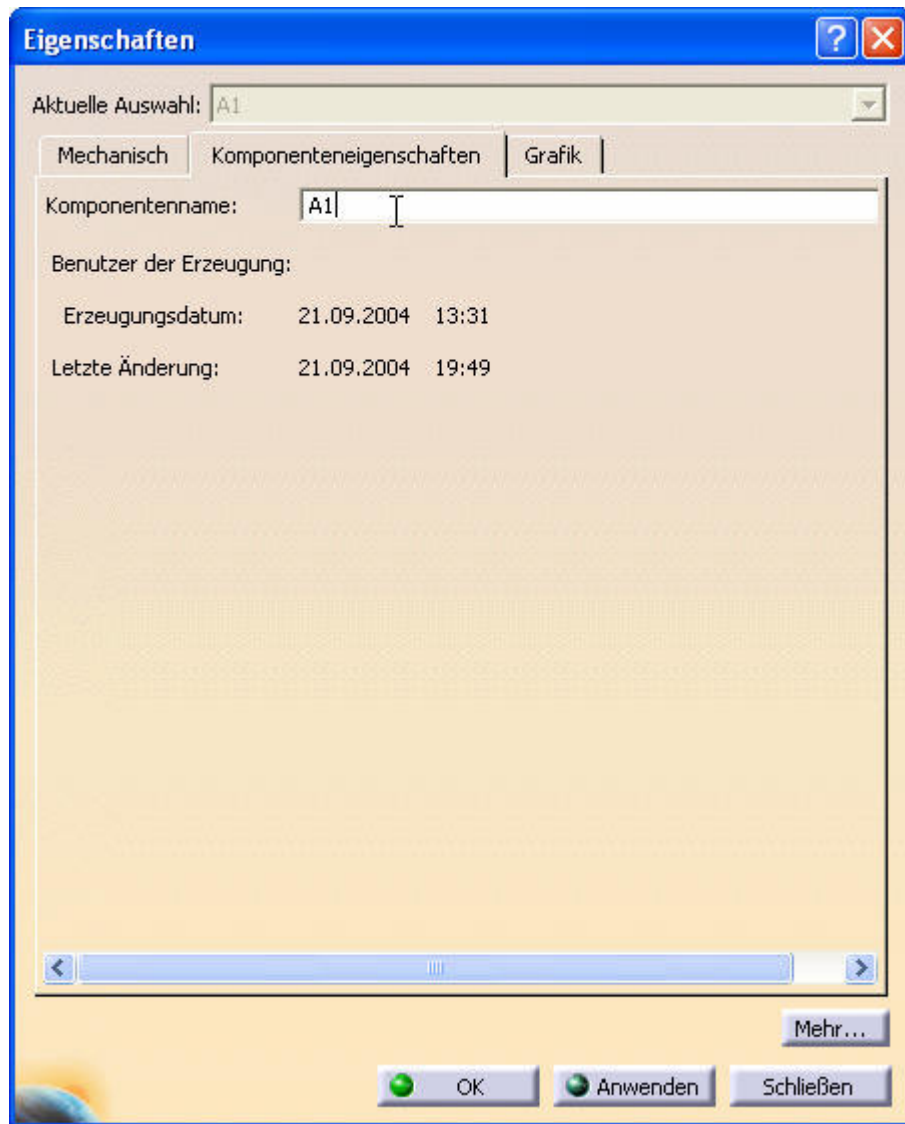
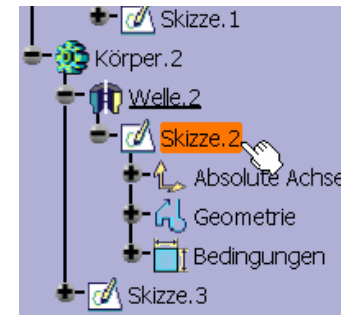


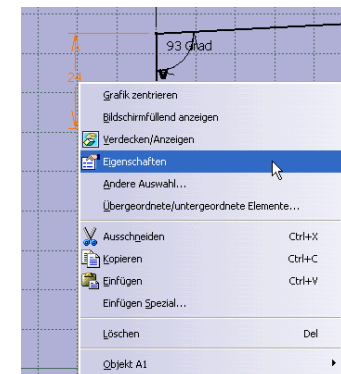
Abbildung 28

➤ Hinweise

- Ab jetzt werden Sie öfters mit den Elementen der Knowledgeware zu tun haben. Viele Maße werden sich auf andere Maße beziehen oder werden sich durch eine formelmäßige Verknüpfung anderer Maße errechnen.
- Nur in seltenen Fällen werden Ihre Maße namentlich mit denen dieser Anleitung übereinstimmen. Deshalb ist es erforderlich, alle relevanten Maße eigens zu benennen.
- Die Vorgehensweise wird in den Schritten 54 – 56 beschrieben. Führen Sie diese Schritte erst aus, wenn Sie dazu aufgefordert werden.



54. Doppelklicken Sie im Strukturbaum auf Skizze.2 um in die Skizze.2 zu gelangen.



55. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu benennende Maß um das Kontextmenü zu öffnen und wählen Sie dann **Eigenschaften**.

56. Wählen Sie im Fenster **Eigenschaften** den Reiter **Komponenteneigenschaften** und benennen Sie das Maß unter **Komponentenname**. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

Abb. 28

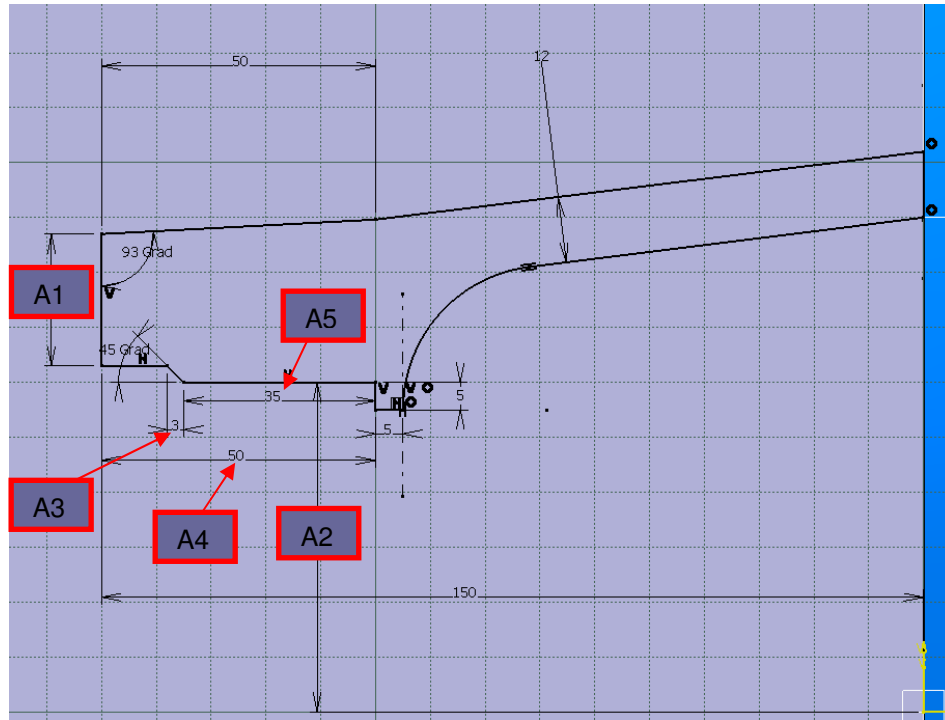


Abbildung 29

Abb. 29



57. Benennen Sie die Maße der Skizze.2 entsprechend der Abb. 29 gemäß der Schritte 54 – 56 und verlassen Sie anschließend den Skizzierer.

➤ Hinweise

- Im Folgenden werden Sie einen Punkt auf der Stirnfläche konstruieren, der anschließend als Referenz für die Gewindebohrung dienen wird. Hier müssen Sie das erste Mal Elemente der Knowledgeware verwenden. Es muss gewährleistet sein, dass auch bei Radiusänderungen die Bohrung immer mittig auf der Stirnfläche bleibt. Dies erreichen Sie dadurch, dass Sie die Positionierungsmaße des Punktes von anderen Maßen formelmäßig abhängig machen.

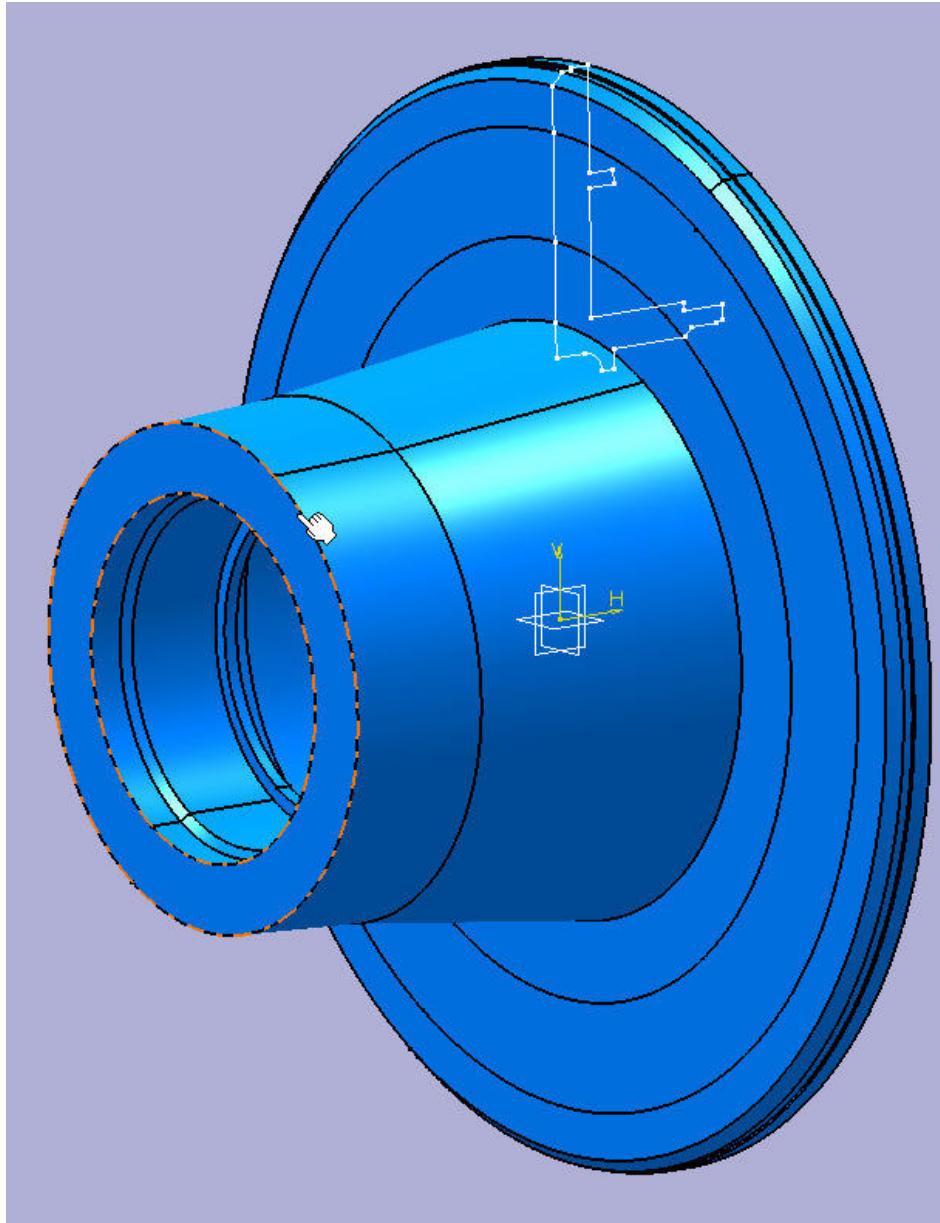
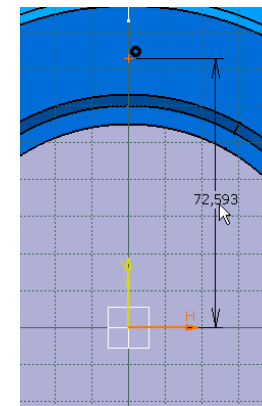
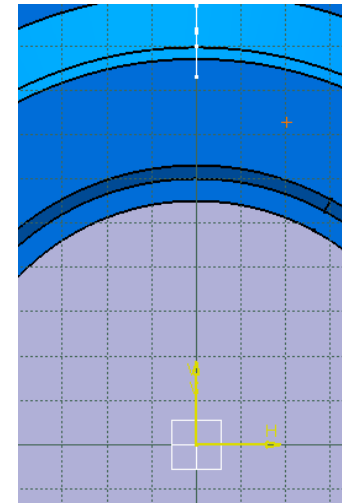


Abbildung 30

Abb. 28



58. Markieren Sie gemäß Abb. 30 die Stirnfläche der Radnabenaußenseite.

59. Begeben Sie sich in den Skizziermodus.

60. Wählen Sie die Funktion **Punkt durch Anklicken**.

61. Positionieren Sie den Punkt durch Linksklick auf der oberen Hälfte der Stirnfläche und weisen Sie ihm die Bedingung **Kongruenz zur Vertikalachse** zu.

62. Bemaßen Sie den Abstand von der Horizontalachse zum Punkt (mit der Funktion **Bedingung**) und benennen Sie das Maß mit **S1** (Schritte 54 – 56)

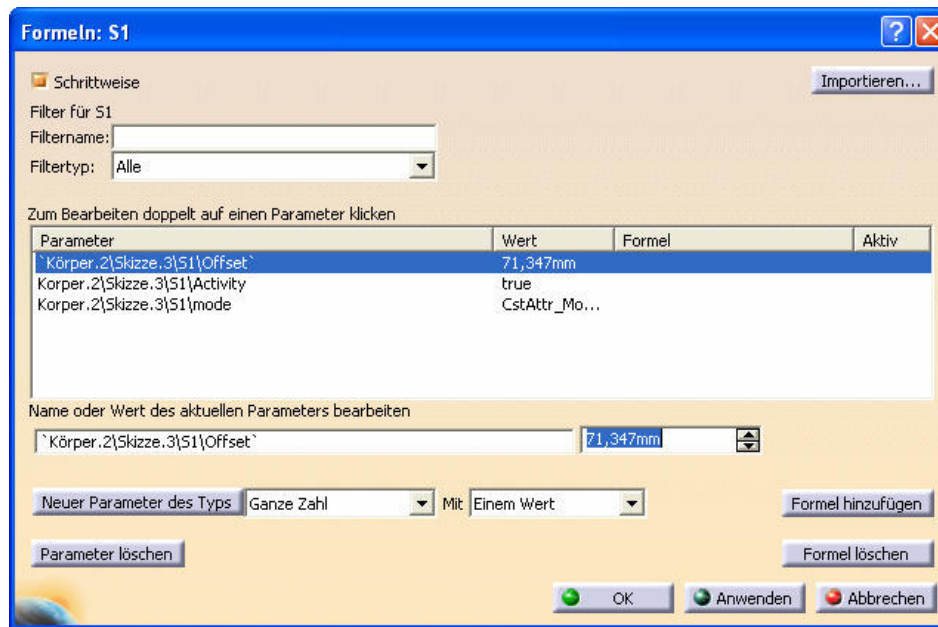


Abbildung 31

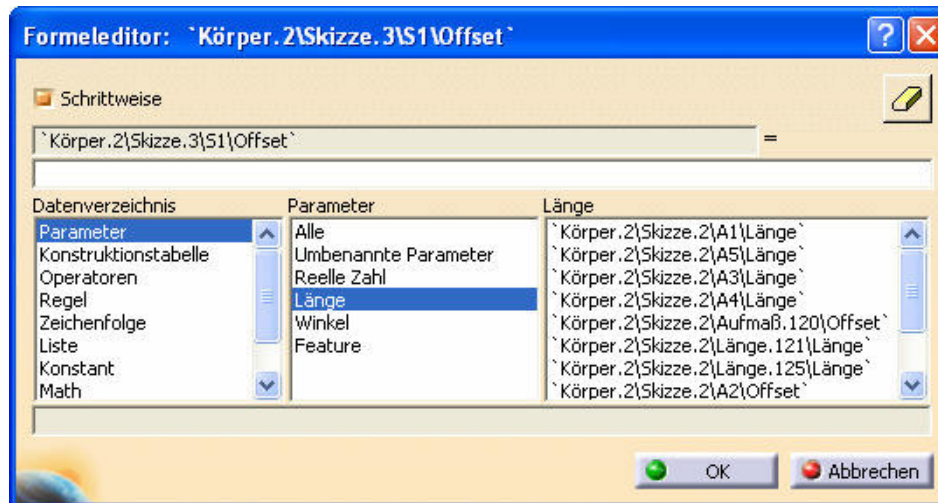


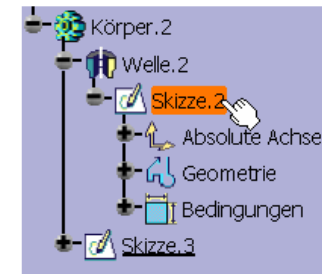
Abbildung 32



Abb. 31



Abb. 32



63. Markieren Sie das eben erstellte Maß.

64. Wählen Sie im Dauermenü die Funktion **Formel**.

65. Das nebenstehende Fenster wird sich öffnen.

66. Klicken Sie auf **Formel hinzufügen**.

67. Das nebenstehende Fenster wird sich öffnen.

68. Klicken Sie nun im Strukturbaum auf Skizze.2. Nun werden im noch offenen Fenster **Formeleditor** alle Längenmaße der Skizze.2 unter **Alle** eingeblendet, sofern unter **Datenverzeichnis Parameter** sowie unter **Parameter Länge** eingestellt ist.

Hinweise

- Nun ist folgende Überlegung notwendig:
- Welche Maße können Sie wie verknüpfen um den in den Schritten 60 – 62 konstruierten Punkt an der Stelle zu positionieren, wo er sein soll.
- Von welchen Maßen wird die Position abhängig sein?
- Die Lage des Punktes ist ausschließlich von Maßen der Skizze.2 abhängig.
- Um von der Horizontalachse zur gewünschten Position des Punktes zu gelangen müssen Sie also die entsprechenden Maße folgendermaßen mathematisch verknüpfen:

$$A2 + A3 + (A1/2) \text{ oder } (A2+A2+A3+A3+A1)/2$$

- Dies werden Sie in den folgenden Schritten umsetzen.

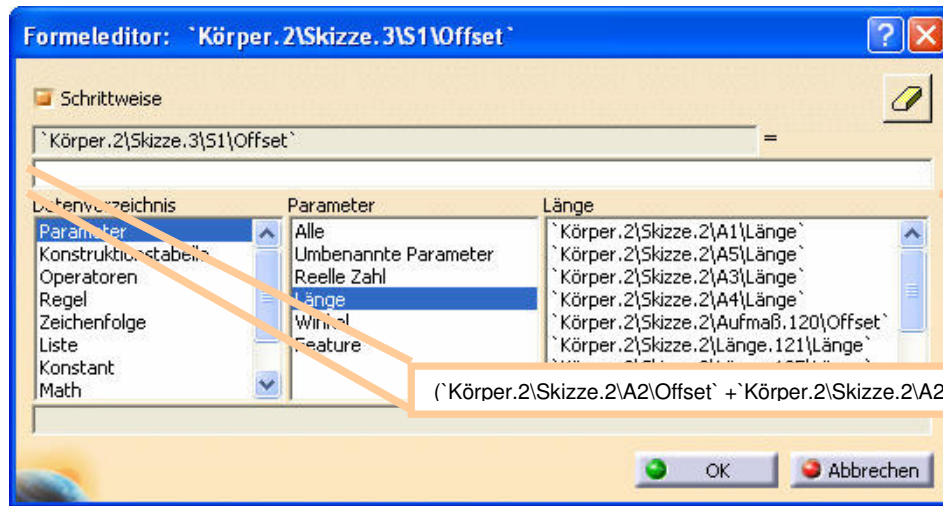


Abbildung 33

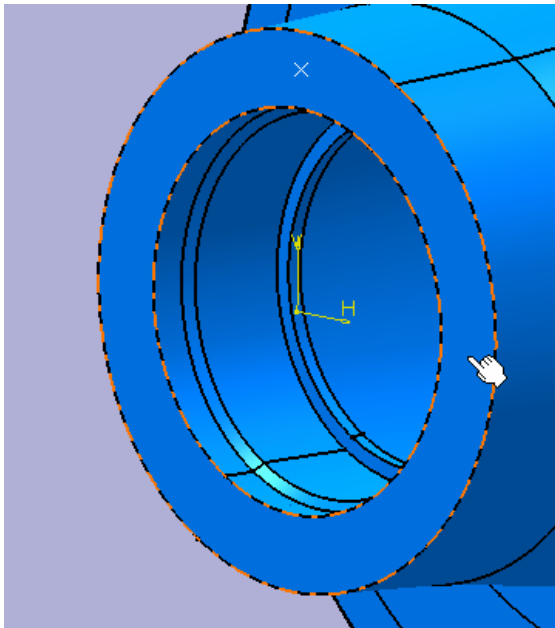


Abbildung 34

Abb. 33

69. Wählen Sie nun per Doppelklick im Feld **Länge** die entsprechenden Längenmaße aus um sie in die Leerzeile zu „transportieren“ und Verknüpfen Sie diese mit Mathematischen Operatoren(+, -, (,), /, *, ...). Diese können Sie per Tastatureingabe hinzufügen. Anschließend sollte sich der folgende Text in der ursprünglichen Leerzeile befinden.



70. Bestätigen Sie alle Fenster mit **OK**.

➤ Hinweise

- Sie werden sehen, dass das Maß nun mit einem kleinen **f(x)** markiert ist.
- Das Maß kann jetzt nicht mehr verändert werden, sondern ändert sich ab jetzt nur mehr durch die verknüpften Maße.



71. Verlassen Sie den Skizzierer.

72. Markieren Sie den konstruierten Punkt.



73. Wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion **Bohrung**.

➤ Hinweise

- In der Statuszeile erscheint „Eine Teilfläche oder Ebene auswählen“.
- Diese Ebene dient mit dem Punkt als Referenz zur Konstruktion der Bohrung

Abb. 34

74. Wählen Sie die Stirnfläche aus

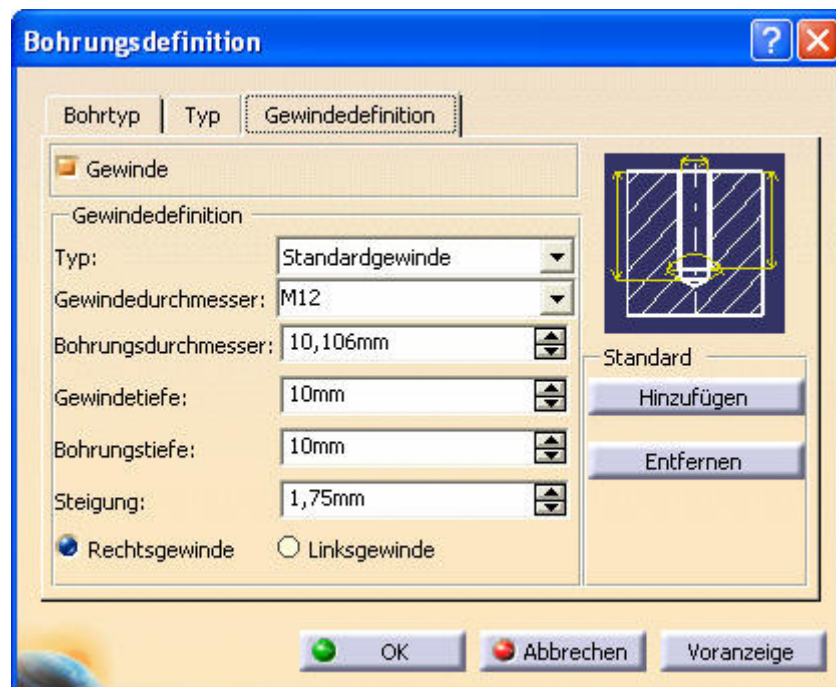
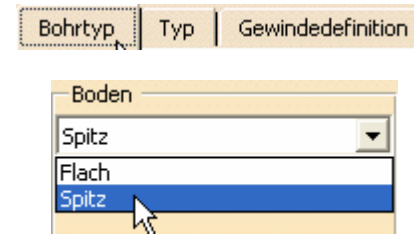


Abbildung 35

Abb. 35



75. Wechseln Sie im erscheinenden Fenster **Bohrungsdefinition** auf den Reiter **Gewinde** und treffen Sie die Einstellungen gemäß Abb. 35.

76. Wechseln Sie wieder auf den Reiter **Bohrtyp** und stellen Sie den Bodentyp **Spitz** ein und bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

Hinweise

- Die Gewindetiefe soll später je nach Anwendungsfall variabel einstellbar sein.
- Es muss immer gewährleistet sein, dass die Bohrungstiefe größer ist, als die Gewindetiefe.
- Dies erreichen Sie durch eine Verknüpfung beider Maße (wie in den folgenden Schritten beschrieben).



77. Wählen Sie die Funktion **Formel**.



78. Markieren Sie im Strukturbaum **Bohrung.1**.

79. Doppelklicken Sie auf **'Körper.2\Bohrung.1\HoleLimit.1\Tiefe'** um dieses Maß zu bearbeiten.

80. Klicken Sie im Strukturbaum wieder auf **Bohrung.1**.

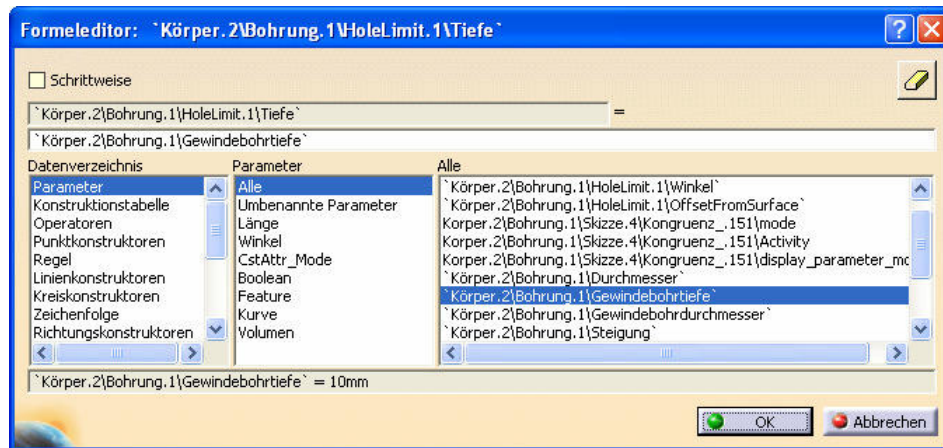


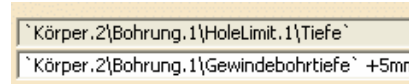
Abbildung 36

Abb. 36

81. Doppelklicken Sie nun unter **Alle** auf **`Körper.2\Bohrung.1\Gewindebohrtiefe`** damit es in der Formel erscheint.

➤ **Hinweise**

- Optional können Sie vorher unter Parameter die angezeigten Maße filtern, indem Sie z.B. **Länge** auswählen.



82. Addieren Sie nun zu **`Körper.2\Bohrung.1\Gewindebohrtiefe`** noch 5mm hinzu.

➤ **Hinweise**

- Vergessen Sie die Einheit nicht. CATIA geht standardmäßig von m aus.



83. Bestätigen Sie zwei Mal mit **OK**.

➤ **Hinweise**

- Im Strukturbaum ist ein weiterer Ast hinzugekommen.
- Per Doppelklick können die von Ihnen erstellten Beziehungen direkt geändert werden.
- Lassen Sie sich nicht davon beunruhigen, dass die Gewindetiefe sehr klein ist. Später werden wir darauf zurückkommen.

84. Markieren Sie im Strukturbaum die **Bohrung.1**.

85. Wählen Sie anschließend im Funktionsmenü die Funktion **Kreismuster**. Diese verbirgt sich „hinter“ der Funktion



Rechteckmuster. Klicken Sie auf das kleine schwarze Dreieck um an die Funktion Kreismuster zu gelangen.

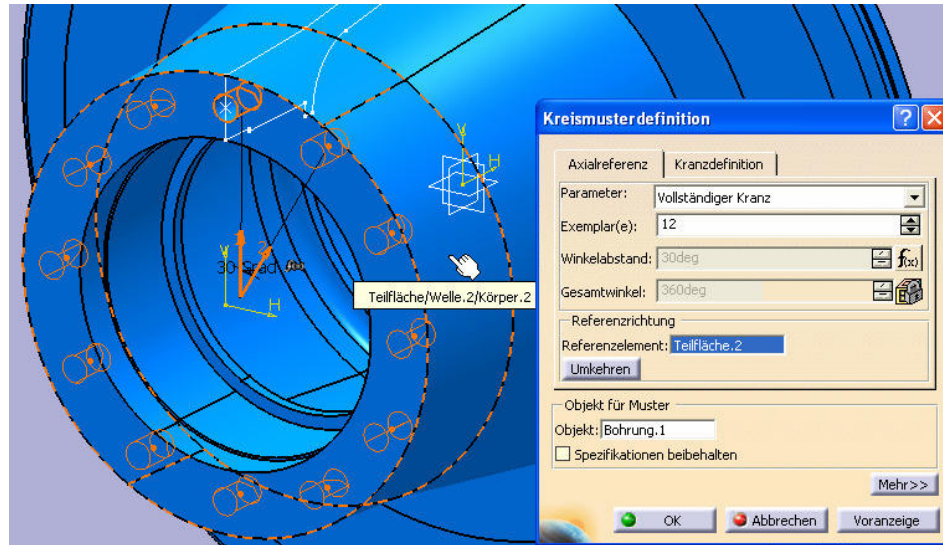


Abbildung 37

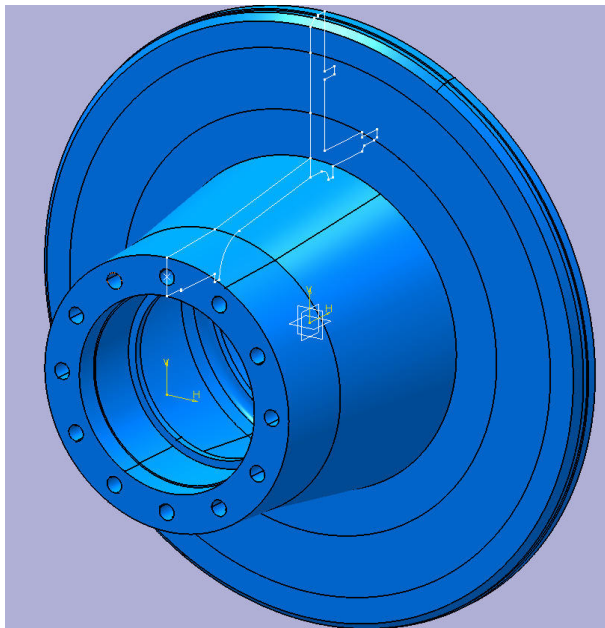


Abbildung 38

Abb. 37

86. Füllen Sie das Fenster Kreismusterdefinition entsprechend Abbildung 37 aus.

Abb. 37

87. Um das **Referenzelement** festzulegen klicken Sie in das Textfeld neben **Referenzelement**. Sobald dieses blau hinterlegt ist wählen Sie die in Abbildung 37 gezeigte Zylinderfläche mit einem Linksklick aus.



88. Bestätigen Sie mit **OK**.

➤ Hinweise

- Im Folgenden werden Sie die Vorgehensweise beim Erstellen von Bohrungen weiter vertiefen, indem Sie mit einer weniger detaillierten Beschreibung weitere Bohrungen und Kreismuster erstellen.

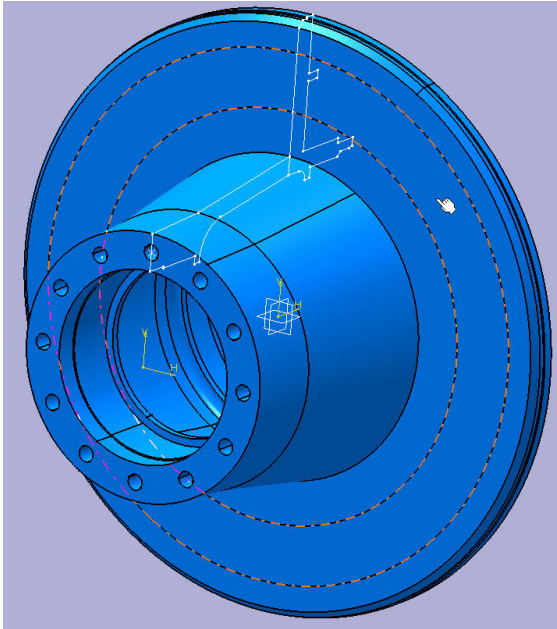


Abbildung 39

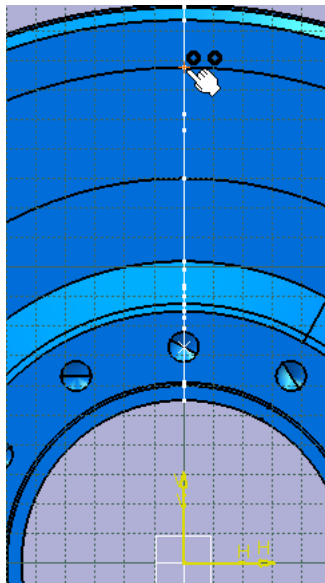
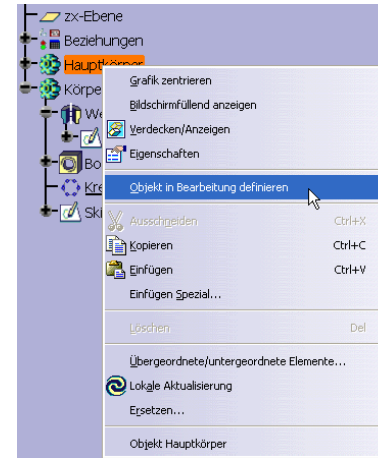


Abbildung 40



89. Öffnen Sie durch Rechtsklick auf den Hauptkörper im Strukturbaum das Kontextmenü und klicken Sie auf **Objekt in Bearbeitung definieren** (vgl. Hinweis zu Schritt 44)



90. Markieren Sie die in Abbildung 39 hervorgehobene Teilfläche und begeben Sie sich anschließend in den Skizzierer.

91. Konstruieren Sie nun einen Punkt der folgende Bedingungen erfüllt:

- Kongruenz zur V-Achse
- Kongruenz zur Kreislinie (siehe Abb. 40, vgl. Schritt 60 – 61)



Hinweise

- Der Punkt muss nun wie in Abbildung 40 mit zwei kleinen Kreisen (Kongruenz) versehen sein.



92. Verlassen Sie den Skizzierer.



93. Markieren Sie den Punkt und wählen Sie die Funktion **Bohrung**. Als Referenz wählen Sie die Teilfläche nach Abb. 39.

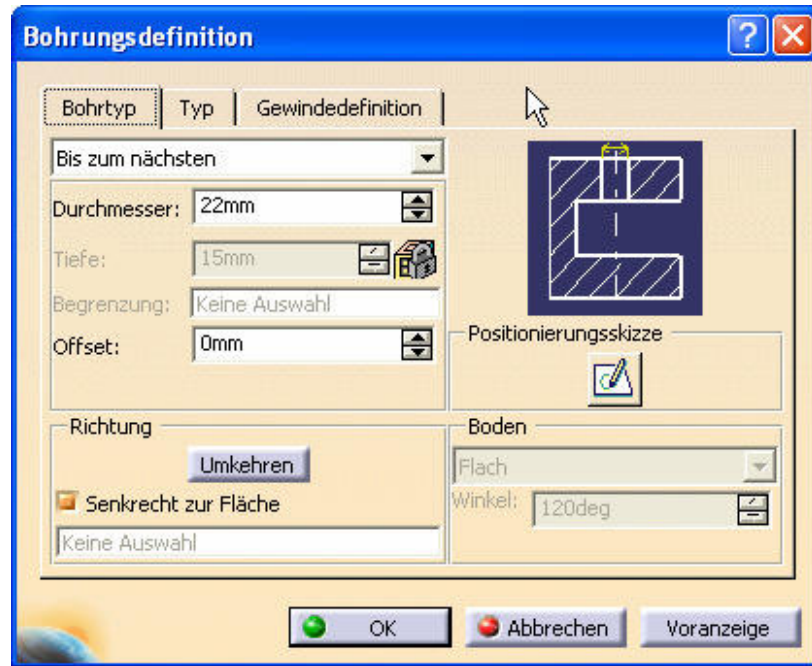


Abbildung 41

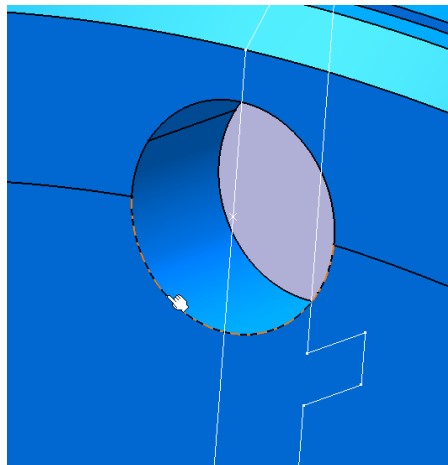


Abbildung 42

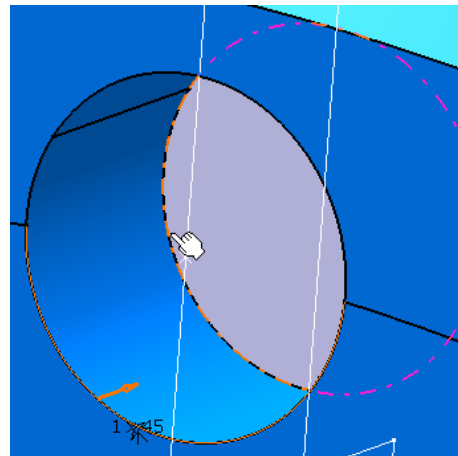


Abbildung 43



Abb. 42

➤ Hinweise

- Achten Sie darauf, dass ausschließlich die Kante markiert ist (CATIA markiert nur einen Halbkreis).
- Sollten Sie falsche Elemente markiert haben, können Sie diese mit der Esc-Taste wieder abwählen-



94. Aktivieren Sie den Reiter **Gewindedefinition** und deaktivieren Sie die Gewindekonstruktion

95. Aktivieren Sie den Reiter **Bohrtyp** und definieren Sie die Bohrung gemäß Abbildung 41.

96. Bestätigen Sie mit **OK**.

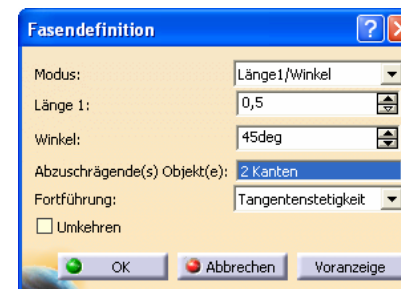
97. Verlassen Sie den Skizzierer.

98. Markieren Sie nun die Kante der Bohrung entsprechend Abb. 42.

99. Wählen Sie die Funktion **Fase**.

100. Markieren Sie jetzt zusätzlich die andere Kante, welche sich durch die Bohrung ergibt. (Abb.43)

101. Ändern Sie die Länge 1 in 0,5 ab und bestätigen Sie mit **OK**.



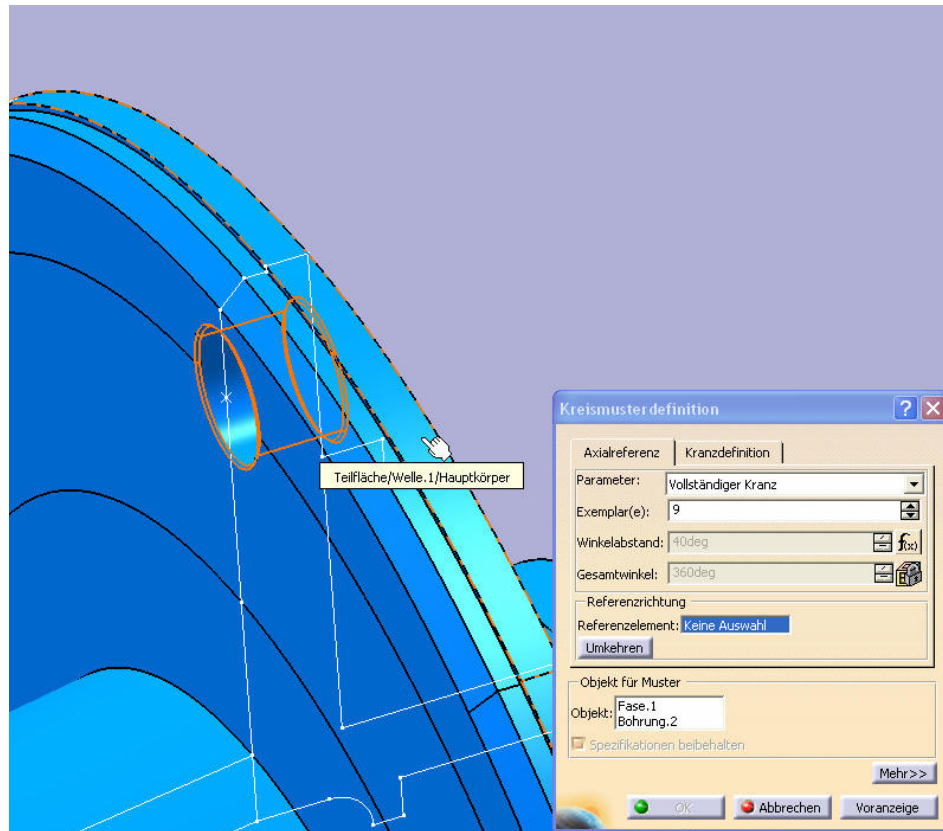


Abbildung 44

102. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Fase und die zugehörige Bohrung per Multiselection (Strg-Taste) und erstellen Sie entsprechend der Schritte 85 – 88 ein Kreismuster mit 9 Bohrungen. Verwenden Sie als Referenzelement die in Abbildung 44 dargestellte Teilfläche.



103. Bestätigen Sie mit **OK**.

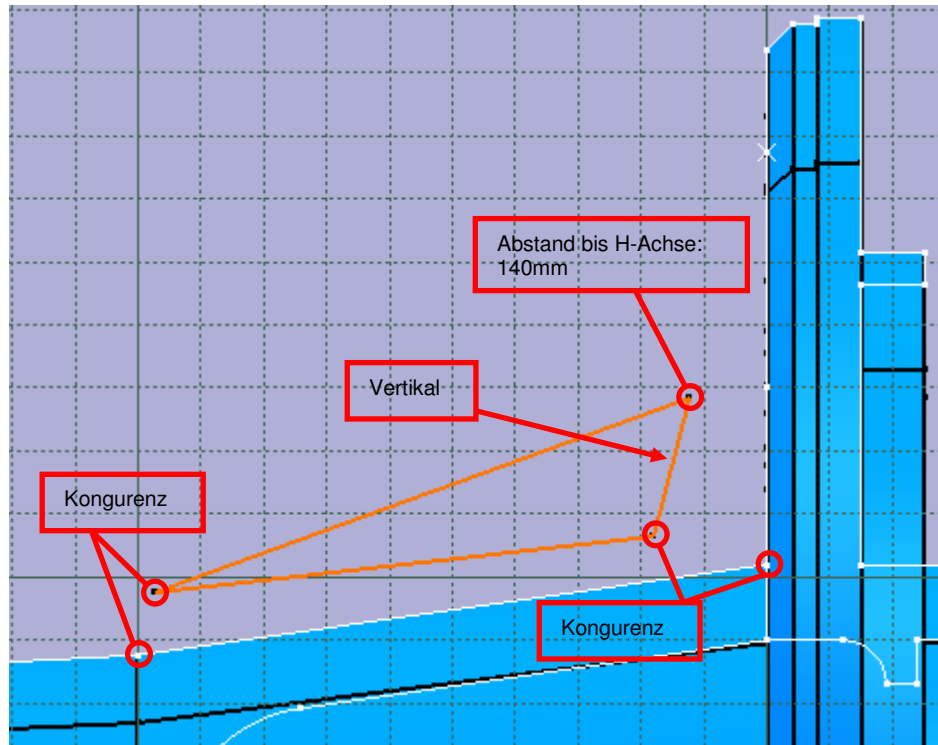


Abbildung 45

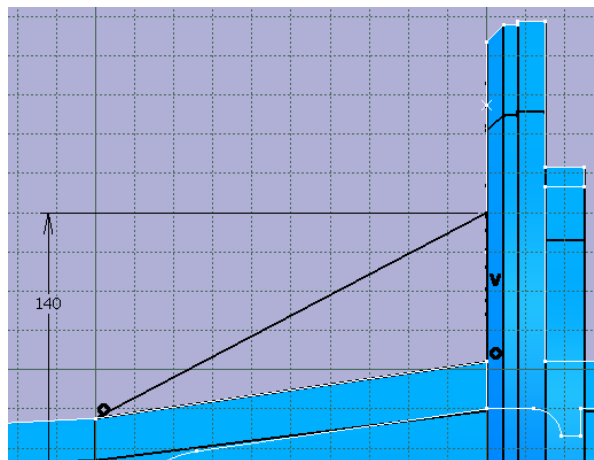


Abbildung 46

Hinweise

- Im Folgenden werden Sie die Felgensitzverstärkung sowie den Felgensitz konstruieren.



Abb. 46



104. Fügen Sie einen neuen Körper ein (vgl. Schritt 44)

105. Markieren Sie die zx-Ebene und begeben Sie sich in den Skizzierer.

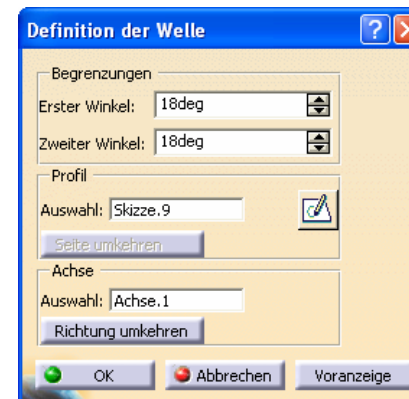
106. Konstruieren Sie mit der **Profilfunktion** in etwa das in Abbildung 45 gezeigte Profil.

107. Stellen Sie die vier Bedingungen gemäß Abbildung 45 her.

108. Vergleich Sie Ihre Skizze mit Abbildung 46 und korrigieren Sie gegebenenfalls.

109. Verlassen Sie den Skizzierer.

110. Markieren Sie die Skizze im Strukturbaum und wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion Welle.



111. Definieren Sie die Welle entsprechend der nebenstehenden Abbildung. Die Achse wählen Sie indem Sie mit dem Mauszeiger auf eine rotationssymmetrische Teilfläche zeigen. Die Achse wird dann entsprechend angezeigt. Um diese dann auszuwählen drücken Sie die linke Maustaste. Hier kann sich bei Ihnen durchaus eine andere Achse als in dieser Beschreibung ergeben.

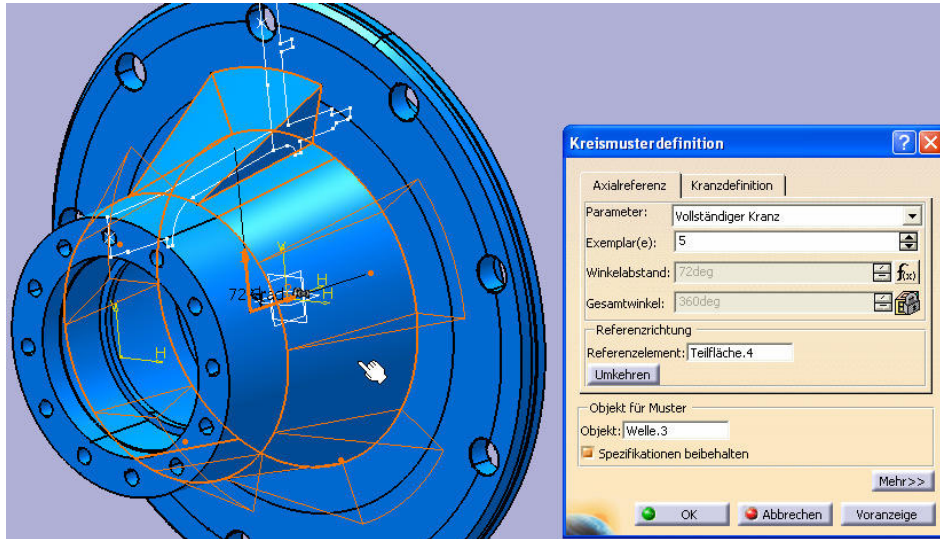


Abbildung 47

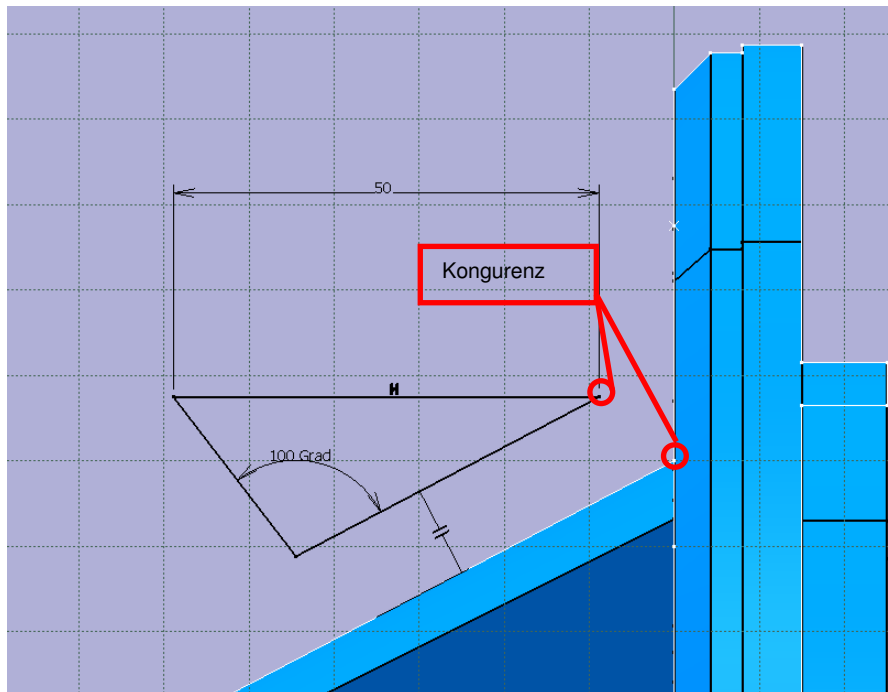
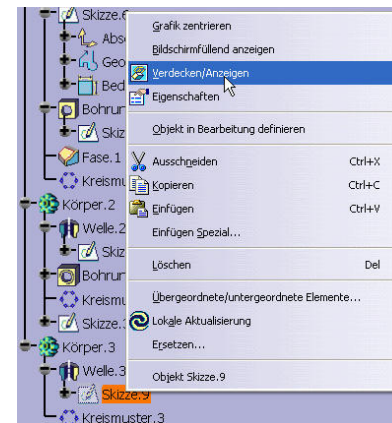


Abbildung 48



112. Markieren Sie im Strukturbaum das eben erstellte Wellenelement.
113. Wählen Sie im Funktionsmenü die **Kreismusterfunktion** und definieren Sie das Kreismuster entsprechend Abb. 47. Als Referenzelement wählen Sie wieder eine rotationssymmetrische Teilfläche.
114. Bestätigen Sie mit **OK**.
115. Blenden Sie die Felgensitzverstärkung-Skizze mit der Funktion Verdecken/Anzeigen im Kontextmenü wieder ein..
116. Fügen Sie einen neuen Körper ein (vgl. Schritt 44)
117. Markieren Sie die zx-Ebene und begeben Sie sich in den Skizzierer.
118. Konstruieren Sie mit der **Profilfunktion** in etwa das in Abbildung 48 gezeigte Profil und erstellen Sie die gezeigten Bedingungen.
119. Verlassen Sie den Skizzierer.

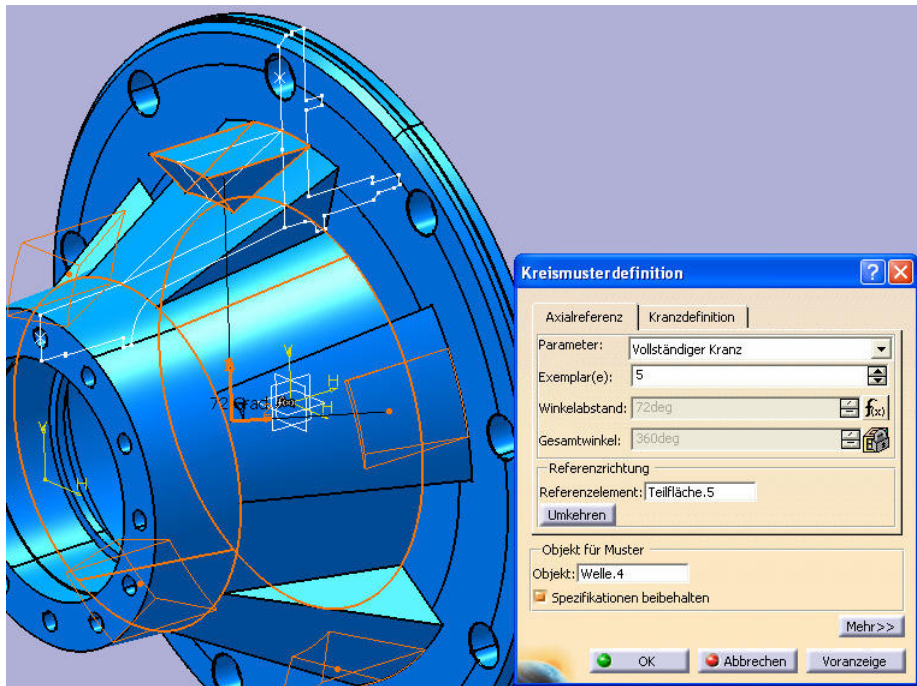
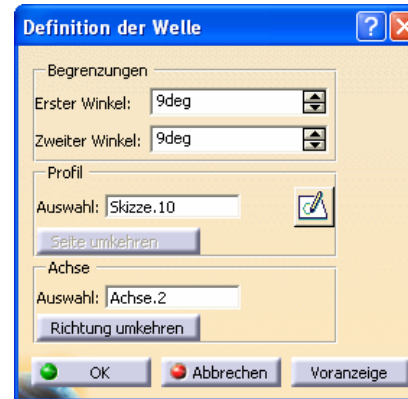


Abbildung 49



120. Markieren Sie die Skizze im Strukturbaum und wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion Welle.

121. Definieren Sie die Welle um eine sinnvolle Achse entsprechend der nebenstehenden Abbildung.

122. Markieren Sie im Strukturbaum das eben erstellte Wellenelement.

123. Wählen Sie im Funktionsmenü die **Kreismuster**funktion und definieren Sie das Kreismuster entsprechend Abb. 49. Als Referenzelement wählen Sie wieder eine rotationssymmetrische Teilfläche.

124. Bestätigen Sie mit **OK**.

125. Blenden Sie die Felgensitz-Skizze mit der Funktion Verdecken/Anzeigen im Kontextmenü wieder ein..

126. Definieren Sie den Hauptkörper als **in Bearbeitung** (Kontextmenü).

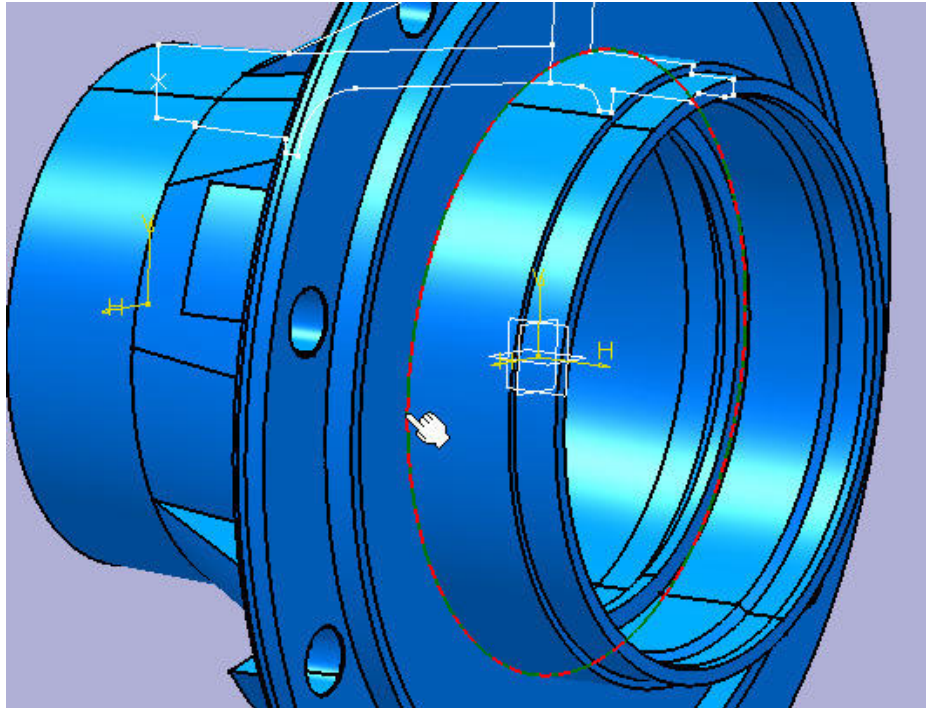


Abbildung 50

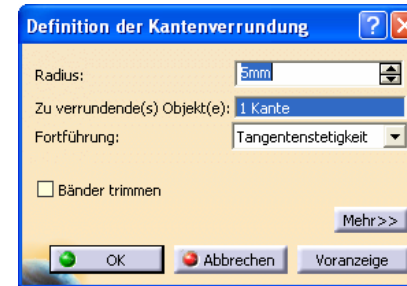
Parameter	Wert
`Hauptkörper\Kantenverrundung.1\CstEdgeRibbon.1\Radius`	5mm
`Hauptkörper\Kantenverrundung.1\Abstand zurücksetzen`	10mm
Hauptkörper\Kantenverrundung.1\Aktivität	true

Abbildung 51

127. Markieren Sie entsprechend Abbildung 50 die Kante.



128. Wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion **Kantenverrundung**.



129. Definieren Sie die Kantenverrundung entsprechend nebenstehender Abbildung und bestätigen Sie mit **OK**.

➤ Hinweise

- Achten Sie darauf, dass Sie ausschließlich diese eine Kante auswählen. Oftmals ist dies relativ schwierig, da CATIA gerne ganze Flächen markiert, was bedeutet, dass mindestens 2 Kanten mit einem Radius versehen werden, was hier nicht erwünscht ist.
- Im Folgenden werden Sie die Kantenverrundung so gestalten, dass sie immer die maximal mögliche Größe hat.

130. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Kantenverrundung.



131. Wählen Sie im Dauermenü die Funktion **Formel**.

132. Doppelklicken Sie auf das in Abbildung 51 dargestellte Maß um es zu editieren.

133. Klicken Sie jetzt auf Skizze.1 im Strukturbaum, damit alle Maße aus dieser Skizze im Formeleditor angezeigt werden.



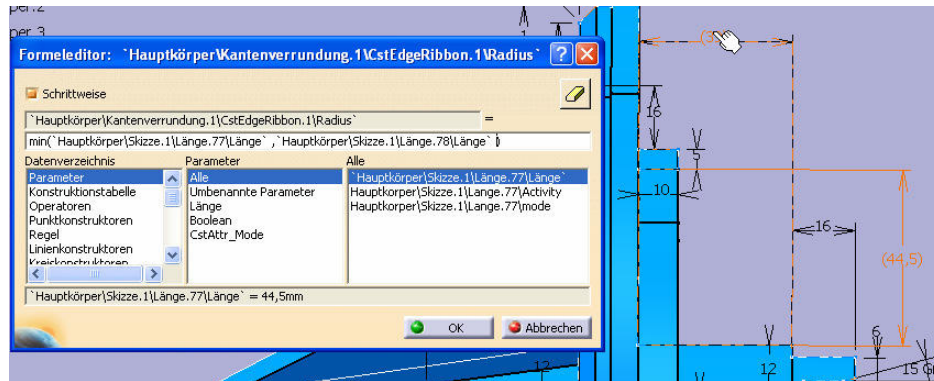


Abbildung 52

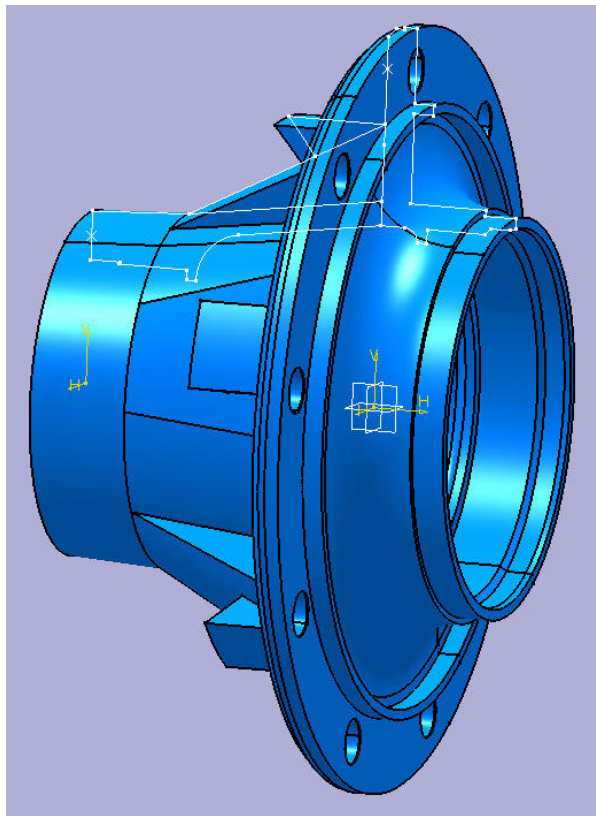
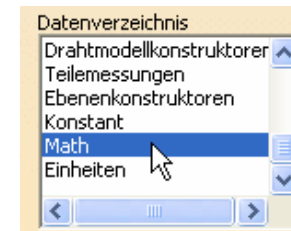
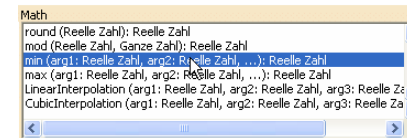


Abbildung 53



134. Wählen Sie unter Datenverzeichnis **Math** aus..



135. Doppelklicken Sie nun im Feld Math auf die Funktion **min(...)**

➤ Hinweise

- Der Cursor sollte sich jetzt bereits in der richtigen Position (vor dem Komma) befinden. Sollte dies nicht der Fall sein, setzen Sie ihn selbst dort hin.

Abb. 52

136. Wählen Sie nun nacheinander die beiden Referenzmaße aus Skizze.1 mit einem Einfachklick in die Formelzeile (dabei sollte sich der Cursor wieder automatisch richtig positionieren).



137. Bestätigen Sie mit zwei Mal mit **OK**.

➤ Hinweise

- Bisher besteht die Radnabe aus mehreren Einzelteilen, welche Sie im Folgenden zu einem Teil zusammenführen werden. Dies geschieht mit einfachen mathematischen Operationen.
- Dieser Schritt ist unter anderem auch deshalb erforderlich, weil Sie im weiteren Verlauf der Konstruktion aus Leichtbaugründen Material entfernen werden. Ein Entfernen von Material, das mehrere Einzelteile betrifft ist nicht möglich, sondern bezieht sich auf *einen* Körper.
- Um eine gewisse Übersichtlichkeit der Konstruktion zu gewährleisten, werden Sie nun einige Körper umbenennen.

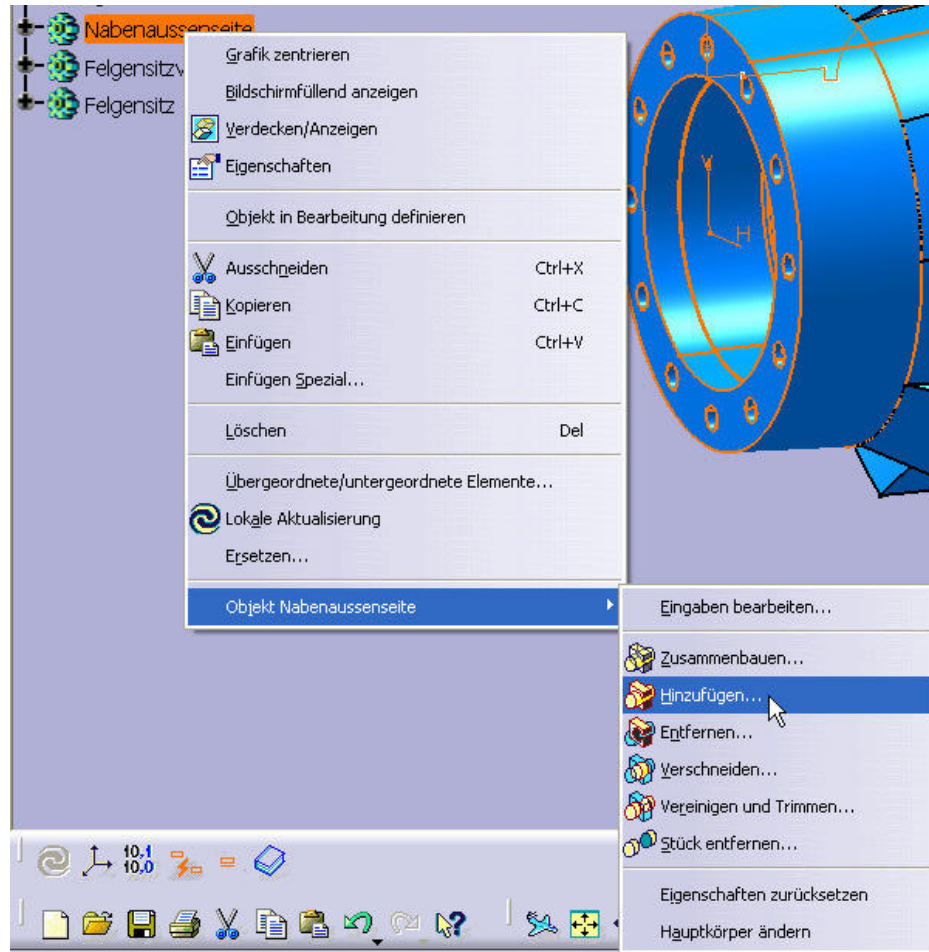


Abbildung 54

Abb. 54



Abb. 54



138. Führen Sie folgende Umbenennungen durch (vgl. Schritt 55 – 56):

- Körper.2 → Nabenaussenseite
- Körper.3 → Felgensitzverstaerkung
- Körper 4 → Felgensitz

139. Definieren Sie den Hauptkörper in **Bearbeitung** (vgl. Schritt 89).

140. Öffnen Sie das Kontextmenü zu Nabenaussenseite mit einem Rechtsklick und wählen Sie anschließend **Objekt Nabenaussenseite → Hinzufügen**.

141. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

142. Wiederholen Sie die Schritte 139 – 141 für die Bauteile

- Felgensitzverstaerkung
- Felgensitz.

Achten Sie darauf, dass im Bestätigungsfeld unter **Nach** stets der Hauptkörper aufgeführt ist.

143. Führen Sie folgende Umbenennungen durch (vgl. Schritt 55 – 56):

- Hinzufügen.1 → Hinzufügen_Nabenaussenseite
- Hinzufügen.2 → Hinzufügen_Felgensitzverstaerkung
- Hinzufügen.3 → Hinzufügen_Felgensitz

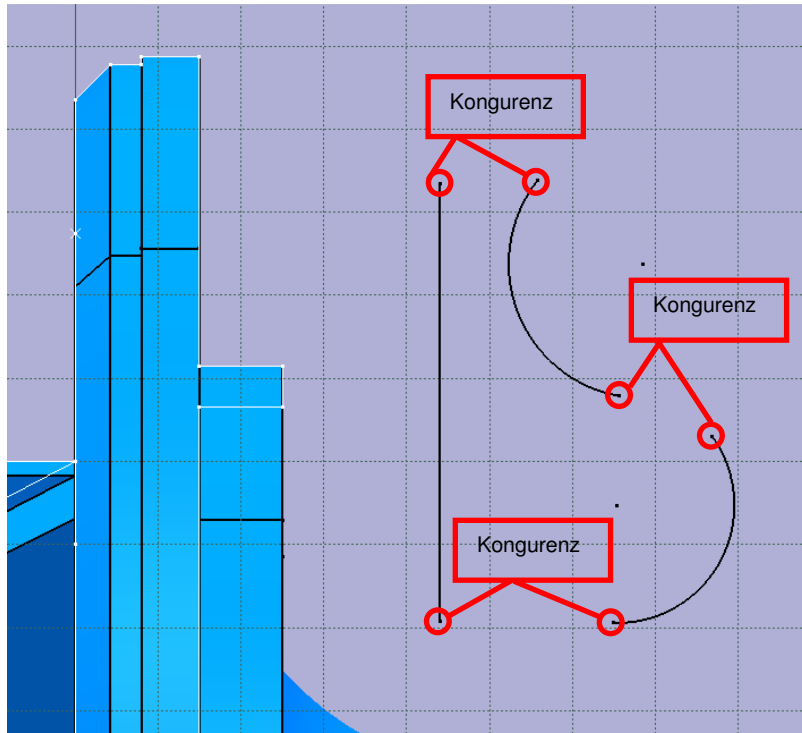


Abbildung 55

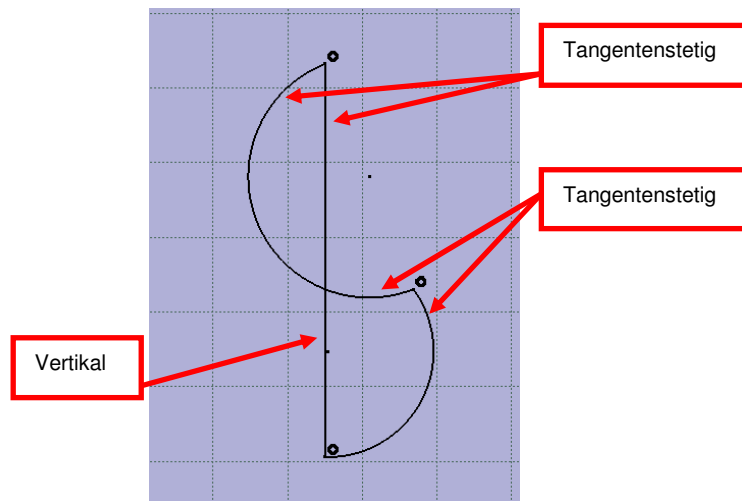


Abbildung 56



144. Fügen Sie einen neuen Körper ein (vgl. Schritt 44)
145. Markieren Sie die zx-Ebene und begeben Sie sich in den Skizzierer.
146. Konstruieren Sie mit der **Bogenfunktion** in etwa die in Abb. 55 dargestellten Kreisbögen sowie mit der **Linienfunktion** die Einzellinie. Die Bogenfunktion ist „hinter“ der Kreisfunktion hinterlegt. Klicken Sie auf das kleine schwarze Dreieck um die Funktion auswählen zu können.
147. Stellen Sie die Kongurenz-Bedingungen gemäß Abbildung 55 her.
148. Stellen Sie die Bedingungen gemäß Abbildung 56 her.

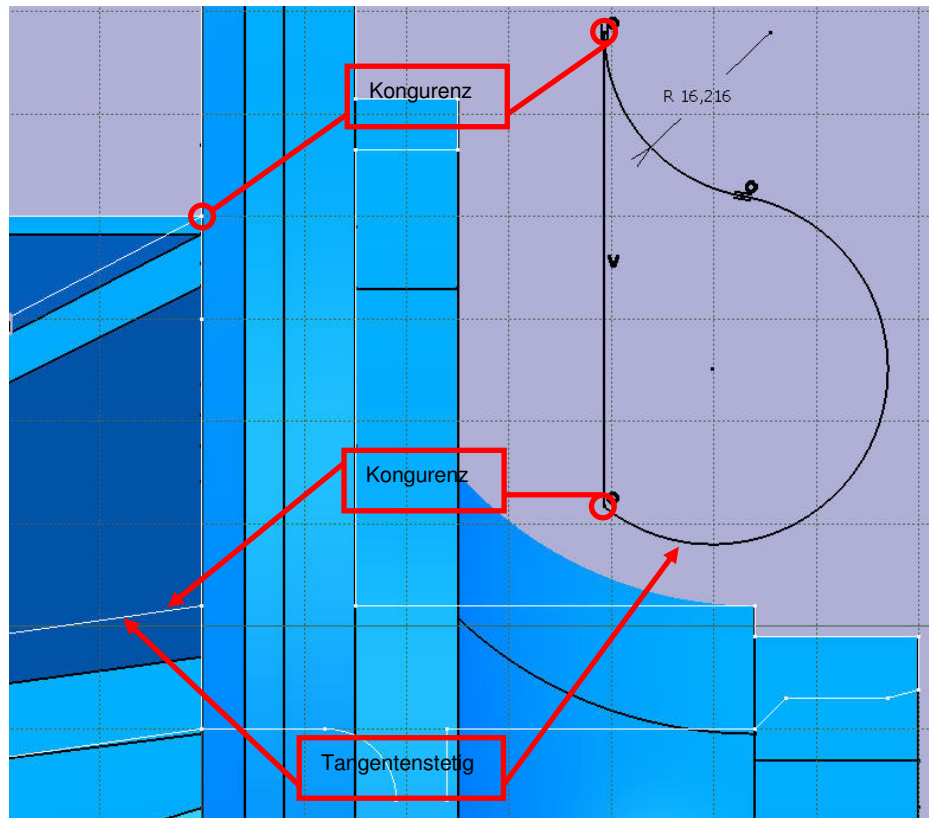


Abbildung 57

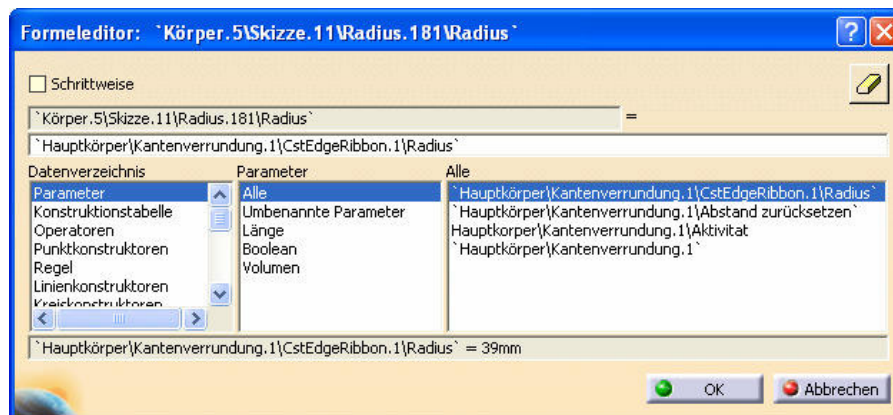


Abbildung 58



149. Stellen Sie die Bedingungen gemäß Abbildung 57 her. Vergessen Sie den Radius nicht.

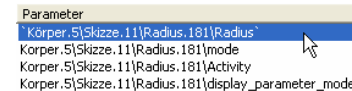
Hinweise

- Der Radius ist bisher noch nicht sinnvoll gewählt.
- Im Folgenden werden Sie den Radius mit der Kantenverrundung aus Schritt 127 ff. sinnvoll koppeln.
- Als sinnvoll erscheint hier eine Gleichheit der beiden Radien, die Sie in den folgenden Schritten erstellen werden.

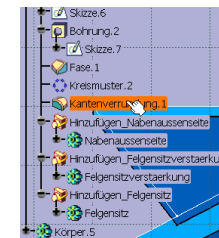
150. Markieren Sie den Radius in der Skizze.



151. Wählen Sie die Funktion **Formel** im Dauermenü.



152. Doppelklicke Sie im Fenster **Formeln** auf den Parameter Radius.



153. Wählen Sie nun im Strukturbaum die **Kantenverrundung.1** aus um deren Parameter anzuzeigen.

Abb. 58

154. Doppelklicken Sie nun auf den in **Abbildung 58** markieren Radius. Das Maß erscheint nun in der Formelzeile.



155. Bestätigen Sie anschließend zwei Mal mit **OK** und verlassen Sie den Skizzierer.

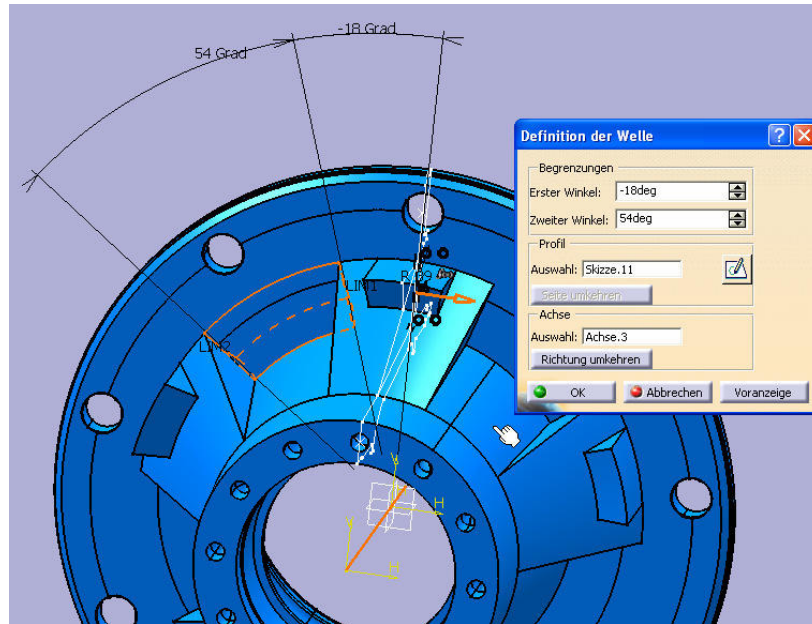


Abbildung 59

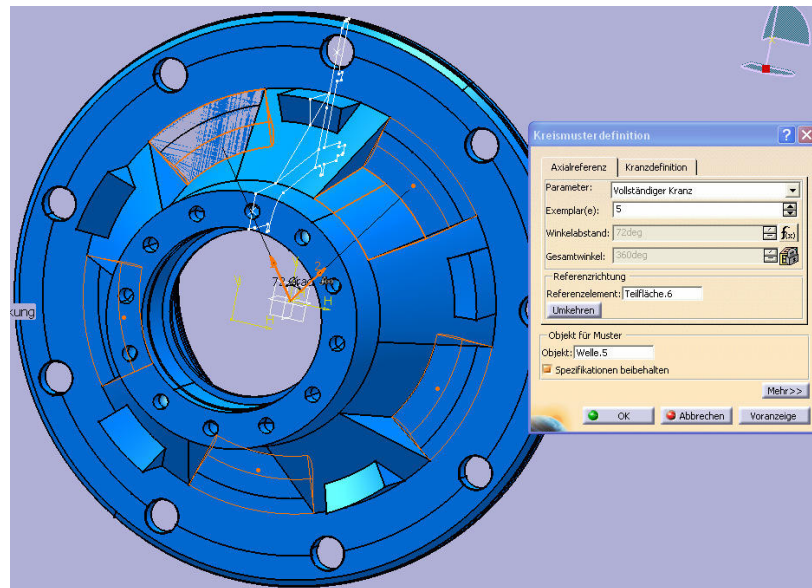


Abbildung 60



Abb. 59



Abb. 60



156. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Skizze und wählen Sie die Funktion **Welle**.

157. Wählen Sie die Einstellungen entsprechend **Abbildung 59**. Zur Achsenauswahl klicken Sie wie üblich auf eine rotationssymmetrische Teilfläche.

158. Bestätigen Sie mit **OK**.

159. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Welle und wählen Sie die Funktion **Kreismuster**.

160. Definieren Sie das Kranzmuster entsprechend Abbildung 60

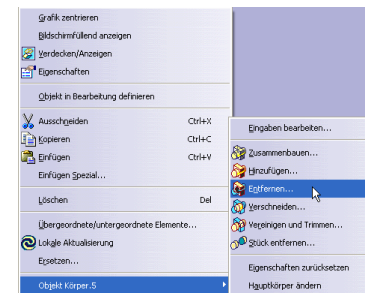
161. Bestätigen Sie mit **OK**.

➤ Hinweise

- Die eben konstruierten Wellenelemente kann man nun mit rein mathematischen Operationen von der übrigen Radnabe „subtrahieren“.

162. Definieren Sie den Hauptkörper im Strukturbaum **in Bearbeitung**.

163. Öffnen Sie bezüglich des eben erstellten Körpers das Kontextmenü (rechte Maustaste). Wählen sie **Objekt Körper.X → Entfernen** und bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



164. Benennen Sie Entfernen.1 in Entfernen_Aussenseite um.

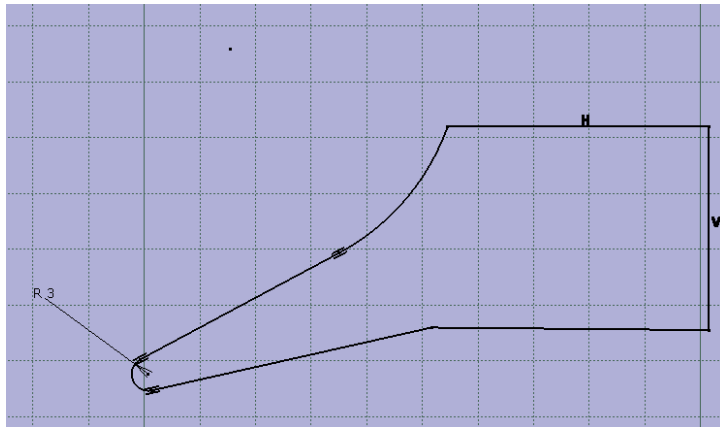


Abbildung 61

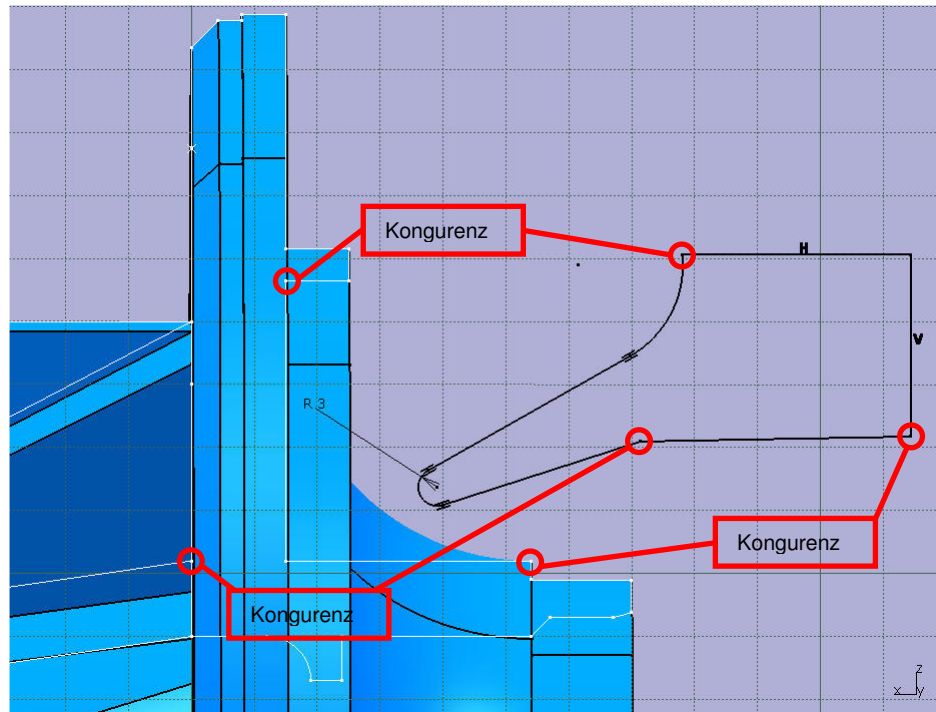


Abbildung 62



Abb. 61



Abb. 62



Abb. 63

165. Markieren Sie im Strukturbaum die **zx-Ebene** und begeben Sie sich in den Skizzierer.

166. Zeichnen Sie mit der **Profilfunktion** die Skizze entsprechend Abbildung 61 und weisen Sie ihr gleich die gezeigten **Bedingungen** zu:

- 1x Horizontal
- 1x Vertikal
- 3x Tangentenstetig
- 1x Radius 3mm

167. Weisen Sie entsprechend Abb. 62 die **Kongurenz-Bedingungen** zu.

168. Weisen Sie entsprechend Abb. 63 die restlichen Bedingungen zu.

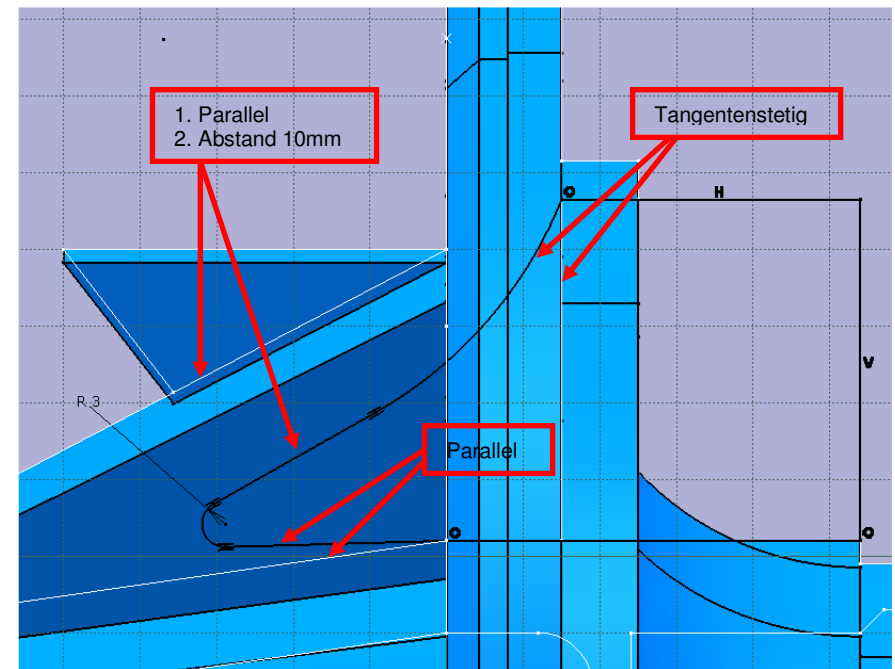


Abbildung 63

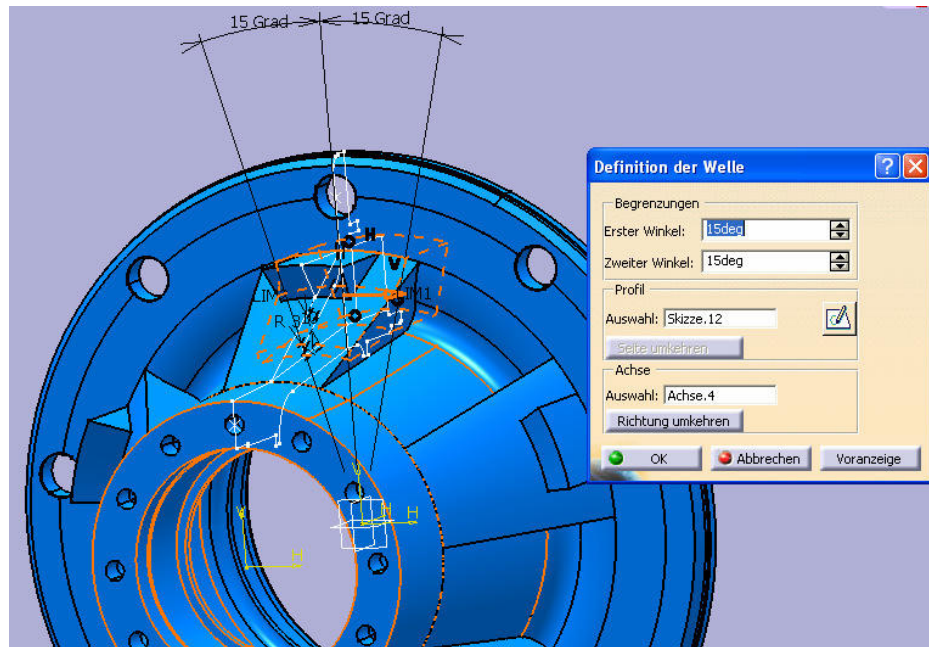


Abbildung 64

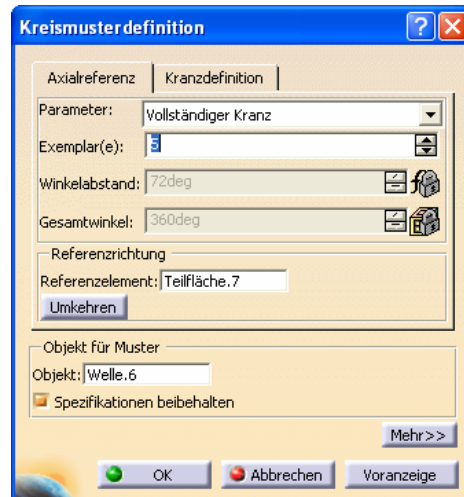


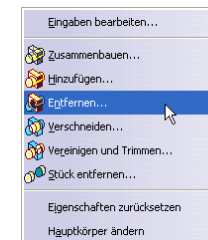
Abbildung 65



Abb. 63



Abb. 60



169. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Skizze und wählen Sie die Funktion **Welle**.

170. Wählen Sie die Einstellungen entsprechend **Abbildung 63**. Zur Achsenauswahl klicken Sie wie üblich auf eine rotationssymmetrische Teilfläche.

171. Bestätigen Sie mit **OK**.

172. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Welle und wählen Sie die Funktion **Kreismuster**.

173. Definieren Sie das Kranzmuster entsprechend Abbildung 64

174. Bestätigen Sie mit **OK**.

175. Definieren Sie den Hauptkörper im Strukturbaum **in Bearbeitung**.

176. Öffnen Sie bezüglich des eben erstellten Körpers das Kontextmenü (rechte Maustaste). Wählen sie **Objekt Körper.X → Entfernen** und bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

177. Benennen Sie Entfernen.2 in Entfernen_Innenseite um.

178. Definieren Sie den Körper **Nabenaussenseite in Bearbeitung**.

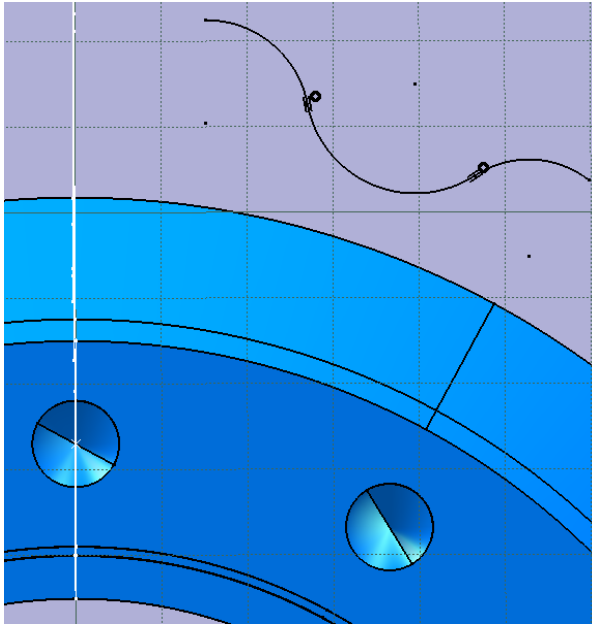


Abbildung 66

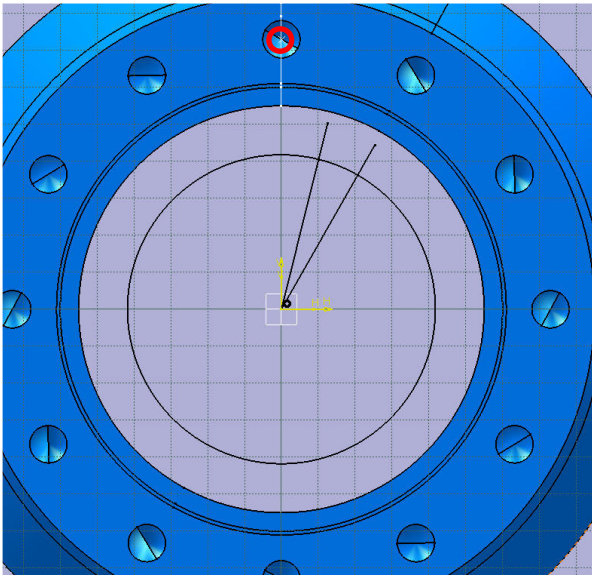


Abbildung 67

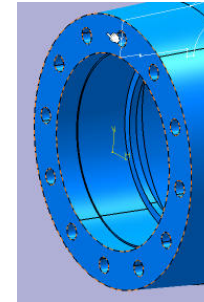


Abb. 65



179. Markieren Sie die Stirnseite der Nabenaussenseite und begeben Sie sich in den Skizziermodus.

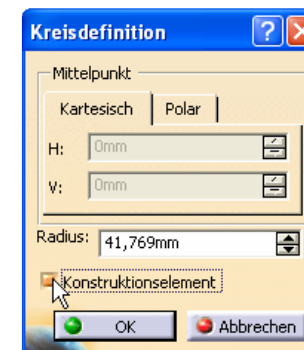
180. Konstruieren Sie in etwa die drei Bögen und stellen Sie die in Abbildung 65 dargestellten Bedingungen her:

- 2x Tangentenstetig
- 2x Kongruenz.

181. Konstruieren Sie nun in derselben Skizze die beiden Linien und den Kreis und erstellen Sie folgende Bedingungen:

- jeweils ein Endpunkt der beiden Linien sowie der Mittelpunkt des Kreises kongruent zum Ursprung
- Kreislinie kongruent zum in Abbildung 66 markierten Punkt

182. Doppelklicken Sie nun jeweils auf die Linien und den Kreis und aktivieren Sie im erscheinenden Fenster jeweils **Konstruktionselement**.



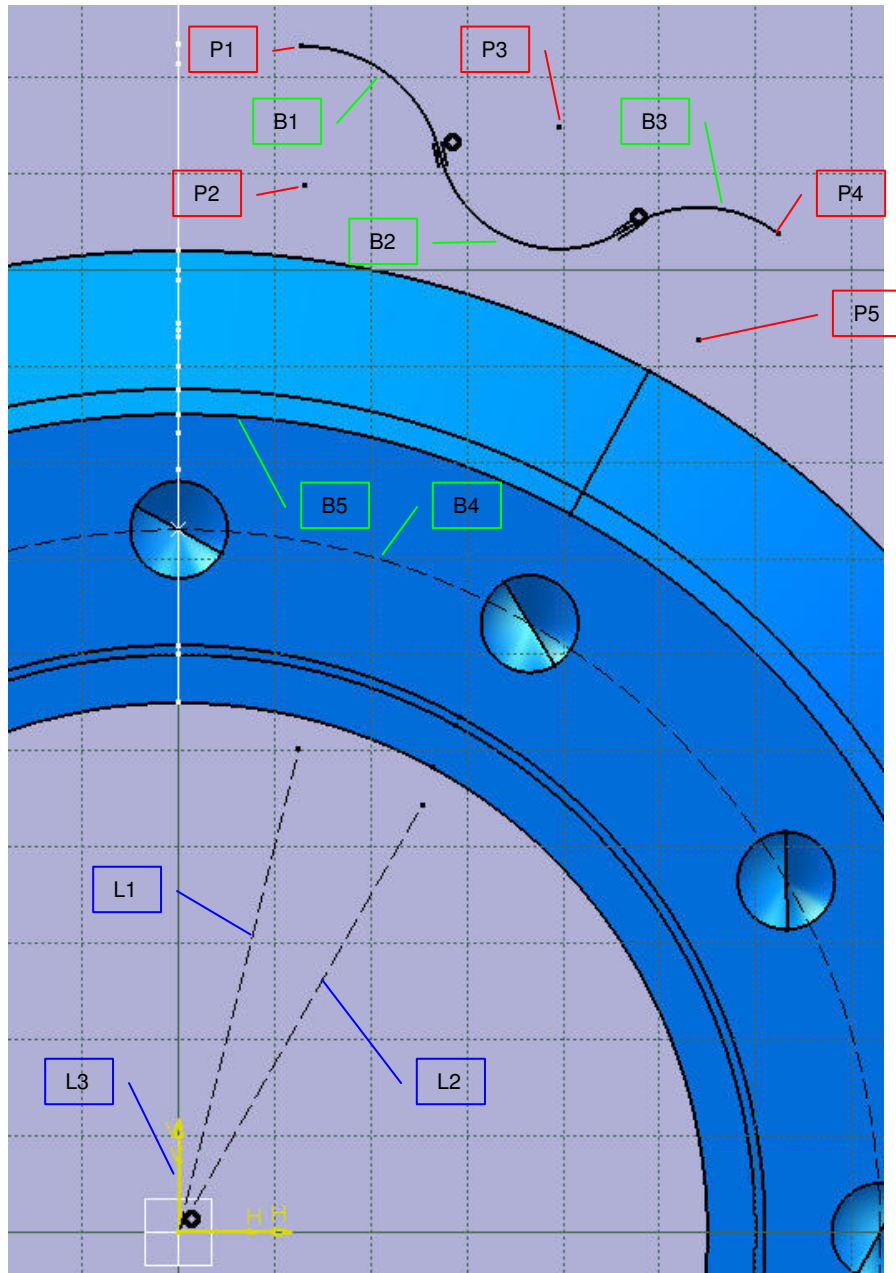


Abbildung 68

Hinweise

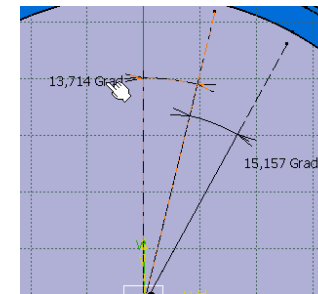
- In Folgenden ergeben sich eine Reihe von Bedingungen, welche grafisch darzustellen zu kompliziert wäre.
- Statt dessen werden die relevanten Elemente benannt und die Bedingungen zwischen ihnen aufgelistet (P→Punkt; B→Bogen; L→Linie)

183. Stellen Sie folgende Bedingungen her:

- P1, L3 → Kongurenz
- P1, B5 → Kongurenz
- B1, B5 → Tangentenstetig
- P4, L2 → Kongurenz
- P4, B5 → Kongurenz
- B3, B5 → Tangentenstetig
- B2, B4 → Tangentenstetig
- P3, B5 → Kongurenz
- P3, L1 → Kongurenz
- L1, L3 → Winkelbemaßung
- L1, L2 → Winkelbemaßung



184. Markieren Sie den links dargestellten Winkel und betätigen Sie die Funktion **Formel**.



Parameter	Wert
Nabenaussenseite Skizze.13 Winkel.329 Winkel	13,714deg
Nabenaussenseite Skizze.13 Winkel.329 mode	CstAttr_Mo.
Nabenaussenseite Skizze.13 Winkel.329 Activity	true
Nabenaussenseite Skizze.13 Winkel.329 display_parameter_...	false

185. Doppelklicken Sie auf den Parameter Winkel um ihm eine Formel zuzuweisen.

186. Weisen Sie dem Winkel eine Formel hinzu, so dass der Winkel immer dem halben Winkelabstand des Kranzmuster.1 entspricht (Prinzipielle Vorgehensweise Schritte 151 – 156; Kontrolle: Winkel sollte anschließend 15° betragen).

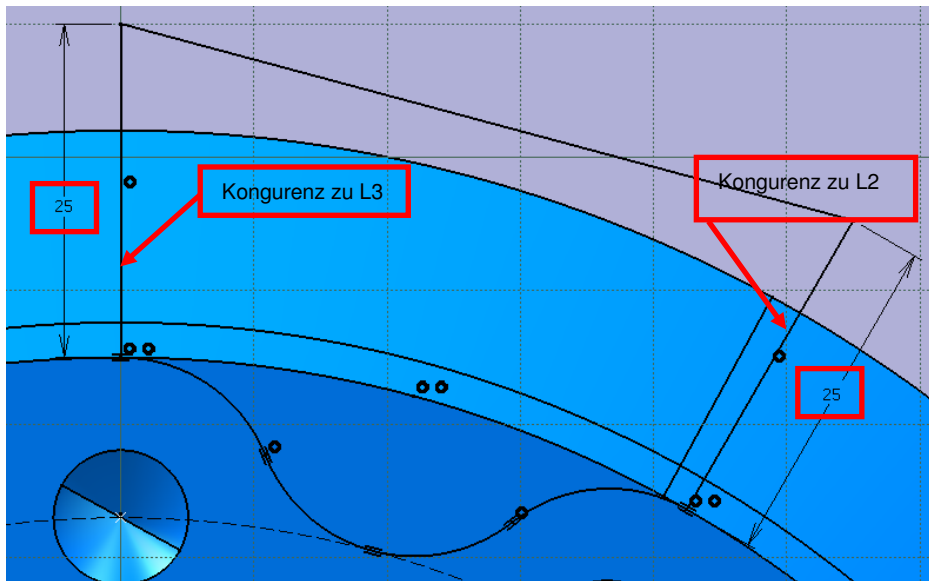


Abbildung 69

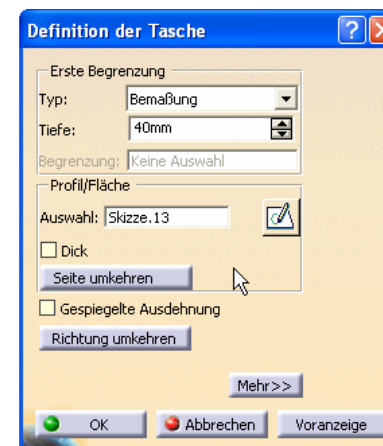


187. Vervollständigen Sie die Skizze zu einem geschlossenen Profil mit der Profilfunktion entsprechend Abbildung 68 und weisen Sie die dargestellten Bedingungen zu.

188. Verlassen Sie nun den Skizzierer.

189. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Skizze und wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion **Tasche**.

190. Wählen Sie nebenstehende Einstellungen und bestätigen Sie mit **OK**.



191. Erstellen Sie mit der eben erstellten Tasche ein Kreismuster entsprechend der Schritte 85 – 88. Wählen Sie hier im Fenster **Kreismusterdefinition** z.B. 10 Exemplare

➤ Hinweise

- Sie werden feststellen, dass die Auswahl von 10 Exemplaren unsinnig war.
- Sinnvoll ist eine Exemplaranzahl entsprechend der Exemplare der Bohrungen.
- Dies werden Sie im Folgenden nach bereits bekannter Vorgehensweise erstellen.

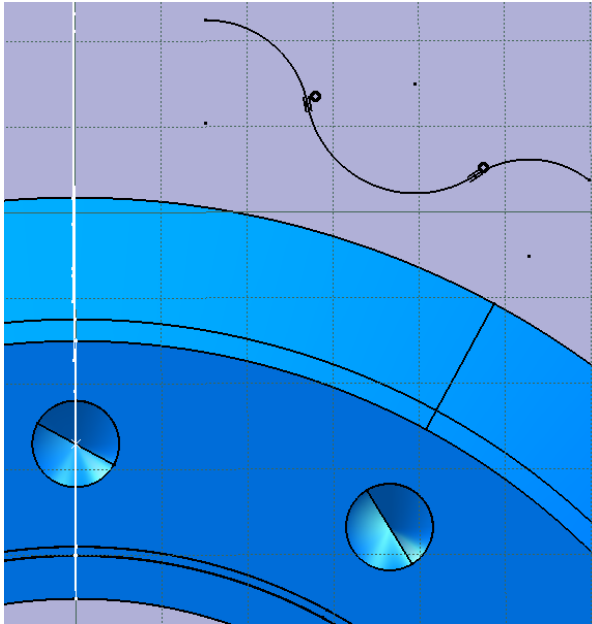


Abbildung 70

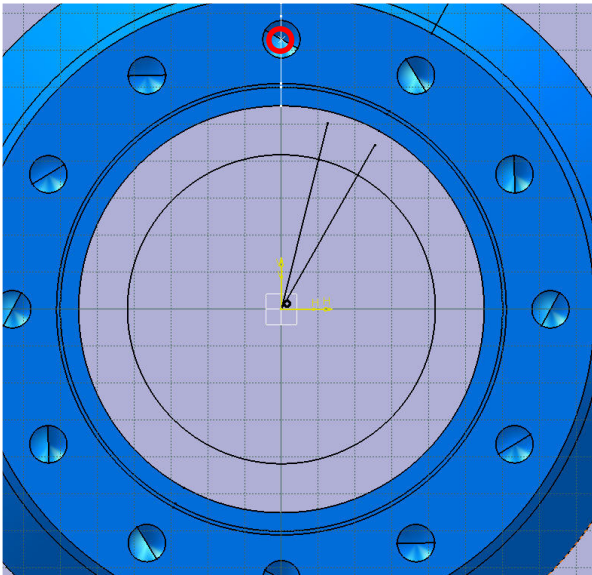


Abbildung 71



Parameter	Wert
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Kreisnummer	1
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Winkelnummer	10
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Kreisabstand	20mm
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Winkelabstand	36deg
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Zeile in Radialricht.	1
Nabenaussenseite Kreismuster.7 Zeile in Winkelricht.	1

192. Markieren Sie das erstellte Kreismuster im Strukturbaum und wählen Sie die Funktion **Formel** im Dauermenü.

193. Doppelklicken Sie auf den Parameter **Winkelnummer** um ihm eine Formel zuzuweisen.

194. Markieren Sie nun im Strukturbaum das Kreismuster bezüglich der Gewindebohrungen (solle Kreismuster.1 sein) um dessen Parameter anzuzeigen.

Alle
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Kreismummer
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Winkelnummer
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Kreisabstand
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Winkelabstand
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Zeile in Radialricht.
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Zeile in Winkelricht.
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\}

195. Doppelklicken Sie nun auf den Parameter **Winkelnummer** um diesen in die Formelzeile zu übernehmen und bestätigen Sie anschlie0end 2 Mal mit **OK**.

196. Definieren Sie nun wieder den Hauptkörper in **Bearbeitung** um die gesamte Radnabe anzuzeigen.



Abbildung 72

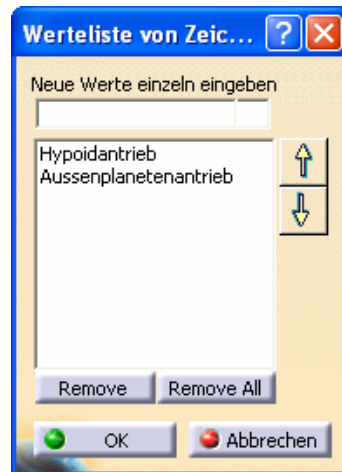


Abbildung 73

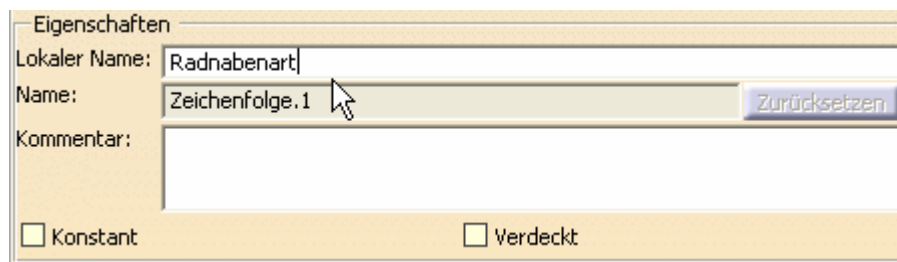


Abbildung 74

➤ Hinweise

- Im folgenden werden Sie die Radnabe für einen Hypoidantrieb in eine Radnabe für Aussenplanetenantrieb mit einfachen Funktionen der Knowledgeware umbauen.

197. Doppelklicken Sie im Strukturbaum auf **Beziehungen** um die Funktionsleiste des Knowledge-Advisors anzuzeigen..

198. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf **Parameterset hinzufügen** und positionieren Sie das Parameterset indem Sie im Strukturbaum auf **Part1** klicken.



199. Wählen Sie im Strukturbaum mit einem Linksklick das Parameterset (Parameter) aus und klicken Sie in der Funktionsleiste auf den Parameter-Explorer.



200. Treffen Sie im Fenster **Parameter-Explorer** die Einstellung gemäß Abbildung 72 und klicken Sie auf **Neuer Parameter des Typs**.

Abb.72

201. Geben Sie die Werte gemäß Abbildung 73 ein und bestätigen Sie mit **OK**.

Abb. 73

202. Benennen Sie den Parameter noch entsprechend Abbildung 74 und bestätigen Sie mit **OK**.

➤ Hinweise

- Nun haben Sie die Möglichkeit per Doppelklick auf den eben erstellten Parameter zwischen einer Radnabe für Hypoidantrieb und Aussenplanetenantrieb zu wählen.
- Im Folgenden werden Sie eine Regel erstellen, welche den Umbau der Radnabe je nach Einstellung im Parameter **Radnabenart** steuert.

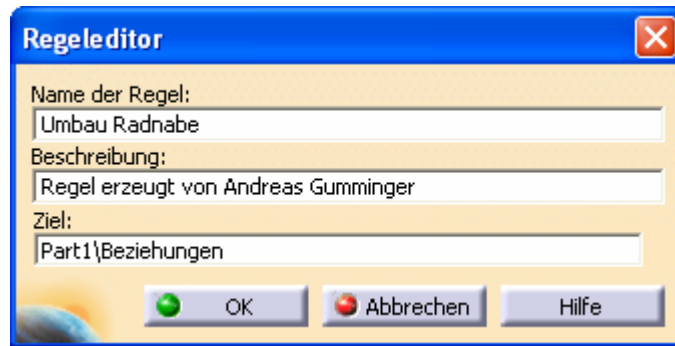


Abbildung 75

```
/*Regel erzeugt von Andreas Gumminger*/
if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")
{
}

else
{
}
```

Abbildung 76

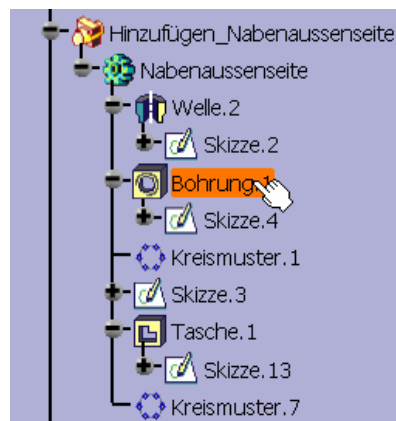


Abbildung 77



Abb. 75

Abb. 76

203. Klicken Sie im Funktionsmenü auf die Funktion **Regel**. Sollte diese nicht sichtbar sein, befinden Sie sich wahrscheinlich wieder in der Part-Konstruktion mit der entsprechenden Funktionsleiste. Um die Knowledgeware-Funktionsleiste zu aktivieren doppelklicken Sie im Strukturbaum wieder auf **Beziehungen**.

204. Im erscheinenden Regeleditor können Sie Eingaben nach Abbildung 75 machen.

205. Schreiben Sie in den Regeleditor die If-Else-Abfrageschleife

➤ Hinweise

- Für die Gestaltung der Regel sind nun folgenden Überlegungen notwendig:
 - Welche Elemente der Konstruktion muss man weglassen?
 - Welche Elemente muss man neu hinzukonstruieren?
 - Welche Elemente müssen abgeändert werden?
- Im Folgenden werden Sie die Bohrung an der Radnabenaußenseite für den Fall des Aussenplanetenantriebes entfernen.

Abb. 77

206. Markieren Sie im Strukturbaum entsprechend Abb. 77 die Bohrung.

207. Positionieren Sie mit der Maus den Cursor zwischen die geschweiften Klammern der If-Abfrageschleife.

```
/*Regel erzeugt von Andreas Gumming*/  
  
if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")  
{  
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = false  
}
```

Abbildung 78

```
/*Regel erzeugt von Andreas Gumming*/  
  
if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")  
{  
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = false  
}  
  
else  
{  
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = true  
}
```

Abbildung 79

Abb. 78

208. Doppelklicken Sie nun im Feld **Alle** auf den Parameter Aktivität (der im Strukturbaum markierten Bohrung) um den Parameter in die If-Else-Schleife zu befördern und ergänzen Sie den Text gemäß Abbildung 78.

➤ **Hinweise**

- Die If-Schleife setzt also die Aktivität der Bohrung auf **false**, sprich, die Bohrung wird inaktiv und erscheint nicht mehr in der Konstruktion.
- Natürlich müssen Sie in den anderen Fällen (hier nur Radnabenart=Hypoidantrieb) die Aktivität wieder auf **true** stellen. Dies geschieht in der Else-Schleife.

Abb. 79

209. Ergänzen Sie nun die Else-Schleife mit der Aktivität der Bohrung. Setzen Sie hier die Aktivität auf **true**.



210. Bestätigen Sie mit **OK**. Sollte CATIA nun einen Syntax-Fehler melden kontrollieren Sie Ihre Eingaben anhand Abbildung 79.

➤ **Hinweise**

- Die eben erstellte Regel können Sie nun testen, indem Sie im Strukturbaum unter Parameter per Doppelklick die Radnabenart editieren.
- Je nach Auswahl sollte die Bohrung erscheinen bzw. verschwinden.
- Da Sie im Folgenden die Elemente der Radnabe für Aussenplanetenantrieb konstruieren, empfiehlt es sich, die Radnabenart Aussenplanetenantrieb einzustellen.

211. Um die Regel weiter zu editieren doppelklicken Sie im Strukturbaum unter **Beziehungen** auf **Umbau Radnabe**. **ACHTUNG:** Bevor Sie eine weitere Aktion durchführen positionieren Sie den Cursor in eine neue Zeile zwischen den geschweiften Klammern.

```

/*Regel erzeugt von Andreas Gumminger*/

if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")
{
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = false
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = false
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = false
}

else
{
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = true
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = true
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = true
}

```

Abbildung 80

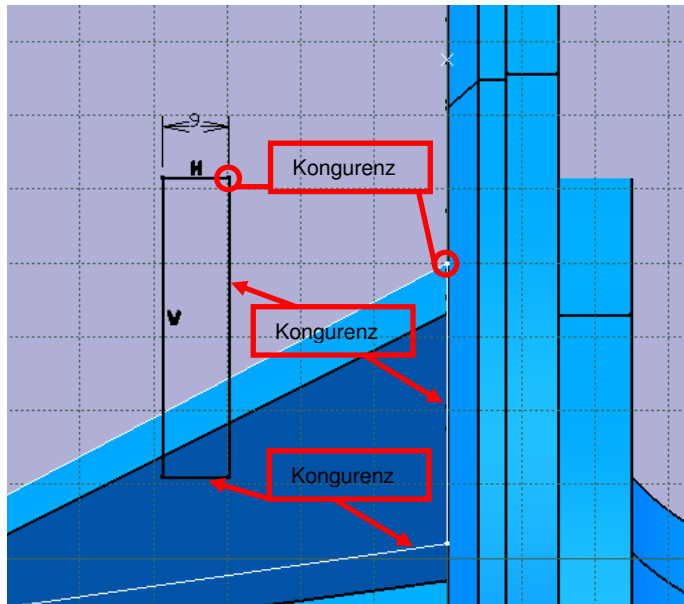


Abbildung 81

Abb. 80

212. Führen Sie die Schritte 207 – 212 für folgende Elemente im Strukturbaum durch:

- Unter Hinzufügen_Nabenaussenseite → Nabenaussenseite:
 - a. Kreismuster zu Bohrung
 - b. Tasche
 - c. Kreismuster zu Tasche
- Unter Hinzufügen_Felgensitz → Felgensitz:
 - a. Welle
 - b. Kreismuster zu Welle

Es sind an dieser Stelle bewusst keine Elementnummerierungen aufgeführt, da sich diese in Ihrer Konstruktion unterscheiden können.

Anschließend sollte die Regel (bis auf die Nummerierungen) entsprechend Abb. 80 aussehen.

213. Blenden Sie nun alle Skizzen aus, außer die der Felgensitzverstärkung.

214. Fügen Sie einen neuen Körper ein (vgl. Schritt 44) und benennen Sie ihn um in **Zentrierung_Planetensatz**.

215. Begeben Sie sich in den Skizzierer in der zx-Ebene.

216. Zeichnen Sie mit der Rechteckfunktion ein Rechteck und stellen Sie die Bedingungen gemäß Abbildung 81 her.

217. Verlassen Sie den Skizzierer.



Abb. 81



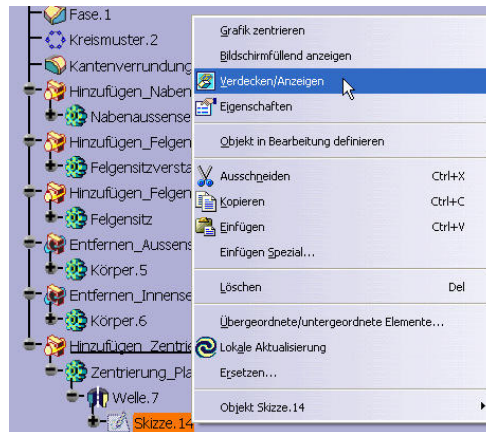


Abbildung 82

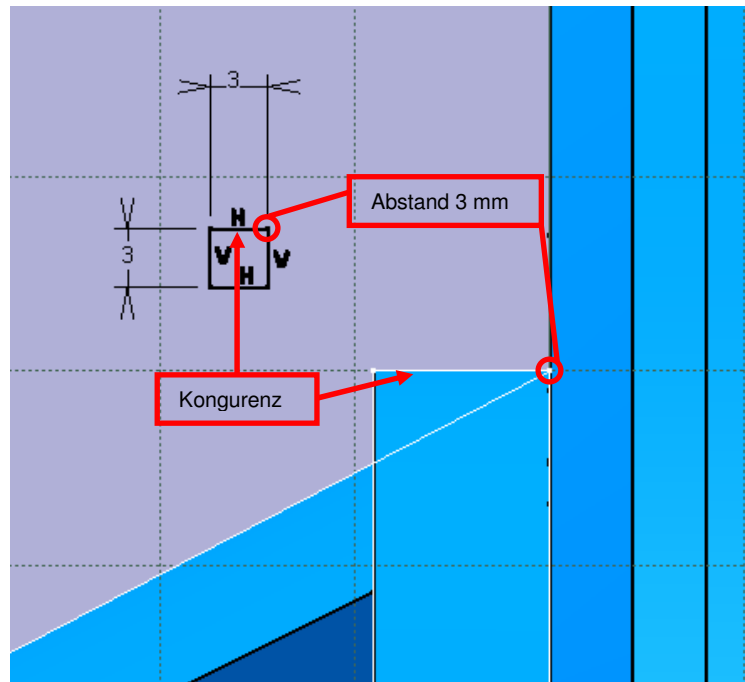


Abbildung 83

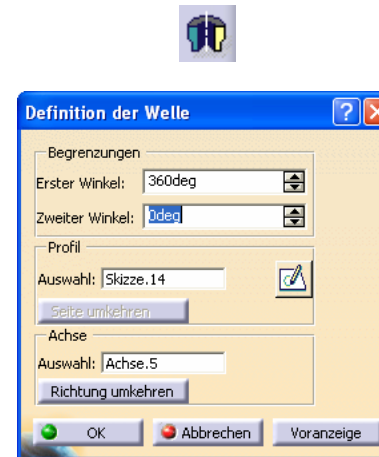


Abb. 83

218. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Skizze.

219. Erstellen Sie eine Welle mit nebenstehenden Einstellungen.

220. Fügen Sie die Zentrierung_Planetensatz zum Hauptkörper hinzu (vgl. Schritte 163 – 164)

221. Benennen Sie die Operation im Strukturbaum um in Hinzufügen_Zentrierung Planetensatz.

222. Wählen Sie die Funktion **Verdecken/Anzeigen** im Kontextmenü zu Zentrierung_Planetensatz um diese anzuzeigen.

223. Fügen Sie einen neuen Körper ein (vgl. Schritt 44) und benennen Sie ihn um in **Dichtring**.

224. Begeben Sie sich in den Skizzierer in der zx-Ebene.

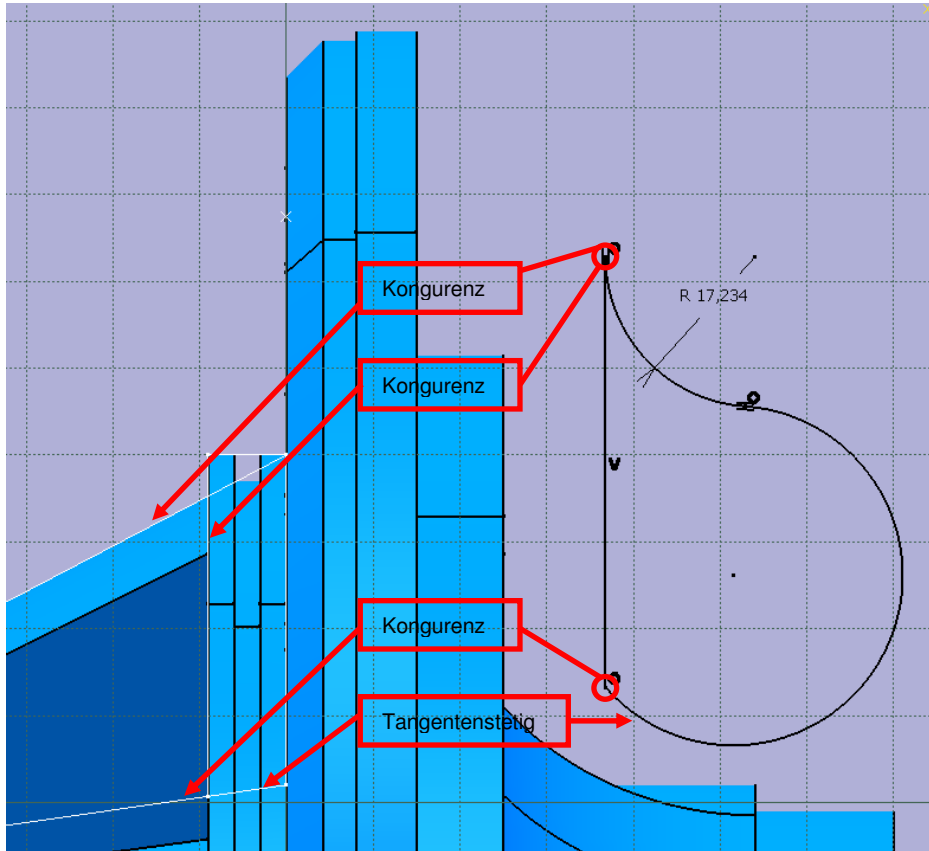
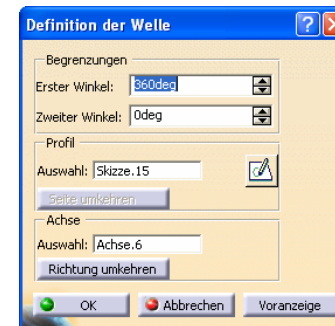


Abbildung 84



Abb. 83



225. Zeichnen Sie mit der Rechteckfunktion ein Rechteck und stellen Sie die Bedingungen gemäß Abbildung 83 her.

226. Verlassen Sie den Skizzierer.

227. Markieren Sie im Strukturbaum die eben erstellte Skizze.

228. Erstellen Sie eine Welle mit nebenstehenden Einstellungen.

229. Entfernen Sie den Dichtring vom Hauptkörper (vgl. Schritte 139 – 141)

230. Benennen Sie die Operation im Strukturbaum um in Entfernen_Dichtring.

231. Führen Sie die Schritte 144 – 148 nochmals durch.

232. Stellen Sie die Bedingungen gemäß Abbildung 84 her. Vergessen Sie den Radius nicht.



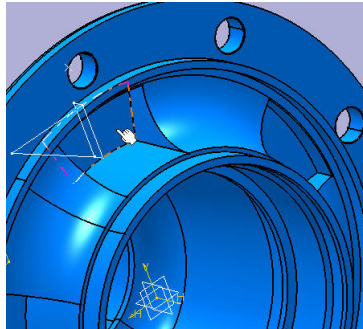


Abbildung 85

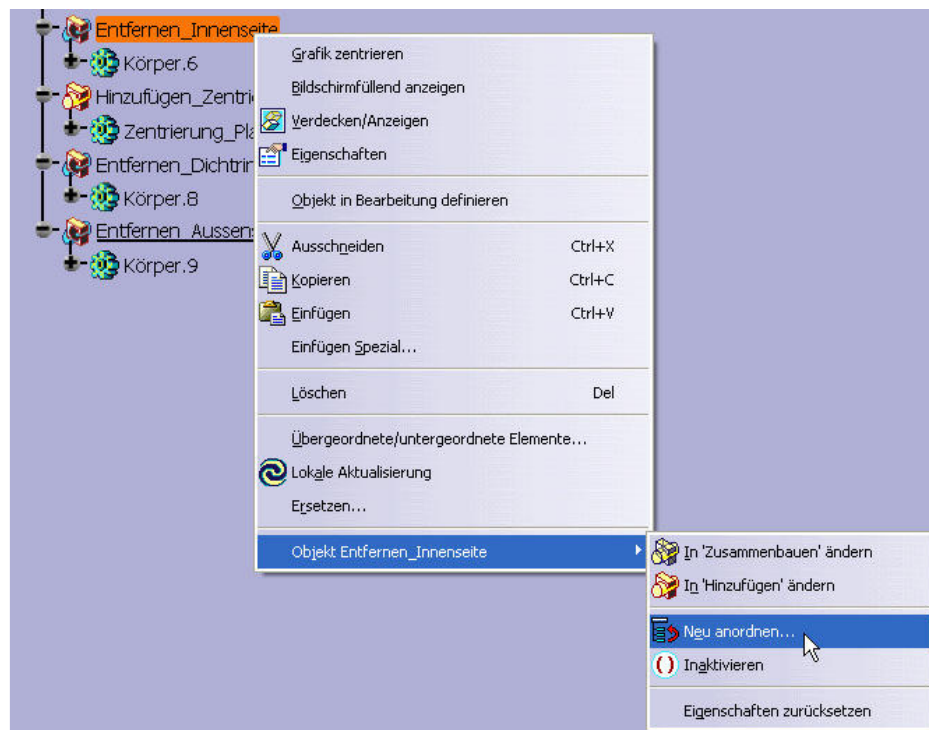


Abbildung 86

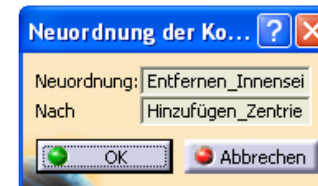
233. Führen Sie die Schritte 150 – 163 nochmals durch.

234. Benennen Sie **Entfernen.X** in **Entfernen_Aussenseite_Planetennantrieb** um.

➤ Hinweise

- Da Sie ablaufbedingt die Zentrierung_Planetensatz zum Hauptkörper hinzugefügt haben, nachdem Sie Entfernen_Innenseite vom Hauptkörper entfernt haben ist der vormals erreichte Ausschnitt nun wieder verschlossen (Siehe Abbildung 85).
- Im Folgenden werden Sie die Aktion Entfernen_Innenseite hinter der Aktion Hinzufügen_Zentrierung_Planetensatz einordnen.

235. Öffnen Sie das Kontextmenü zu **Entfernen_Innenseite** und wählen Sie Objekt **Entfernen_Innenseite** → **Neu anordnen**.



236. Klicken Sie jetzt im Strukturbaum auf **Hinzufügen_Zentrierung_Planetensatz** und bestätigen Sie mit **OK**.

237. Doppelklicken Sie im Strukturbaum unter **Beziehungen** auf **Umbau Radnabe** um diese Regel zu editieren.

238. Positionieren Sie den Cursor in eine neue Zeile zwischen den geschweiften Klammern der If-Schleife.

239. Klicken Sie im Strukturbaum auf **Entfernen_Aussenseite_Planetennantrieb** um die zugehörigen Parameter im Regeleditor anzuzeigen.

```
/*Regel erzeugt von Andreas Gumminger*/  
  
if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")  
{  
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = false  
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = false  
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = false  
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = false  
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = false  
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = false  
  Hauptkorper\Entfernen_Aussenseite_Planetenantrieb\Aktivitat = true  
  Hauptkorper\Entfernen_Dichtring\Aktivitat = true  
  Hauptkorper\Hinzufügen_Zentrierung_Planetensatz\Aktivitat = true  
  `Felgensitzverstaerkung\Skizze.9\Aufmaß.152\Offset` = 130mm  
}  
  
else  
{  
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = true  
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = true  
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = true  
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = true  
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = true  
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = true  
  Hauptkorper\Entfernen_Aussenseite_Planetenantrieb\Aktivitat = false  
  Hauptkorper\Entfernen_Dichtring\Aktivitat = false  
  Hauptkorper\Hinzufügen_Zentrierung_Planetensatz\Aktivitat = false  
  `Felgensitzverstaerkung\Skizze.9\Aufmaß.152\Offset` = 140mm  
}
```

Abbildung 87

➤ Hinweise

- Die Zentrierung für den Planetensatz richtet sich nach der Höhe der Felgensitzzentrierung (siehe Schritt 216).
- Diese Höhe (bislang 140mm) werden Sie in der erstellten Regel für die Radnabenart Aussenplanetenantrieb auf 130mm verringern.

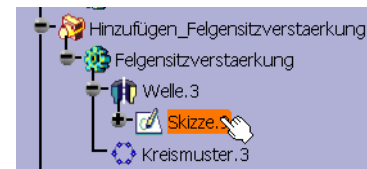


Abb. 87

240. Doppelklicken Sie auf den Parameter Aktivität um ihn in die If-Schleife zu befördern.

241. Setzen Sie die Aktivität auf **true**.

242. Ergänzen Sie den Parameter in der else-Schleife sinnvoll!

243. Führen Sie die Schritte 238 – 242 für folgende Elemente entsprechend durch:

- a.,Entfernen_Dichtring
- b.,Hinzufügen_Zentrierung_Planetensatz
- c.,Entfernen_Aussenseite (mit den gegenteiligen Einstellungen)

244. Positionieren Sie den Cursor in eine neue Zeile zwischen den geschweiften Klammern der If-Schleife.

245. Markieren Sie im Strukturbaum die Skizze unter Hinzufügen_Felgensitzverstärkung um ihre Parameter im Regeleditor anzuzeigen.

246. Doppelklicken Sie nun auf den Parameter **Offset** und weisen Sie ihm für den Fall des Aussenplanetenantriebs einen Wert von 130mm zu. Andernfalls 140mm.

```

/*Regel erzeugt von Andreas Gumminger*/
if (Radnabenart == "Aussenplanetenantrieb")
{
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = false
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = false
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = false
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = false
  Hauptkorper\Entfernen_Aussenseite_Planetenantrieb\Aktivitat = true
  Hauptkorper\Entfernen_Dichtring\Aktivitat = true
  Hauptkorper\Hinzufugen_Zentrierung_Planetensatz\Aktivitat = true
  `Felgensitzverstaerkung\Skizze.9\Aufmaß.152\Offset` = 130mm
  `Nabenaussenseite\Skizze.2\A1\Länge` = 12mm
}
else
{
  Nabenaussenseite\Bohrung.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Tasche.1\Aktivitat = true
  Nabenaussenseite\Kreismuster.7\Aktivitat = true
  Felgensitz\Welle.4\Aktivitat = true
  Felgensitz\Kreismuster.4\Aktivitat = true
  Hauptkorper\Entfernen_Aussenseite_Planetenantrieb\Aktivitat = false
  Hauptkorper\Entfernen_Dichtring\Aktivitat = false
  Hauptkorper\Hinzufugen_Zentrierung_Planetensatz\Aktivitat = false
  `Felgensitzverstaerkung\Skizze.9\Aufmaß.152\Offset` = 140mm
  `Nabenaussenseite\Skizze.2\A1\Länge` = Nabenaussenseite\Bohrung.1\Gewindebohrdurchmesser *2
}

```

Abbildung 88

Abb. 88



Abb. 87

247. Positionieren Sie den Cursor in eine neue Zeile zwischen den geschweiften Klammern der If-Schleife.
248. Markieren Sie im Strukturbaum die Skizze.2 unter Hinzufügen_Nabenaussenseite um ihre Parameter im Regeleditor anzuzeigen.
249. Doppelklicken Sie nun auf den Parameter **`Nabenaussenseite\Skizze.2\A1\Länge`** und weisen Sie ihm für den Fall des Aussenplanetenantriebs einen Wert von 12mm zu.
250. Positionieren Sie nun den Cursor in eine neue Zeile in der Else-Schleife.
251. Doppelklicken Sie nun wieder auf den Parameter **`Nabenaussenseite\Skizze.2\A1\Länge`** um diesen in die Else-Schleife zu übernehmen und fügen Sie ein **=**-Zeichen an.
252. Klicken Sie im Strukturbaum auf die Bohrung unter Hinzufügen_Nabenaussenseite um deren Parameter im Regeleditor anzuzeigen.
253. Doppelklicken Sie auf den Gewindebohrdurchmesser und ergänzen Sie die Formel entsprechend Abb. 88.
254. Bestätigen Sie jetzt mit **OK**.

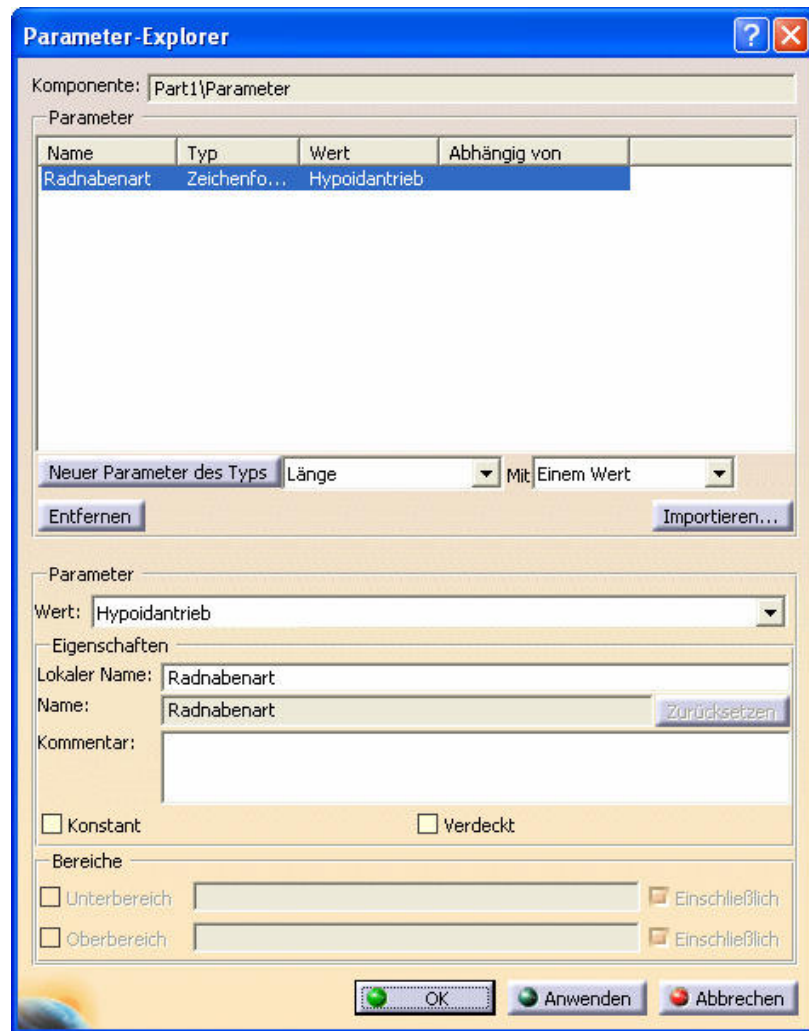
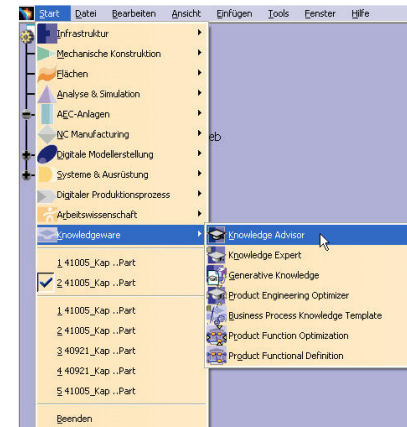


Abbildung 89

➤ Hinweise

- Bis auf wenige Kleinigkeiten sind Sie mit den rein konstruktiven Aufgaben fertig.
- In den folgenden Schritten werden Sie die Konstruktion vorwiegend mit Knowledgeware-Elementen „programmieren“.



255. Um in den **Konstruktionsratgeber** bzw. **Knowledge Advisor** zu gelangen doppelklicken Sie im Strukturbaum auf **Beziehungen** oder wählen Sie in der Menüleiste **Start → Knowledge Advisor**

➤ Hinweise

- Sie werden jetzt viele Parameter einfügen, mit deren Hilfe Sie anschließend einzelne Maße steuern können, ohne in die entsprechenden Skizzen zu wechseln.



Abb.89

256. Klicken Sie im Funktionsmenü des Knowledge Advisors auf **Parameter-Explorer** um diesen zu öffnen.

257. Klicken Sie nun im Strukturbaum auf **Parameter**, um dem *Parameter-Explorer* anzuzeigen wo Sie die Parameter einfügen möchten bzw. welche Parameter Sie bearbeiten möchten.

Parameter

Wert: 0mm

Eigenschaften

Lokaler Name: Länge.2

Name: `Länge.2` Zurücksetzen

Kommentar:

☐ Konstant ☐ Verdeckt

Bereiche

☒ Unterbereich 0mm ☒ Einschließlich

☒ Oberbereich 0mm ☒ Einschließlich

Abbildung 90

Typ	Lokaler Name	Wert	Unterbereich	Oberbereich
Länge	Gesamtlänge	240	200	300
Länge	Lochkreisabstand	160	100	
Länge	Lochkreisdurchmesser	335	320	400
Länge	Durchmesser Lagersitz aussen	130	100	180
Länge	Durchmesser Lagersitz innen	180	120	200
Länge	Breite Lagersitz aussen	35	10	60
Länge	Breite Lagersitz innen	40	10	70
Länge	Gewindetiefe Hypoidachsenmontage	35	15	
Länge	Durchmesser Bohrung für Felgenmontage	22	10	30
Ganze Zahl	Anzahl Gewinde für Hypoidachsenmontage	12	6	15
Ganze Zahl	Anzahl Bohrungen für Felgenmontage	10	5	15

Tabelle 1

Hinweise

- Die folgenden Schritte erklären im Allgemeinen die Vorgehensweise beim Erstellen von Parameter und beziehen sich konkret auf Tabelle 1. Führen Sie die Schritte erst durch wenn Sie dazu aufgefordert werden.



258. Wählen Sie im Drop-Down-Menü den Parametertyp.

Neuer Parameter des Typs

259. Klicken Sie auf **Neuer Parameter des Typs**.

260. Legen Sie im Feld **Lokaler Name** Namen für den Parameter fest.

261. Weisen Sie im Feld **Wert** einen Wert zu.

262. Markieren Sie **Unterbereich** und **Oberbereich** und weisen Sie Werte zu.

263. Bestätigen Sie mit **Anwenden**.

Anwenden

264. Führen Sie jetzt die Schritte 258 – 263 durch. Verwenden Sie die Werte aus Tabelle 1. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

265. Markieren Sie nun im Strukturbaum **Parameter** und wählen Sie anschließend im Funktionsmenü die Funktion **Parameterset hinzufügen**.



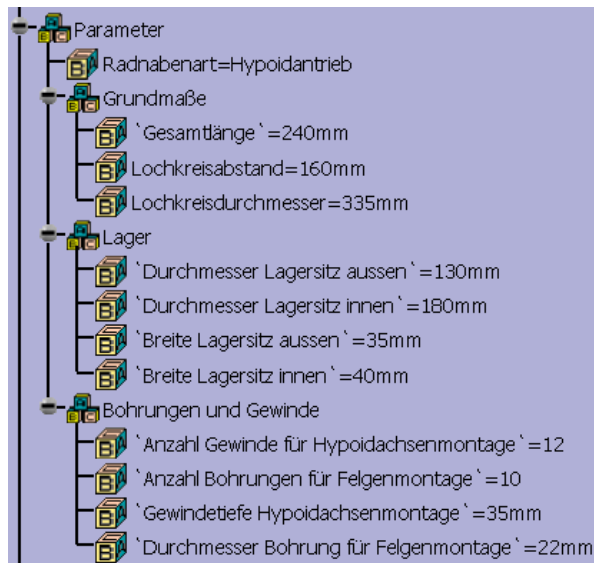


Abbildung 91

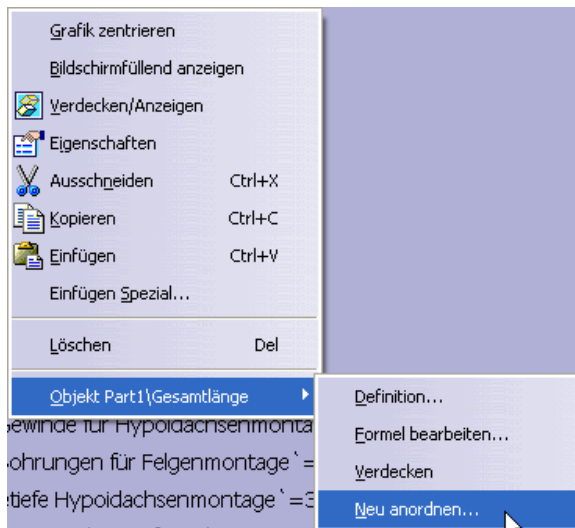


Abbildung 92

Abb. 91

Abb. 92



266. Fügen Sie insgesamt drei neue Parameterset ein und benennen Sie diese um in:

- Grundmaße
- Lager
- Bohrungen und Gewinde

267. Sortieren Sie nun die Parameter entsprechend Abbildung 91 gemäß folgender grundsätzlicher Vorgehensweise.

268. Rechtsklicken Sie auf den zu sortierenden Parameter und wählen Sie im Kontextmenü **Objekt... → Neu anordnen**.

269. Klicken Sie jetzt im Strukturbaum auf das Parameterset unter dem der Parameter künftig erscheinen soll. Die Wahl wird im Fenster **Neu ordnen** angezeigt und kann anschließend mit **OK** bestätigt werden.

270. Führen Sie die Schritte 267 – 269 durch, bis Sie die Sortierung gemäß Abbildung 91 erreicht haben.

➤ Hinweise

- Natürlich müssen Sie die Maße in den Skizzen mit den entsprechenden Parametern im Strukturbaum verknüpfen. Die grundsätzliche Vorgehensweise der Zuweisung von Formeln haben Sie bereits mehrmals im Laufe der Konstruktion praktiziert. Zum Verständnis an dieser Stelle noch einmal der grundsätzliche Ablauf.

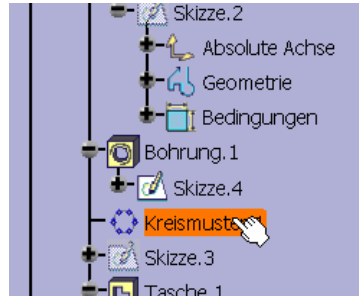


Abbildung 93

Parameter	Wert
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Kreisnummer	1
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Winkelnummer	12
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Kreisabstand	20mm
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Winkelabstand	30deg
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Zeile in Radialricht.	1
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\Zeile in Winkelricht.	1
Nabenaussenseite\Kreismuster.1\i	1

Abbildung 94

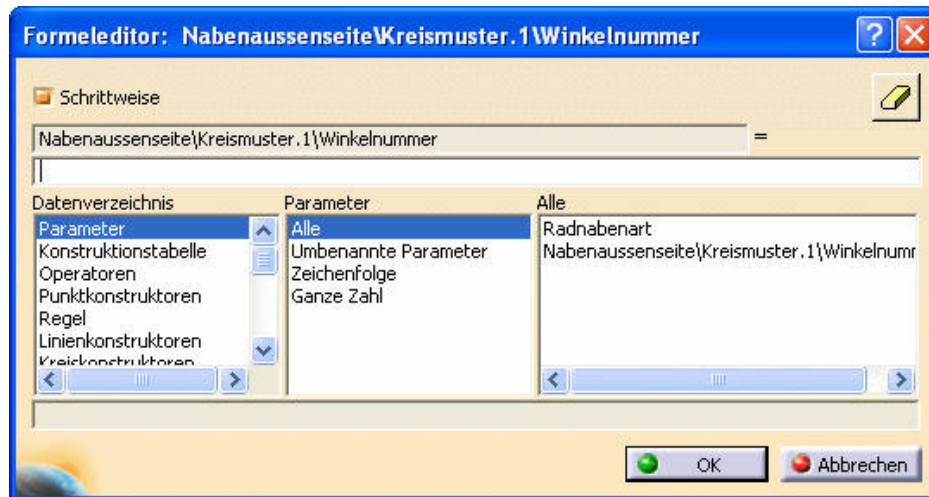


Abbildung 95

Abb. 93



Abb. 94

Abb. 95

271. Markieren Sie in einer Skizze das Maß, welches Sie über einen Parameter steuern wollen, oder markieren Sie im Strukturbaum das Element, „hinter“ dem sich Ihr gewünschtes Maß verbirgt (z.B. Bohrungsanzahl (=Winkelnummer) einer Kranzdefinition).

272. Wählen Sie die Funktion **Formel**.

273. Doppelklicken Sie im Fenster **Formeln** auf den gewünschten Parameter um diesen zu editieren.

274. Nachdem das Fenster **Formeeditor** erscheint, klicken Sie im Strukturbaum auf den oder die Parameter mit dem bzw. denen Sie die Verknüpfung(en) erstellen wollen oder klicken Sie im Strukturbaum auf das Element „hinter“ dem Sie Ihr benötigtes Maß vermuten. Alle zugehörigen Maße werden dann im Feld **Alle** des Fensters **Formeeditor** angezeigt.

275. Bestätigen Sie mit **OK**.



➤ Hinweise

- Nicht immer kann ein Maß aus einer Skizze durch nur einen Parameter ausgedrückt werden. Oftmals sind mathematische Verknüpfungen zweier oder mehrerer Parameter notwendig um ein Maß zu beschreiben. Beachten Sie folgende Ergänzungen:
 - In den Skizzen bemaßen Sie ausschließlich die Radien der rotationssymmetrischen Bauteile, während die Parameter Durchmesserwerte darstellen. Hier ist eine mathematische Verknüpfung erforderlich.



Abbildung 96

➤ Fortsetzung Hinweise

- Die Gesamtlänge ist in keiner Skizze bemaßt. Durch mathematische Verknüpfung der Parameter **Gesamtlänge** und **Lochkreisabstand** zu (Gesamtlänge-Lochkreisabstand) ergibt jedoch wieder ein Maß in der Skizze.1.
- Wenn Sie mathematische Operationen einsetzen, versuchen Sie möglichst mit Klammern zu arbeiten. Dies hat den Vorteil der Übersichtlichkeit für Sie sowie einer fehlerfreien Bearbeitung durch CATIA.

276. Verknüpfen Sie alle Parameter mit den entsprechenden Maßen.

277. Setzen Sie die Tiefe der Tasche im Körper Nabenaußenseite gleich mit der Breite des Lagersitzes aussen (35mm).

278. Sie sollten jetzt im Strukturbaum unter Beziehungen 20 Formeln vorfinden.

Abb. 96

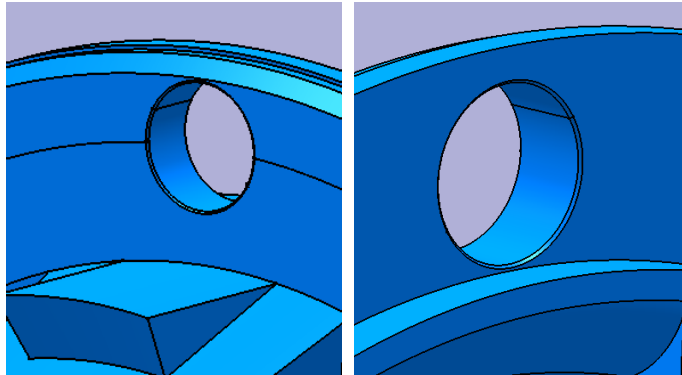


Abbildung 97

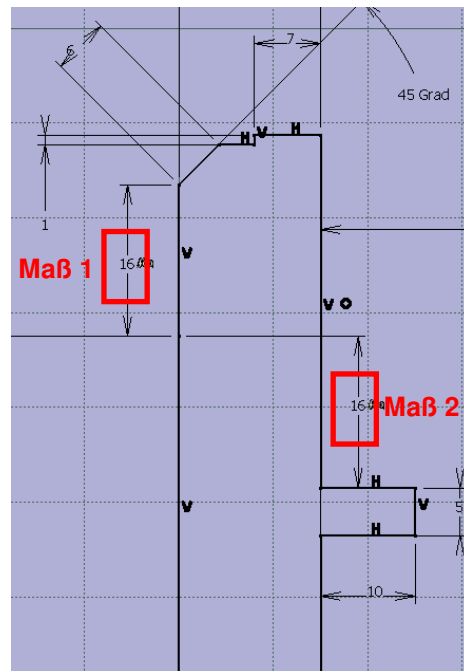


Abbildung 98

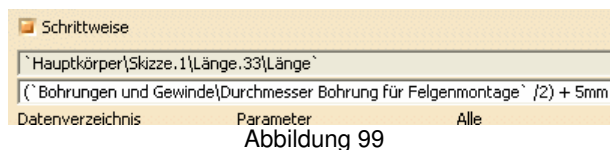


Abbildung 99

Hinweise

- Der Durchmesser der Bohrung für die Felgenmontage wird nun per Parameter mit den Grenzen 10mm – 30mm gesteuert. Dadurch kann es gegenwärtig noch zu Konstruktionen entsprechend Abbildung 97 kommen. Um dem vorzubeugen sind folgende Schritte nötig.

Abb. 98

Abb. 99

Abb. 98

279. Definieren Sie das **Maß 1** so, dass es dem **halben Bohrungsdurchmesser für die Felgenmontage zuzüglich** einem Sicherheitsaufschlag von **5mm** entspricht.

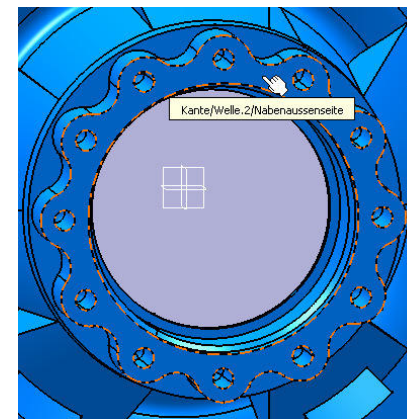
280. Setzen Sie **Maß 2 = Maß 1**.

Hinweise

- Um die letzten drei Formel dieser Konstruktion festzulegen fehlt noch eine kleine Konstruktion: Die Ölablassschraube.
- Führen Sie folgende Schritte durch.



281. Definieren Sie den Körper Nabenaussenseite als **in Bearbeitung**. Wählen Sie dann die Funktion **Bohrung**.



282. Wählen Sie als Referenz die nebenstehende Stirnfläche.



283. Deaktivieren Sie im Reiter Gewindefinition die Option **Gewinde**.

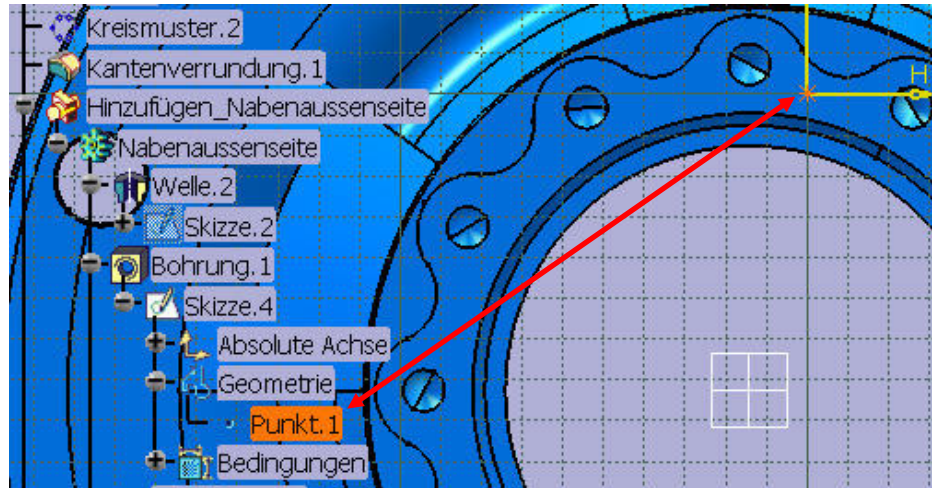


Abbildung 100

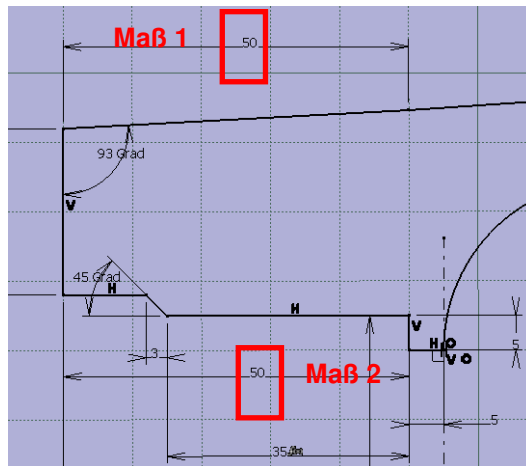


Abbildung 101

Abb. 100

Abb. 100



Abb.101

284. Klicken Sie auf den Reiter **Bohrtyp** und stellen Sie eine Bohrungstiefe von 100mm ein. Klicken Sie anschließend auf Positionierungsskizze.

285. Klappen Sie nun den Strukturbaum auf, bis Sie Punkt.1 sehen. Dieser Punkt dient als Positionierungsgrundlage für Bohrung.1. Für die Ölablassschraube werden Sie dieselbe Positionierungsgrundlage verwenden.

286. Markieren Sie Punkt.1 im Strukturbaum sowie den Punkt in der Positionierungsskizze (per Multiselect) und stellen Sie die Bedingung **Kongruenz** her.

287. Verlassen Sie den Skizzierer und bestätigen Sie mit **OK**.

288. Definieren Sie den **Bohrungsdurchmesser** der eben erstellten Bohrung **gleich** dem **Bohrungsdurchmesser der Bohrung.1**

289. Definieren Sie die **Tiefe der Bohrung gleich** dem Maß **A4** aus der Skizze zur Nabenaussenseite **zuzüglich 20mm**.

290. Begeben Sie sich in Skizze.1 und definieren Sie **Maß1 = Maß 2**.

➤ Hinweise

- Im Strukturbaum unter Beziehungen sollten nun 25 Formeln erscheinen.

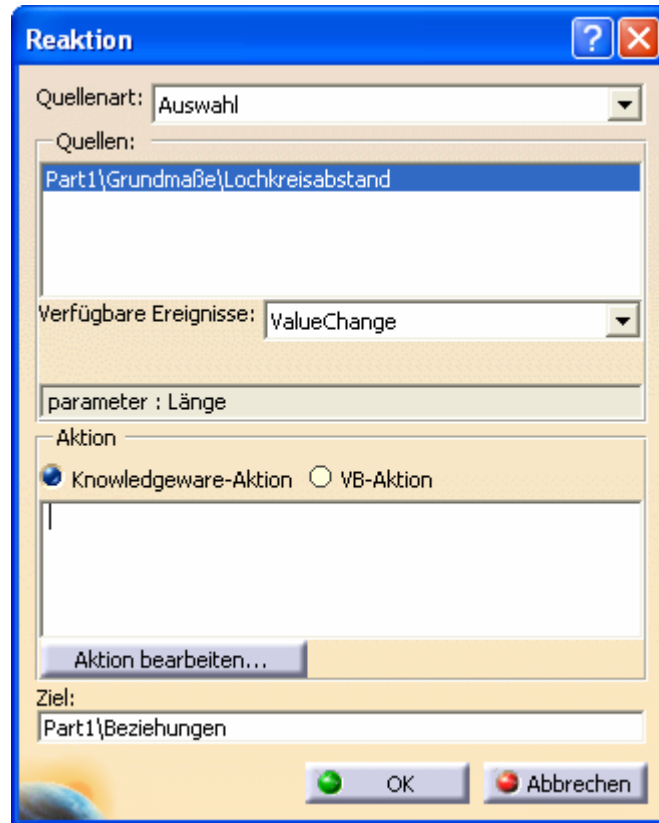


Abbildung 102



291. Begeben Sie sich in den Knowledge-Advisor.
292. Klicken Sie auf **Beziehungsset hinzufügen** und klicken Sie anschließend auf Beziehungen im Strukturbaum, um das Beziehungsset hier zu erstellen.
293. Benennen Sie das Beziehungsset **Beziehungen.1** in „**Formeln**“ um.
294. Markieren Sie per Multiselect alle Einzelformeln unter Beziehungen und ordnen Sie diese in Anlehnung an die Schritte 268 – 269 neu unter dem Beziehungsset Formeln an.

➤ Hinweise

- Im Folgenden werden sie einige Reaktionen erstellen.
- Wie der Name schon sagt, reagieren Reaktionen auf bestimmte Ereignisse, in unserem Fall die Änderung von Parameterwerten.
- In Falle dieser Konstruktion sollen die Reaktionen die Sicherheit der Konstruktion gewährleisten, sprich, den Benutzer vor unrealistischen Eingaben zu schützen. Den ersten Schritt dafür haben Sie bereits geleistet, indem Sie für die Parameter, von welchen einige Maße abhängig sind, Ober- bzw. Untergrenzen definiert haben. Es gibt allerdings weitere Fälle, bei denen eine Änderung der Parameter innerhalb der definierten Grenzen die Konstruktion in ein Chaos verwandelt. Überzeugen Sie sich selbst davon **nachdem Sie zwischengespeichert haben**.
- Zum besseren Verständnis werden Sie gleich eine Reaktion erstellen.



295. klicken Sie im Knowledge-Advisor auf die Funktion Reaktionen.
296. Klicken Sie nun im Strukturbaum unter **Parameter** → **Grundmaße** auf **Lochkreisabstand**.

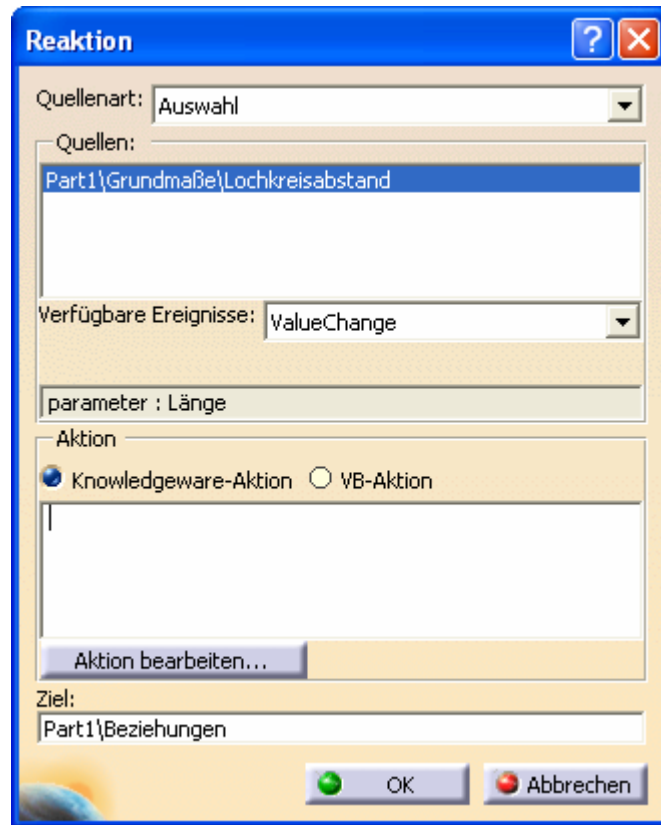


Abbildung 103

```
if `Grundmaße\Lochkreisabstand` > `Grundmaße\Gesamtlänge` / 1.5 ◀
{
  ◀
  `Grundmaße\Lochkreisabstand` = `Grundmaße\Gesamtlänge` / 1.5 ◀
  Message ("Der gewählte Lochkreisabstand ist bezogen auf die Gesamtlänge
  von # zu groß!!|Abhilfe:- Verkleinern Sie den Lochkreisabstand|- Vergrößern
  Sie die Gesamtlänge||Das Maximum beträgt # und wird nun automatisch
  gewählt.", `Grundmaße\Gesamtlänge`, `Grundmaße\Lochkreisabstand`) ◀
}
```

Abbildung 104

➤ Hinweise

- Erklärungen zum Fenster Reaktion:
 - Unter Quellen finden Sie den Parameter, auf dessen Veränderung die Reaktion ansprechen soll.
 - ValueChange unter Verfügbare Ereignisse bedeutet, dass die Reaktion in Aktion tritt, wenn sich der Wert (aus Quellen) ändert.
 - Unter Aktion werden Sie nun definieren, was die Reaktion zu tun hat.

Aktion bearbeiten...

297. Klicken Sie nun auf **Aktion bearbeiten**.

298. Schreiben Sie nun den Text aus Abbildung 104 in den Aktionseditor. Beginnen Sie nur dann eine neue Zeile wenn das Symbol ◀ erscheint. Die Parameter (`Grundmaße\.....`) brauchen Sie nicht abzutippen. Hier genügt ein Klick auf den entsprechenden Parameter im Strukturbaum.

Abb. 104

➤ Hinweise

- Die Reaktion bewirkt also folgendes:
- Nachdem der Wert des Parameters Lochkreisabstand geändert wurde tritt die Reaktion in Aktion.
- Die Aktion besteht nun darin, erst zu prüfen, ob der Lochkreisabstand größer ist, als die Gesamtlänge / 1,5.
- Ist dies nicht der Fall, passiert nichts.
- Ist dies der Fall, setzt die if-Schleife den Lochkreisabstand zurück auf Gesamtlänge / 1,5 und gibt anschließend eine Warnmeldung aus.
- Hinweise zur Warnmeldung:
 - | bewirkt einen Zeilenumbruch.
 - # ist ein Platzhalter, für Werte, welche entsprechend Abb. 104 an die Warnmeldung angehängt werden.
 - Sind mehrere Platzhalter vorgesehen, werden die in gleicher Zahl angehängten Werte nacheinander abgearbeitet.

OK

299. Bestätigen Sie anschließend zwei Mal mit **OK**.

300. Benennen Sie die Reaktion um in **Reaktion: Änderung Lochkreisabstand**.

```

if `Grundmaße\Lochkreisabstand` > `Grundmaße\Gesamtlänge` /1.5 ◀
{
  `Grundmaße\Lochkreisabstand` = `Grundmaße\Gesamtlänge` /1.5 ◀
  Message ("Die Verringerung der Gesamtlänge hat eine Verringerung des
  Lochkreisabstandes zur Folge!||Der maximale Lochkreisabstand beträgt # und
  wird nun automatisch gewählt.",`Grundmaße\Lochkreisabstand`) ◀
}

```

Abbildung 105

```

if `Lager\Durchmesser Lagersitz aussen` > `Lager\Durchmesser Lagersitz
innen` -20mm ◀
{
  `Lager\Durchmesser Lagersitz aussen` = `Lager\Durchmesser Lagersitz innen`
-20mm ◀
  Message ("Der gewählte Durchmesser ist zu groß!||Um die Montierbarkeit der
  Radnabe zu gewährleisten darf der Durchmesser höchstens # (Durchmesser
  Lagersitz innen - 20mm) betragen.||Abhilfe: Durchmesser Lagersitz innen
  vergrößern||Das Maximum beträgt # und wird automatisch
  gewählt",`Lager\Durchmesser Lagersitz aussen`,`Lager\Durchmesser
  Lagersitz aussen`) ◀
}

```

Abbildung 106

```

if `Lager\Durchmesser Lagersitz innen` < `Lager\Durchmesser Lagersitz
aussein` +20mm ◀
{
  `Lager\Durchmesser Lagersitz innen` = `Lager\Durchmesser Lagersitz aussen`
+20mm ◀
  Message ("Der gewählte Durchmesser ist zu klein!||Um die Montierbarkeit der
  Radnabe zu gewährleisten muß der Durchmesser mindestens # (Durchmesser
  Lagersitz aussen + 20mm) betragen.||Abhilfe: Durchmesser Lagersitz aussen
  vergrößern||Das Maximum beträgt # und wird automatisch
  gewählt",`Lager\Durchmesser Lagersitz innen`,`Lager\Durchmesser Lagersitz
  innen`) ◀
}

```

Abbildung 107

Quellen:

Part1\Grundmaße\Gesamtlänge

- 301.** Erstellen Sie eine weitere Reaktion mit der Quelle **Part1\Grundmaße\Gesamtlänge** und der Aktion gemäß Abb. 105.

Quellen:

Part1\Lager\Durchmesser Lagersitz aussen

- 302.** Benennen Sie die Reaktion um in **Reaktion: Änderung Gesamtlänge**.

- 303.** Erstellen Sie eine weitere Reaktion mit der Quelle **Part1\Lager\Durchmesser Lagersitz aussen** und der Aktion gemäß Abb. 106.

- 304.** Benennen Sie die Reaktion um in **Reaktion: Änderung Durchmesser Lagersitz aussen**.

Quellen:

Part1\Lager\Durchmesser Lagersitz innen

- 305.** Erstellen Sie eine weitere Reaktion mit der Quelle **Part1\Lager\Durchmesser Lagersitz innen** und der Aktion gemäß Abb. 107.

- 306.** Benennen Sie die Reaktion um in **Reaktion: Änderung Durchmesser Lagersitz innen**.

Quellen:

Part1\Bohrungen und Gewinde\Gewindetiefe Hypoidachsenmontage

- 307.** Erstellen Sie eine weitere Reaktion mit der Quelle **Part1\Bohrungen und Gewinde\Gewindetiefe Hypoidachsenmontage** und der Aktion gemäß Abb. 108.

- 308.** Benennen Sie die Reaktion um in **Reaktion: Änderung Gewindetiefe Hypoidachsenmontage**.

```
if `Bohrungen und Gewinde\Gewindetiefe Hypoidachsenmontage`
>`Lager\Breite Lagersitz aussen` ◀
{◀
`Bohrungen und Gewinde\Gewindetiefe Hypoidachsenmontage` = `Lager\Breite
Lagersitz aussen` ◀
Message ("Die gewählte Bohrungstiefe ist zu groß!!Um das Anbohren des
Radnaben-Innenraumes zu verhindern muss die Bohrungstiefe verringert
werden.||Abhilfe: Breite Lagersitz aussen vergrößern.||Das Maximum beträgt #
und wird automatisch gewählt.",`Lager\Breite Lagersitz aussen` ) ◀
}
```

Abbildung 108

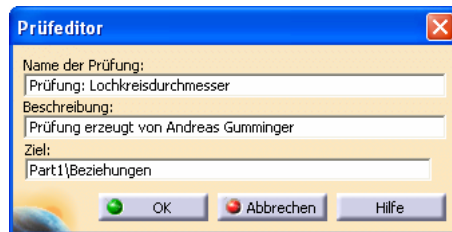


Abbildung 109

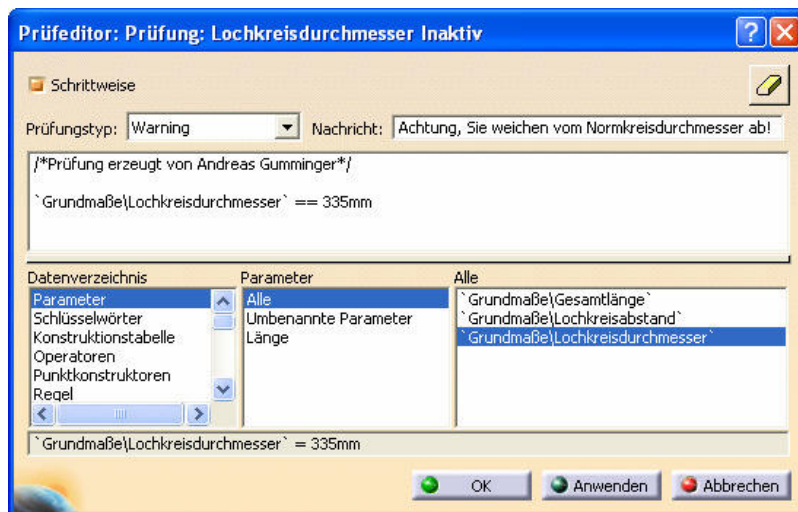


Abbildung 110

➤ Hinweise

- Im Folgenden werden Sie eine Prüfung erstellen und damit kontrollieren, ob der Lochkreisdurchmesser der Norm von 335mm entspricht.
- Die Prüfung prüft bestimmte Gegebenheiten, ob diese zutreffen oder nicht und gibt gegebenenfalls eine frei definierbare Warnmeldung aus.
- Die Prüfung bewirkt im Gegensatz zur Reaktion keine selbständigen Änderungen an Bauteil.



Abb. 109

309. Klicken Sie im Funktionsmenü des Knowledge-Advisors auf **Prüfung**.

310. Benennen Sie die Prüfung entsprechend Abbildung 109 und bestätigen Sie mit **OK**.

Abb. 110

311. Im erscheinenden Prüfeditor ergänzen Sie die Einstellungen und Texte entsprechend Abbildung 110.

➤ Hinweise

- Erklärungen zum Prüfeditor:#
 - Im Feld Prüfungstyp können Sie festlegen, wie die Prüfungsmeldung stattfinden soll.
 - Im Feld Nachricht können Sie die Warnmeldung eingeben, welche die Prüfung auslösen soll.
 - Im Editor-Textfeld legen Sie die Eigenschaft fest, die zutreffen soll, damit die Warnmeldung nicht ausgelöst wird.
- Zu beachten ist hier das doppelte Gleichheitszeichen (==), welches einen Vergleich darstellt. Das einfache Gleichheitszeichen (=) stellt eine Wertzuweisung dar.

312. Bestätigen Sie mit **OK**.

313. Testen Sie die Funktion der Prüfung indem Sie den Parameter Lochkreisdurchmesser ändern.

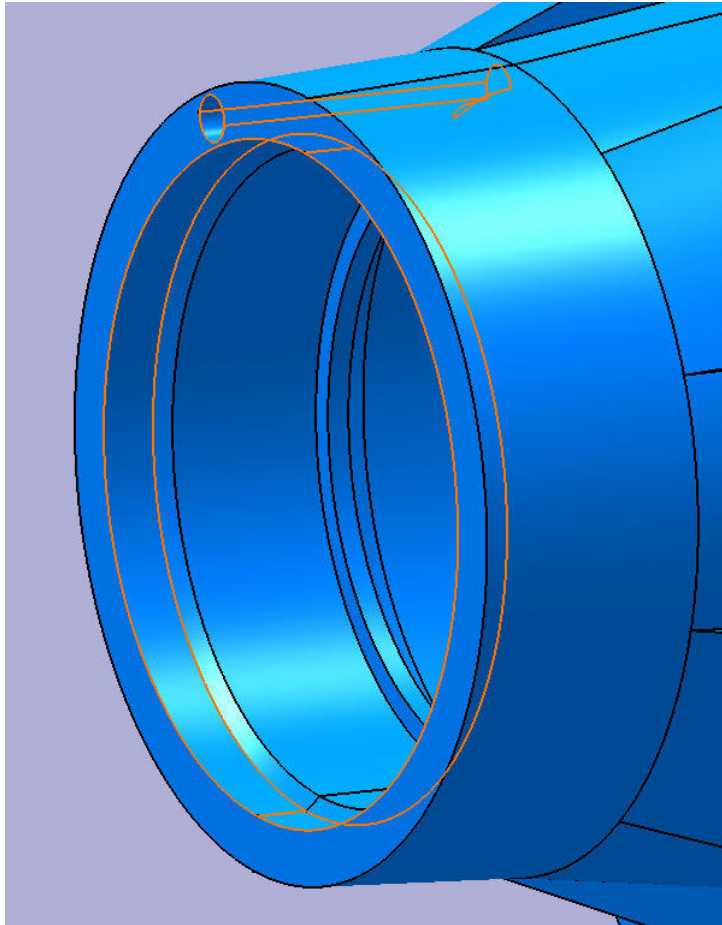


Abbildung 111

Für den Fall Aussenplanetenantrieb:

$$A4 = A5 + A3$$

Für den Fall Hypoidantrieb:

$$A4 = A5 + 10\text{mm}$$

(alle Maße aus Skizze zu Nabenaussenseite)

Abbildung 112

➤ Hinweise

- Bevor Sie den letzten Schritt, die Verrundung, ausführen können, gilt es noch kleinere Fehler in der Konstruktion zu beheben (siehe Abb. 111).
- Die Zentrierfläche, welche für die Radnabenart Hypoidantrieb notwendig ist, ist bei der Radnabenart Aussenplanetenantrieb überflüssig.
- Die Ölablassbohrung ist bei der Radnabe für den Aussenplanetenantrieb überflüssig.

Abb. 112

314. Ergänzen Sie die Regel **Umbau Radnabe** in Anlehnung an Abbildung 112.

315. Blenden Sie die Ölablassbohrung für den Fall des Aussenplanetenantriebs aus, für den Fall des Hypoidantriebs ein.

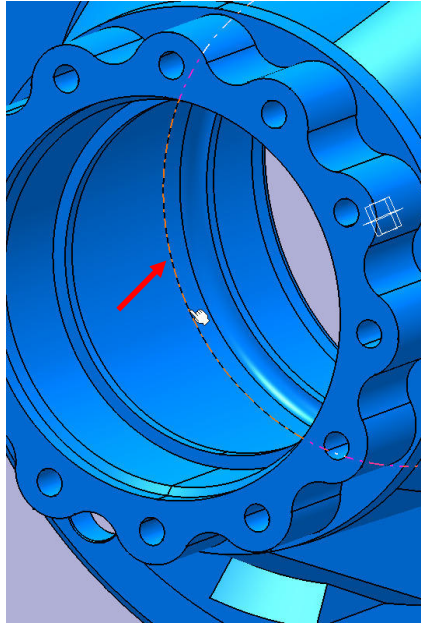


Abbildung 113

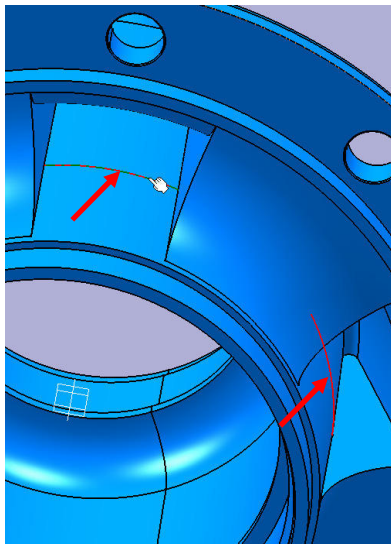
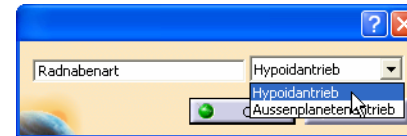


Abbildung 114

➤ Hinweise

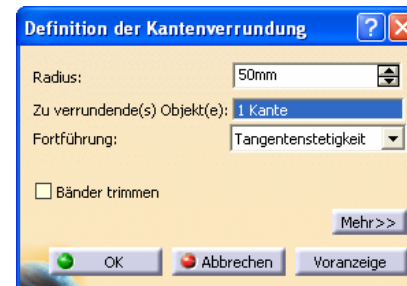
- Die Verrundung eines Bauteiles ist ein sehr heikles Thema in der Konstruktion mit CATIA V5. Nur allzu oft ist der Anwender versucht, Radien anzubringen, welche schlichtweg nicht möglich sind anzubringen.
- Allerdings weißt auch CATIA V5 seinerseits Schwächen auf (Interner Fehler). Probleme gibt es v.a. dann, wenn Teilkörper mit Null-Abstand mittels boolescher Operation zusammengefügt werden. Dieser Bug ist bei Dassault Systemes bekannt. In den nächsten Releases sollte das Problem behoben sein.



316. Wählen Sie die Radnabenart für Hypoidantrieb.



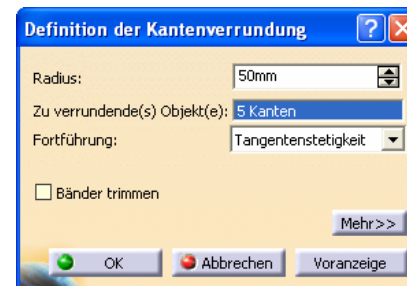
317. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



318. Markieren Sie die in Abbildung 113 gezeigte Kante und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



319. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



320. Markieren Sie die in Abbildung 114 gezeigten Kanten sowie alle entsprechenden (5 Kanten) und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

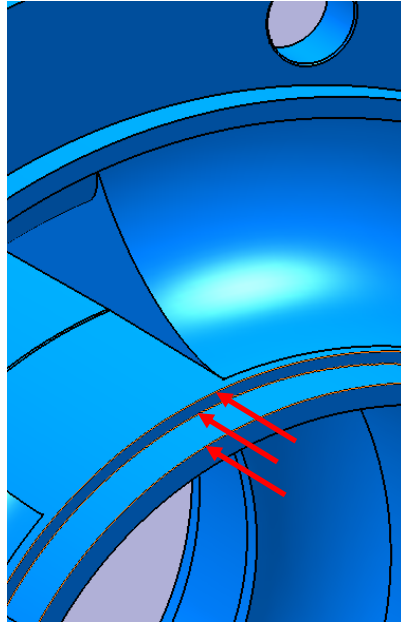
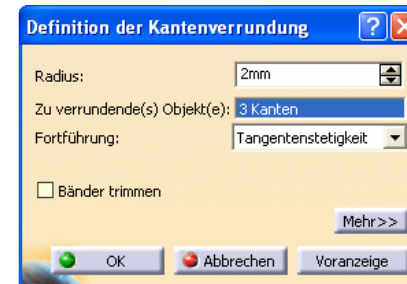


Abbildung 115



321. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



322. Markieren Sie die in Abbildung 115 gezeigten Kanten und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

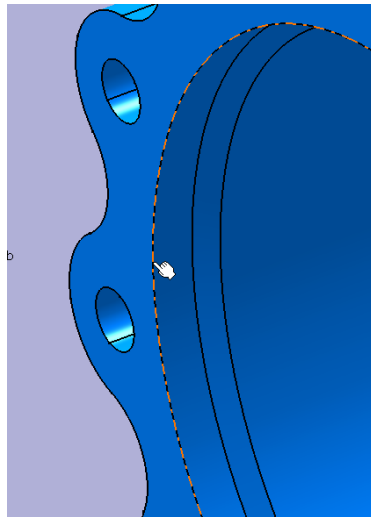


Abbildung 116

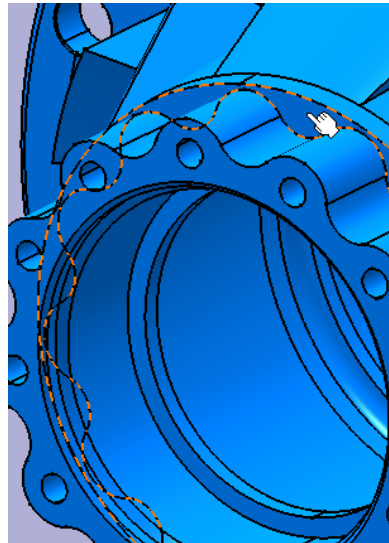


Abbildung 117



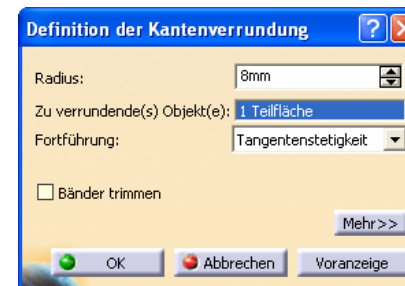
323. Wählen Sie die Funktion **Fase**.



324. Wählen Sie die in Abbildung 116 gezeigte Kante und definieren Sie die Fase entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



325. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



326. Markieren Sie die in Abbildung 117 gezeigte Teilfläche und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

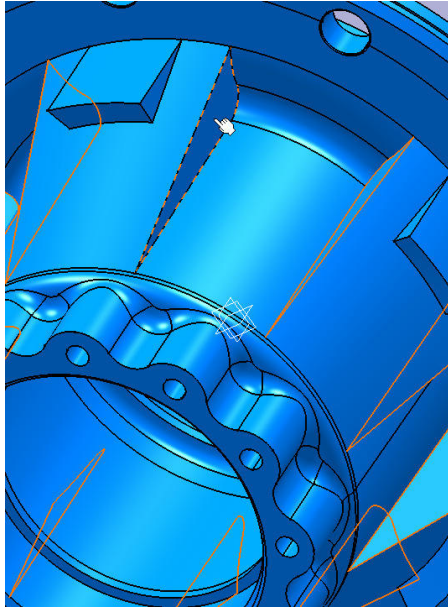


Abbildung 118

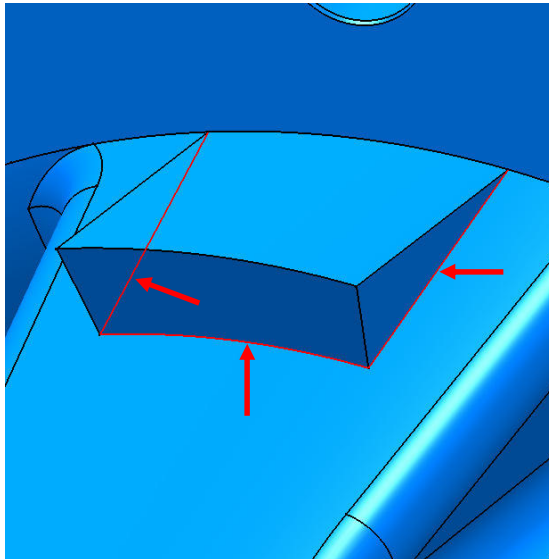
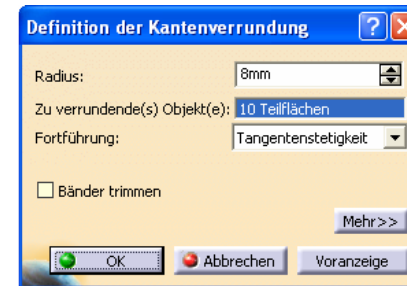


Abbildung 119



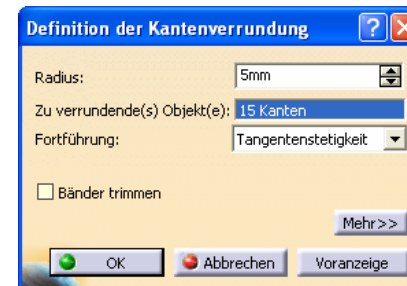
327. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



328. Markieren Sie die in Abbildung 118 gezeigten Teilflächen sowie alle entsprechenden bei den restlichen Felgensitzverstärkungen (10 Teilflächen) und definieren Sie die Radien entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



329. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



330. Markieren Sie die in Abbildung 119 gezeigten Kanten sowie alle entsprechenden bei den restlichen Felgensitzen (15 Kanten) und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

➤ Hinweise

- Achten Sie sehr genau darauf, dass Sie wirklich nur Kanten auswählen, sofern nichts anderes gefordert ist. Nur allzu gerne wählt man versehentlich eine Teilfläche aus, was die Stabilität der Konstruktion erheblich beeinflussen kann.
- Lassen Sie sich nicht entmutigen, wenn das Auswählen der Kanten nicht auf Anhieb gelingen will. Mit etwas Übung gelingt auch dies.

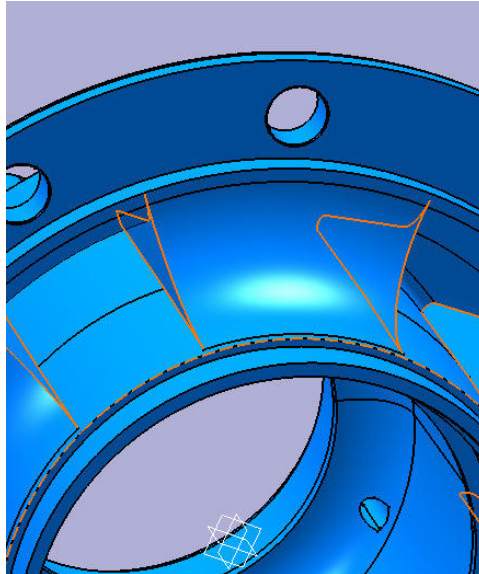


Abbildung 120

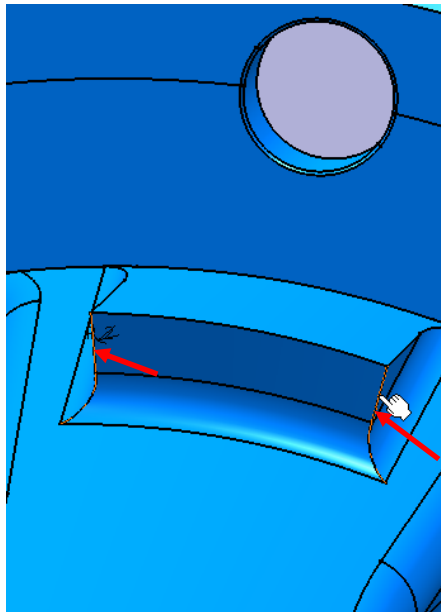
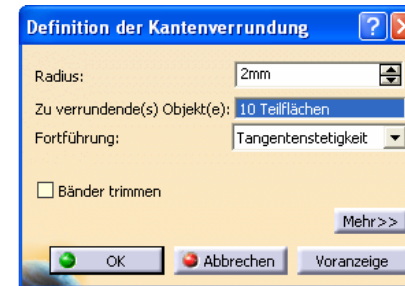


Abbildung 121



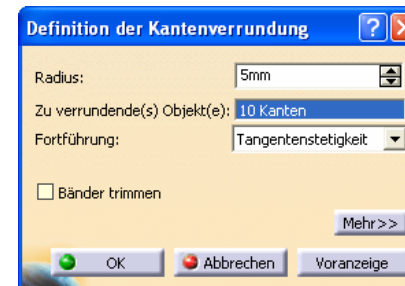
331. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



332. Markieren Sie die in Abbildung 120 gezeigten Teilflächen sowie alle entsprechenden (10 Teilflächen) und definieren Sie die Radien entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



333. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



334. Markieren Sie die in Abbildung 121 gezeigten Kanten sowie alle entsprechenden bei den restlichen Felgensitzen (10 Kanten) und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

➤ Hinweise

- Die in den Schritten 324 – 335 erstellten Fasen und Radien beziehen sich ausschließlich auf die Radnabenart für Hypoidantrieb.
- Würden Sie jetzt auf Radnabenart für Aussenplanetenantrieb umstellen, wären einige Kanten, welche als Basis für die Radien dienen, nicht mehr vorhanden. Eine Fülle von Fehlermeldungen wäre die Folge.

335. Blenden Sie in der Regel **Umbau Radnabe** die in den Schritten 323 – 334 erstellten Radien bzw. Fasen für den Fall des Aussenplanetenantriebs aus (Aktivität = false), für den Fall des Hypoidantriebs ein (Aktivität = true).

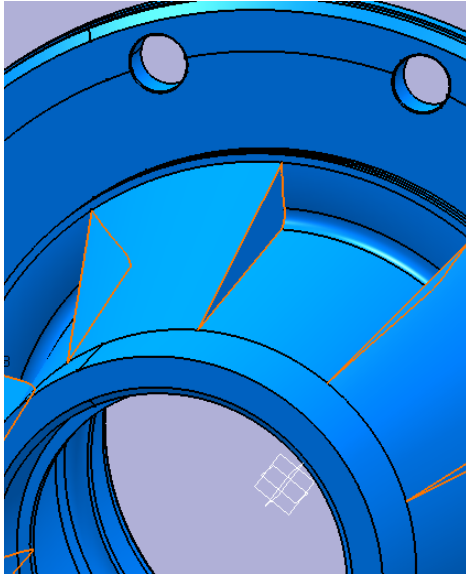


Abbildung 122

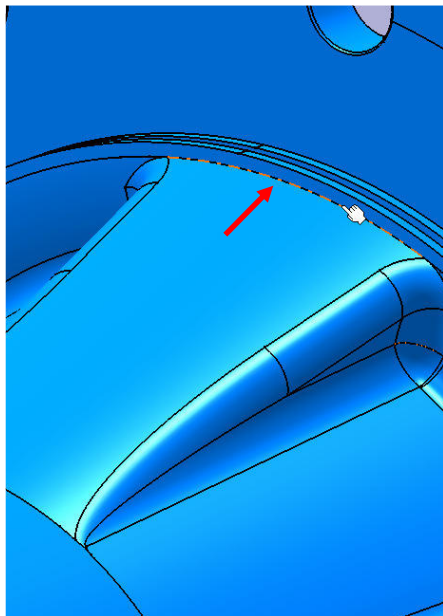
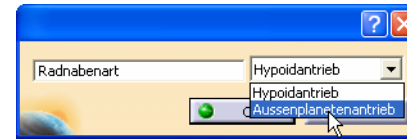


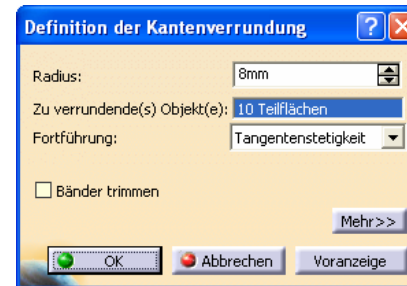
Abbildung 123



336. Wählen Sie die Radnabenart für Ausserplanetenantrieb.



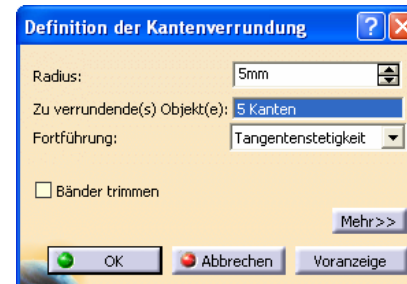
337. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



338. Markieren Sie die in Abbildung 122 gezeigten Teilflächen sowie alle entsprechenden (10 Teilflächen) und definieren Sie die Radien entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



339. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



340. Markieren Sie die in Abbildung 123 gezeigten Kanten sowie alle entsprechenden bei den restlichen Felgensitzenverstärkungen (5 Kanten) und definieren Sie den Radius entsprechen nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



341. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.

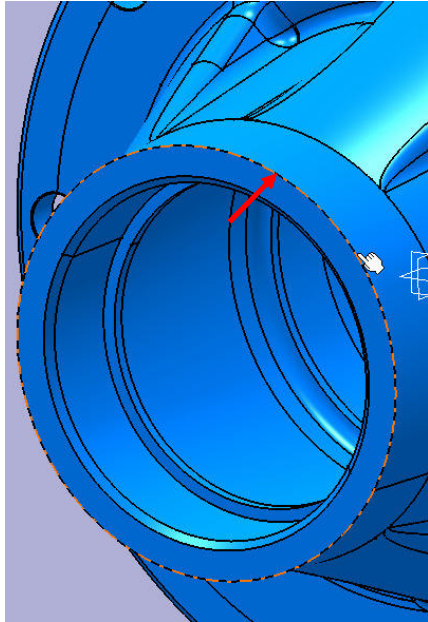


Abbildung 124

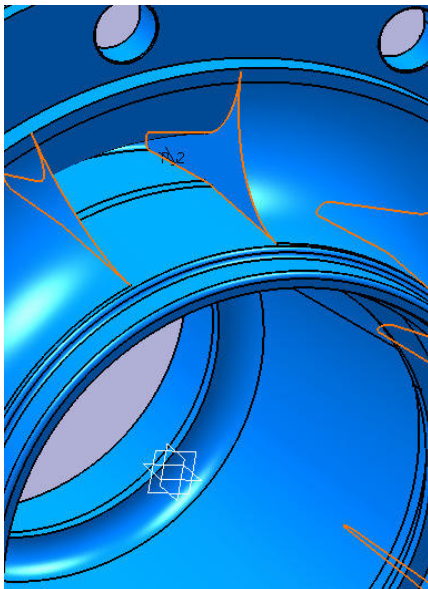
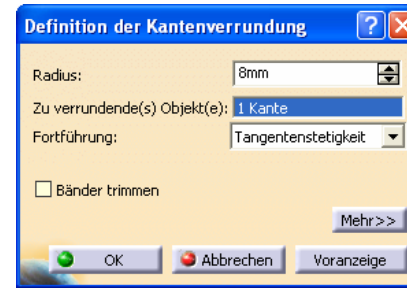


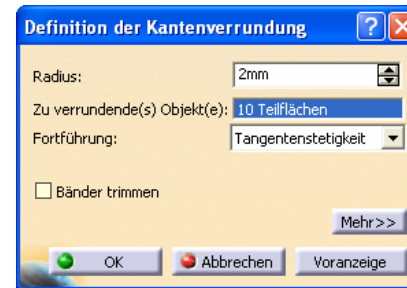
Abbildung 125



342. Markieren Sie die in Abbildung 124 gezeigte Kante (1 Kante) und definieren Sie den Radius entsprechend nebenstehend der Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.



343. Wählen Sie die Funktion **Kantenverrundung**.



344. Markieren Sie die in Abbildung 125 gezeigten Teilflächen sowie alle entsprechenden (10 Teilflächen) und definieren Sie den Radius entsprechend nebenstehender Abbildung. Bestätigen Sie anschließend mit **OK**.

345. Blenden Sie in der Regel **Umbau Radnabe** die in den Schritten 337 – 344 erstellten Radien für den Fall des Aussenplanetenantriebs ein, für den Fall des Hypoidantriebs aus.

➤ Hinweise

- Die Konstruktion im Part-Design ist nun beendet.
- Im Folgenden werden Sie noch eine Zeichnung des Bauteils erstellen.

346. Wählen Sie in der Menüzeile **Start** → **Mechanische Konstruktion** → **Drafting**.



Abbildung 126

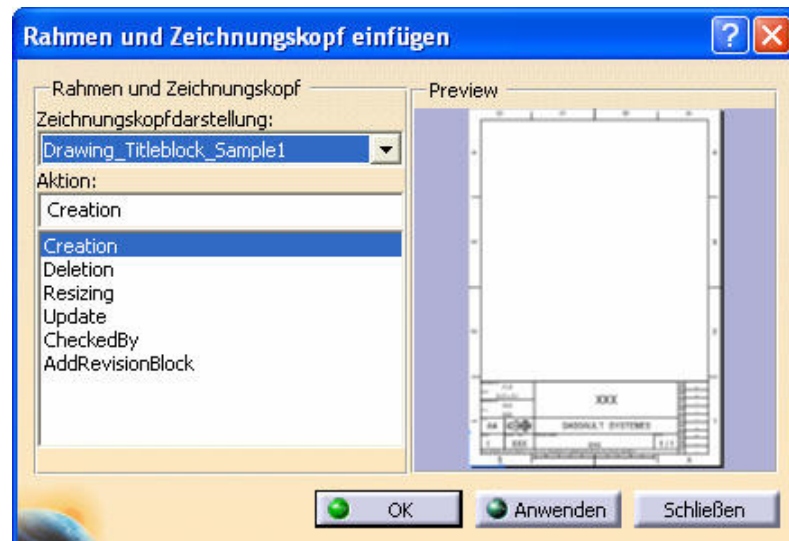


Abbildung 127

Abb. 126



Abb. 127

347. Wählen Sie im Fenster **Neue Zeichnungserstellung** das Layout **Vorne, Unten Rechts** und klicken Sie dann auf **OK**.

348. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten** → **Hintergrund..**

349. Wählen Sie im Funktionsmenü die Funktion **Rahmenerzeugung**.

350. Im Fenster **Rahmen und Zeichnungskopf einfügen** können Sie unter **Zeichnungskopfdarstellung** eine entsprechende Auswahl treffen. Beachten Sie bitte: Unter **Aktion** müssen Sie jeweils festlegen, welche Aktion Sie durchführen wollen: Creation, Deletion, Resizing, Update, ... Wählen Sie jetzt **Creation** und bestätigen Sie mit **OK**.

351. Nun können Sie das Schriftfeld editieren.

352. Wählen Sie jetzt im Menü **Bearbeiten** → **Arbeitsansichten** um die Arbeitsansichten zu editieren.

353. Löschen Sie die **Untersicht** und die **Vorderansicht**, indem Sie den entsprechenden Rahmen markieren und die Entf-Taste drücken.

354. Um einen ausgerichteten Schnitt zu erzeugen wählen Sie die Funktion **Ausgerichteter Schnitt**.





Abbildung 128

➤ Hinweise

- Sie können einen Schnitt bzw. eine Aktion nur in der aktiven Ansicht erstellen. Um eine Ansicht zu aktivieren doppelklicken Sie auf deren Rahmen.

355. Wählen Sie einen beliebigen Schnitt, sinnvollerweise im Mittelpunkt abgesetzt und beenden Sie die Funktion mit einem Doppelklick.

356. Positionieren Sie die neu entstandene Schnittansicht.

357. Alle weiteren wichtigen Funktionen sind in Abbildung 128 zusammengefasst und in Verbindung mit der Statuszeile selbsterklärend.

Abb.128