Work Instruction

015 Research + Development

CATIA V5 - Assembly Design

W_015_011

erstellt am	20.03.2008	Dietz Markus (PLP consult)
geprüft am	14.06.2011	Spielmann Sven
freigegeben am	03.08.2011	Kammerer Georg
Revision 01	09/2012	

1 Zweck

Diese Work Instruction soll dazu dienen, die Qualität von CATIA V5 erzeugten Daten im Hause GRAMMER AG zu optimieren und eine einheitliche Struktur der CAD-Modelle zu erreichen. Weiterhin soll eine erhöhte Effizienz in der Anwendung von CATIA V5 durch einen identischen Konstruktionsansatz erreicht werden. Ziel ist es, Modelle mit der neuen, einheitlichen Arbeitsweise zu erstellen und so zu strukturieren, dass die Verwendbarkeit innerhalb der Prozesskette sichergestellt wird. Die Folgeprozesse sollen ein Maximum an Nutzen aus den gelieferten Daten ziehen können.

2 Geltungsbereich

Diese Work Instruction ist verbindlich für die GRAMMER AG sowie für externe Partner, die Teil des Konstruktions-/Entwicklungsprozesses der GRAMMER AG sind und in diesem Zusammenhang Daten für die GRAMMER AG erstellen bzw. diese an die GRAMMER AG liefern.

Diese Work Instruction enthält Vorgaben zum Arbeiten mit dem CAD-System CATIA Version 5 (CATIA V5) in der Konstruktion der GRAMMER AG sowie in der Zusammenarbeit mit externen Konstruktions- und Engineeringpartnern, die Daten für die GRAMMER AG erzeugen.

Diese Work Instruction sowie die hierin beschriebenen Techniken und Vorgehensweisen gelten auch für Kundenprojekte, sofern sie nicht durch gesonderte Vereinbarungen teilweise oder vollständig ersetzt werden.

Neue Erkenntnisse in der Abwicklung von Konstruktionsaufgaben und Konstruktionsaufträgen mit CATIA V5 werden in diese Work Instruction eingearbeitet. *Neben dieser Work Instruction ist das Attachment „A_015_012_Sammlung_CAD_PDM_Dokumente_Collection_CAD_PDM_Documents“ bindend.*

Für den Einsatz der neuen Work Instruction und den Entfall der vorhergehenden Work Instructions/ Directives gilt:

- Für „noch laufende alte Projekte“ ist nach den speziell für jenes Projekt definierten Regeln zu verfahren. Fehlt eine solche Regelung ganz oder teilweise, so kommt an den erforderlichen Stellen diese Work Instruction zur Geltung.
- Treten Definitionslücken auf, so ist im Zweifel an diesen Stellen nach bisherigen Regeln und gelebten Methoden zu verfahren.

3 Begriffe

CATIA - spezifische Beschreibungen von Funktionen sind kursiv geschrieben.

CATPart	CATIA V5 Bauteil (Einzelteil)
CATProduct	CATIA V5 Baugruppe (ZB von CATParts und Unterbaugruppen)
CATDrawing	CATIA V5 Zeichnung (ein oder mehrere Zeichnungsblätter umfassend)
Component	CATIA V5 Strukturierungselement im Spezifikationsbaum (ohne eigenes physikalisches Dokument z.B. auf Festplatte), entweder als Repräsentation eines Bauteils ohne geometrische Entsprechung oder einer Baugruppe aus CATParts, CATProducts oder wiederum Components
RPS	Referenz Punkt System
CATDUA	Zusatzanwendung zum Bereinigen von CATIA V5 Dokumenten
ZB	Zusammenbau von Einzelteilen und/oder (Unter-)Baugruppen zu einer Baugruppe
Root-Product	CATProduct, welches mehrere Unterbaugruppen (CATProducts) einschließt

4 Zuständigkeiten

Für die Durchführung und Einhaltung dieser Work Instruction ist der Bereichsleiter Entwicklung verantwortlich.

5 Beschreibung

5.1 Baugruppenkonstruktion mit CATIA V5

5.1.1 Allgemeines

In diesem Kapitel werden die Vorgehensarten und Methoden zum Aufbau und zur Steuerung von Baugruppen festgelegt.

Grundsätzlich wird im Aufbau von Baugruppen zwischen 2 Methoden unterschieden:

5.1.1.1 Constraint-Methode

Die am meisten verbreitete und im Hause GRAMMER AG übliche Vorgehensweise, um Baugruppen in CATIA V5 zu definieren. Die Modellierung der CATParts erfolgt entweder im Zusammenhang der Baugruppe (Design im Kontext) oder losgelöst von jeglicher Bauraumdefinition (einzeln) in den Arbeitsumgebungen für die Bauteilgenerierung.

Die Einzelteile und/oder Unterbaugruppen, die keine Kontextverlinkung (externe Referenzen) untereinander aufweisen, werden im Modul AssemblyDesign über die *Assembly-Constraints* in einer übergeordneten Baugruppe zueinander positioniert.

Bei den kontextorientierten Bauteilen und/oder Unterbaugruppen dürfen keine zusätzlichen Assembly-Constraints verwendet werden. Lediglich die Fixierung für die Festlegung der räumlichen Position sowie die Funktion Gruppieren darf verwendet werden.

5.1.1.2 Adapter-Methode

Adapter sind steuernde CATParts innerhalb von Baugruppen. Über diese CATParts werden Geometrie- und Positionsreferenzen innerhalb des Root-Products und den Unterbaugruppen zur Steuerung weitergegeben.

Die Erstellung neu zu definierender Einzelteile erfolgt ausschließlich im Kontext einer Baugruppe (CATProduct), dem das Bauteil (CATPart) angehört. Hierbei wird das Bauteil auf Basis der vorgegebenen (und evtl. teilweise in der Baugruppe bereits vorhandenen) Daten abhängig konstruiert. Der Adapter fungiert dabei als zentrale „*Drehscheibe*“ für die Verwaltung der konstruktionsrelevanten geometrischen Bezüge. Er gibt die Geometrie- und Positionsreferenzen für die Detailkonstruktion an Bauteile, die z.B. neu erstellt werden, weiter. Die neu erzeugte Bauteilgeometrie wird über die Abhängigkeiten zu dem Adapter in Lage und Geometrie gesteuert.

Der *Adapter* für eine Konstruktion kann in seiner Definition ein selbst erstelltes CATPart bzw. auch ein Datensatz sein, der von einem Kunden geliefert wird.

Hinweis:

Welche Methode bevorzugt anzuwenden ist, hängt von den zu erwartenden Änderungen sowie den weiteren Prozessschritten ab. Ist eine Baugruppe wenig komplex und unterliegt häufigen Änderungs-vorgängen, so kann sich die Adapter-Methode als günstig erweisen.

Soll eine Baugruppe zu einem späteren Zeitpunkt kinematisch aufbereitet und analysiert werden, so ist die *Constraint-Methode* zu bevorzugen.

In den häufigsten Fällen kommt es jedoch zur Vermischung der beiden Methoden.

5.1.2 Externe Referenzen in Baugruppen

Alle externen Referenzen bzw. Links (die in einer der beiden vorhergehend genannten Methoden zum Einsatz kommen), die auf andere CATIA Parts und Produkte verweisen, sind auf Basis von *Publizierten Elementen* zu erzeugen. Geometrien und Parameter, welche in anderen Bauteilen oder Baugruppen verwendet werden sollen, sind in dem entsprechenden (Erzeuger-) CATPart zu publizieren. Eine Namensgleichheit zwischen einer Publikation und dem zugrunde liegenden geometrischen Element ist zu gewährleisten. Dies ist möglich mit der Funktion Publikation, wenn beim Publizieren von Elementen die Benennung angepasst wird. Wird der Publication-Name eines Parameters oder geometrischen Elementes nachträglich geändert, so wird ebenfalls das zugrunde liegende Element umbenannt.

SeatingSystems	***Automotive***
Importverknüpfungen, welche im Kontext von Baugruppen entstehen, sind nicht gewünscht, da hier u. a. Auswirkungen auf Bauteile, welche in anderen Baugruppen verbaut wurden, bestehen. Ausnahme: ALLCATPart!	Werden Projekte File-basiert bearbeitet, so sind Verknüpfungen zwischen CATParts verboten. Es dürfen keine Abhängigkeiten zwischen Bauteilen bestehen. Das heißt, beim Ändern eines CATParts darf sich ein anderes Bauteil nicht automatisch ändern. Ausnahme: Gespiegelte Teile & ALLCATPart!

5.1.2.1 Linkmanagement

Zur Herbeiführung einer größtmöglichen Datentransparenz dürfen grundsätzlich keine Links vom Typ CCP („*CutCopyPaste*“-Link) bauteilübergreifend erzeugt werden. Es sind stattdessen kontextuelle Links zu verwenden (Typ: *Import-/Context-Link*), d.h. es wird im Baugruppenkontext konstruiert (*Design in contex*t-Methode). Nur publizierte Geometrien und Parameter dürfen verlinkt werden. Wird ein Adapterpart verwendet, so sind im Adapterpart alle weiter zu verwendenden Geometrien und Parameter zu publizieren, um in den anderen Fachabteilungen, Kundensituationen sowie für die nach geschaltete Prozesskette die fehlerfreie Erzeugung und Austauschbarkeit externer Referenzen zu gewährleisten.

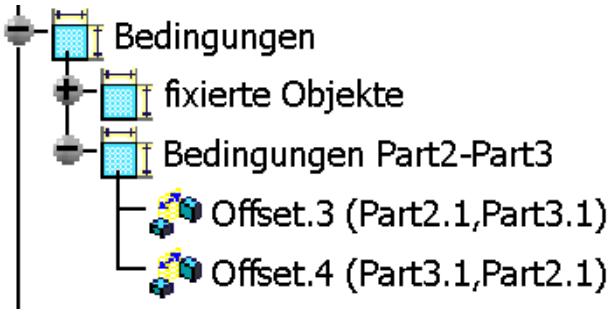
5.1.3 Assembly-Constraints

Wird für den Aufbau von Baugruppen die unter 5.1.1. erwähnte *Constraint-Methode* angewendet, so muss folgendes beachtet werden:

Bei der Vergabe der *Assembly Constraints* ist auf eine durchgängige Definition zu achten. Die Bedingungen zwischen den Elementen müssen eindeutig definiert sein. Unter Umständen kann es in einigen OEM Umgebungen notwendig sein, Assembly Constraints ausschließlich mit *Veröffentlichungen* zu erzeugen.

5.1.3.1 Bedingungs-Sets

Für eine bessere Übersichtlichkeit ist es ab einem „*größeren*“ Baugruppenumfang erforderlich, in dem Strukturknoten *Bedingungen* zusätzliche *Set*-Strukturen für die Gliederung/Organisation von Bedingungen zu definieren. Die erzeugten *Sets* müssen nach den Verbindungen benannt werden, die enthalten sind (siehe folgende Darstellung).



Die Funktion Set wird über das Kontextmenü Rechte-Maustaste auf dem entsprechenden Objekt/ Bedingung angewendet.

Ziel bei der Vergabe der *Assembly-Constraints* ist es, den Freiheitsgrad der Komponenten (Bauteil/ Baugruppe) soweit zu reduzieren, dass er den Grad=1 bzw. den Grad=0 erreicht. Entscheidend, ob ein Freiheitsgrad von 0 oder 1 gewählt werden darf, ist, ob die Baugruppe zu einem späteren Zeitpunkt über die Funktion *Manipulation* mit der Option *in Bezug auf Bedingungen* animiert werden soll.

Es dürfen die folgenden Bedingungen unter den Einzelteilen und/oder Baugruppen, welche nicht kontextorientiert aufgebaut sind, vergeben werden:

- Komponente fixieren: Das Fixieren einer Komponente verhindert, dass diese während der Aktualisierungsoperation von ihren Eltern bzw. von Ihrer derzeitigen Position wegbewegt wird. Das Fixieren sollte möglichst früh beim Aufbau von Baugruppen angewendet werden, da hierdurch u. U. auch das Verlieren des Baugruppenursprungs vermieden werden kann. Es gibt zwei Möglichkeiten zum Fixieren von Komponenten:

    - durch Fixieren ihrer Position in Bezug auf den geometrischen Ursprung der Baugruppe, d. h. durch Festlegen einer absoluten Position. Dieser Vorgang wird als "Fixieren im Raum" bezeichnet.

    - durch Fixieren ihrer Position in Bezug auf andere Komponenten, d. h. durch Festlegen einer relativen Position. Dieser Vorgang wird als "Fixieren" bezeichnet.

- Kongruenzbedingungen: Kongruenzbedingungen sind für das Ausrichten von Elementen unterschiedlicher Geometrietypen ausgelegt. Mit Kongruenzbedingungen können diese Elemente stetig/deckungsgleich zueinander angeordnet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Elemente, die für eine Kongruenzbedingung ausgewählt werden können.

	Punkt	Linie	Ebene	Kugel (Mittel-punkt)	Zylinder (Achse)	Kegel	Achsen-system	Kurve	Tab. Zylinder	Fläche
Punkt						NA	NA			
Linie						NA	NA	NA	NA	NA
Ebene						NA	NA	NA	NA	NA
Kugel (Mittel-punkt)					NA	NA	NA	NA	NA	NA
Zylinder (Achse)				NA		NA	NA	NA	NA	NA
Kegel	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA	NA
Achsen-system	NA	NA	NA	NA	NA	NA		NA	NA	NA
Kurve		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Tab. Zylinder		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Fläche		NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

- NA: Nicht anwendbar

Hinweis: Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, kann dieser Bedingungstyp bei fast allen geometrischen Bezügen angewendet werden. Es ist jedoch auch immer auf die *"reale Begebenheit"* sowie die Prozessausrichtung zu achten.

Soll heißen: Wird eine Schraube z.B. positioniert, ist die Achse-Schraube zu Achse-Bohrung eine Kongruenzbedingung - dort, wo die Schraubenauflagefläche anliegt, ist ein Flächenkontakt als Bedingung zu definieren.

- Kontaktbedingungen: Bedingungen vom Typ Kontakt können zwischen zwei gesteuerten Flächen erzeugt werden.
  - Gesteuert bedeutet, dass eine Innenseite und eine Außenseite auf Grundlage eines geometrischen Elements definiert werden kann. Diese Definition schließt Flächenelemente und Drahtmodellflächen aus, da diese nicht gesteuert sind.
  - Jede Fläche hat eine Flächennormale. Diese ist in der Ausrichtung bei dem Typ Kontakt-bedingung entgegengesetzt angeordnet.
  - Der gemeinsame Bereich zwischen den beiden ebenen Teilflächen kann eine Ebene (Ebenenkontakt), eine Linie (Linienkontakt) oder ein Punkt (Punktkontakt) sein.

Die folgende Tabelle zeigt die Elemente, die für eine Kontaktbedingung ausgewählt werden können.

	Ebene Fläche	Kugel	Zylinder	Kegel	Kreis
Ebene Fläche				NA	NA
Kugel		(1)	NA		
Zylinder		NA	(2)	NA	NA
Kegel	NA		NA		
Kreis	NA		NA		NA

- NA: Nicht anwendbar

- (1) Ein Kontakt zwischen Kugeln ist möglich, wenn deren Radien gleich sind. Die resultierende Kontaktbedingung ist äquivalent zu einer Kongruenzbedingung. Die Kugeln sehen so aus, als ob sie verschmolzen wären.

- (2) Ein Kontakt zwischen den Zylindern ist möglich, wenn deren Radien gleich sind. Die resultierende Kontaktbedingung ist äquivalent zu einer Kongruenzbedingung. Die Zylinder sehen so aus, als ob sie verschmolzen wären.

- <u>Offsetbedingungen:</u> Beim Definieren einer Offsetbedingung zwischen planaren Elementen muss die Ausrichtung der Flächen angegeben werden.
    - Der Offsetwert wird immer neben der Offsetbedingung angezeigt.
    - Die verwendete Einheit ist in den *Tools -> Optionen* angegeben/gesteuert. Sie kann bei Bedarf geändert werden.

Die folgende Tabelle zeigt die Elemente, die zur Definition einer Offsetbedingung ausgewählt werden können.

	Punkt	Linie	Ebene	Ebene Teilfläche
Punkt				NA
Linie				NA
Ebene				
Ebene Teilfläche	NA	NA		

- NA: Nicht anwendbar

Positive und negative Offset-Definitionen

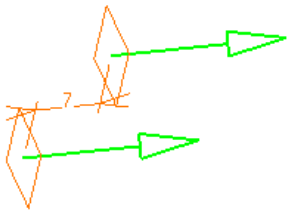
Bei der Ausführung von Offsetbedingung können positive oder negative Offsetwerte verwendet werden. Dabei ist folgendes zu berücksichtigen:

- Bei mindestens einer der mit Bedingungen zu versehenden Komponenten muss es sich um ein Ebenenelement handeln. Andernfalls können keine positiven oder negativen Offsetwerte angegeben werden.

- Der Normalen-Vektor (senkrecht) zum Ebenenelement gibt den positiven Offsetwert an.

- Handelt es sich bei dem Ebenenelement um eine ausgerichtete Ebene (z. B. eine planare Oberfläche eines Blocks), so gibt die Ausrichtung des Normalenvektors zur dem Material gegenüberliegenden Seite den positiven Wert an.

- Handelt es sich bei dem Ebenenelement um eine Drahtmodellebene, wird der positive oder negative Wert von der Anwendung automatisch hergeleitet. Der positive Wert wird durch grüne Pfeile dargestellt.



- <u>Winkelbedingungen:</u> Winkelbedingungen werden in drei Kategorien unterteilt. Beim Definieren einer Winkelbedingung zwischen planaren Elementen muss die Ausrichtung der Flächen angegeben werden. Der Wert wird immer neben der Winkelbedingung angezeigt:

  - Winkel

  - Parallelität (wenn Winkelwert gleich Null): Beim Festlegen der Parallelitätsbedingung erscheinen grüne Pfeile auf den ausgewählten Flächen, die die Ausrichtung anzeigen.

  - Orthogonalität (Winkelwert gleich 90 Grad)

Die folgende Tabelle zeigt die Elemente, die für eine Winkelbedingung ausgewählt werden können.

	Linie	Ebene	Ebene Teilfläche	Zylinder (Achse)	Kegel (Achse)
Linie					
Ebene					
Ebene Teilfläche					
Zylinder (Achse)					
Kegel (Achse)					

- <u>Komponenten gruppieren (Gruppieren):</u> Diese „Bedingung“ definiert die Zusammengehörigkeit von Komponenten zueinander. Sinnvoll kann diese Funktion z.B. bei Bauteilen/Baugruppen angewendet werden, welche durch lösbare oder nicht lösbare Verbindungen (z.B. Schrauben/ Schweißen) einen Bezug zueinander haben. Weiterhin können hierüber Bauteile/Baugruppen zu anderen Komponenten adaptiert werden, sodass keine expliziten Bedingungen vergeben werden müssen.

    - Vorteil dieser Funktion: Bauteile/Baugruppen haben keine explizite Bedingung bzw. brauchen dies auch nicht. Wird eine gruppierte Komponente verschoben (z.B. mit dem Kompass), wird ein Hinweis durch das System ausgelöst, dass eine Verbindung besteht. Dies ist u. U. nützlich, wenn Komponenten ohne externe Referenzierung zum Baugruppen-ursprung konstruiert wurden.

5.1.4 Aufbau & Struktur von CATIA V5 Baugruppen

Die Struktur einer Baugruppe setzt sich im Wesentlichen aus Komponenten des Formats CATProduct und CATPart zusammen. Der Aufbau und die Reihenfolge der Komponenten in den Baugruppen sollen sich an fertigungsgerechten Maßstäben orientieren. Ein nachträgliches Reorganisieren der Struktur ist im Modul *AssemblyDesign* mit der Funktion *Neuordnung des Grafikbaums* durchzuführen, wenn die Baugruppe bei ihrer Erstellung nicht nach fertigungsgerechten Maßstäben organisiert wurde.

Es ist in Ausnahmefällen möglich, CATIA V4 Daten (Model- und Session-Dateien) oder neutrale Formate (STEP, IGES etc.) temporär in die Struktur einer Baugruppe zu integrieren, um vorhandene Geometrie „*on the fly*“ zu migrieren oder Bauraumuntersuchungen durchzuführen. Vor dem Speichern der Baugruppe müssen diese Dokumente aus der Struktur entfernt werden.

Ist für den Aufbau einer Baugruppe die Adapter-Methode gewählt, so legt der Hauptadapter die Abhängigkeit zwischen der Fahrzeuggeometrie und den Baugruppen der Konstruktion fest.

Der Hauptadapter ist sofort nach dem Einbau zu fixieren.

5.1.4.1 Allgemeines

Der Strukturbaum eines jeden CATProducts, welches über die GRAMMER AG interne Funktion „*Neue Dokumente*“ erzeugt wurde, hat das im Folgenden dargestellte Erscheinungsbild.

Das Löschen und Umbenennen von Objekten in der vorgegebenen Grundstruktur ist nicht erlaubt!!!

Hinzufügen weiterer Strukturknoten, Bauteile und Unterbaugruppen ist erforderlich.

Bei der Namensgebung von Objekten, die der Struktur zugefügt werden, ist auf eine aussagekräftige Bezeichnung zu achten.

Werden in einer Baugruppe mehrere Positionen als eine Einheit mehrfach verbaut, ist es möglich, diese Positionen in einer *Component* zu verbauen. Eine *Component* wird mit `COMP_´ bei ihrer Erzeugung über die skriptbasierte Funktion „*Neue Dokumente*“ in CATIA V5 bei der Neuanlage gekennzeichnet. An diese Bezeichnung anschließend kann ein logischer Namenszusatz gefügt werden (z.B. Normteile), je nachdem, was dieser Strukturknoten enthält.

5.1.4.2 Materialien

Baugruppen (z.B. Schweißbaugruppen), die nach ihrem Zusammenbau in einem folgenden Prozessschritt mit einem Überzug (Farbe/Lack) versehen werden, erhalten eine Materialzuweisung. Zu diesem Zweck wird eine neue Baugruppe „lackiert“ erzeugt, deren Bestandteil die Schweißbaugruppe ist. Auf die *Root-Struktur* der lackierten Baugruppe wird der Überzug/Lack aufgegeben. Hierfür sind GRAMMER AG intern in der Materialbibliothek von CATIA V5 unter der Materialgruppe *Lack & Pulver* entsprechende Definitionen hinterlegt. Es ist untersagt, der Instanz der Schweißbaugruppe die Materialzuordnung zu geben.

<u>Hinweis für die Baugruppenstrukturierung:</u>

Eine gute Baugruppe zu definieren, bedarf einiger Überlegungen – bedenken sie daher ihre Vorgehensweise und Ihr Ziel!

5.2 Sichten

Grundsätzlich werden bei GRAMMER AG „flexible“ Kaufteile (Leitungen, Federn, etc.) in unterschiedlichen Sichten innerhalb der Baugruppen verwaltet. Es wird der Einbauzustand wie auch der Kaufzustand in CATIA V5 abgebildet. Aus dieser besonderen Verwaltungstechnik ergibt sich folgendes Regelwerk:

5.2.1 Flexible Bauteile - Einbauzustand

In diesem Zustand werden die Komponenten (Bauteile/Baugruppen) so dargestellt, dass die exakte geometrische Lage im Kontext zu der Baugruppe dargestellt ist. Dies dient der geometrischen Absicherung (DMU & Bauraumuntersuchung). Dabei ist das folgende zu beachten:

- Norm-, Standard- oder Wiederholteile, welche in unterschiedlichen Ausprägungen (z.B. variierende Länge) vorkommen, werden GRAMMER AG intern über Produktstrukturen von CATIA V5 verwaltet und gesteuert. Bei dieser Vorgehensweise werden innerhalb eines Produktes die Varianten des Bauteils verwaltet. Wird eine neue Variante erzeugt, so muss diese Bestandteil des Produktes sein.
- Die Bezeichnung einer neuen Variante ist in der Benennung der Komponente eindeutig zu deklarieren. Als Beispiel: *Bauteilnummer_geom.Varianz* (08154711_D25).
- Alle nicht benötigten Varianten des Bauteils werden *verdeckt* (*Hide*) gestellt. Hierbei ist zu beachten, dass jeweils die Instanz des Bauteils und nicht die Geometrie verdeckt wird.
- Verdecken der Varianten einer Komponente ist nur aus der aktiven Root-Baugruppe (übergeordnete Hauptbaugruppe) heraus durchzuführen.
- Werden Norm-, Standard- oder Wiederholteile verwendet (z.B. Federn, Kabelbinder etc.), so kann die Darstellung aus einem anderen Projekt übernommen werden, sofern diese zu 100% passt. Ansonsten muss das Bauteil in der exakten Lagedarstellung neu konstruiert werden.

5.2.2 Flexible Bauteile - Kaufzustand

In dieser Darstellung werden die Norm-, Standard- oder Wiederholteile in dem sog. Kaufzustand erfasst. Das heißt, dass z. B. ein Kabelbinder oder Kabel(-strang) in gestreckter Länge konstruiert ist. Weiterhin werden z.B. Federn in entspanntem Zustand dargestellt. Dabei ist das folgende zu beachten:

- Wird ein Bauteil als „neues“ Kaufteil konstruiert, so ist es in seinem ursprünglichen Lieferzustand in einer Baugruppenstruktur zu definieren.
- Die Benennung der Kaufvariante ist mit dem Zusatz REF zu versehen. Dieser Benennungszusatz wird nach der Sachnummer angefügt. Als Beispiel: *Sachnummer_REF* (08154711_REF).
- Der Speicherzustand des Produkts, in welchem der Kaufzustand wie auch die Varianten erzeugt wurden, ist so zu definieren, dass die Kaufvariante in der Baugruppenstruktur als einzige sichtbar ist.

5.2.3 Darstellungsmodi - Einbau- & Kaufzustand

Die Varianten, welche nicht benötigt werden, wie auch der Kaufzustand der Komponente müssen über Anzeigen/Verdecken verdeckt gestellt sein. Das Verdecken/Anzeigen der Varianten ist nur aus der Hauptbaugruppe heraus zulässig.

Automotive spezifische Baugruppen enthalten ausschließlich das CATPart, welches die Einbausituation darstellt. Dies begründet sich:

- um die Ladezeiten zu verringern
- um keine „unrelevanten“ Daten aus anderen Projekten an Kunden zu liefern

Nicht benötigte Varianten dürfen nicht über die Funktionen *Komponente entladen* oder *Darstellung Knoten inaktivieren* aus dem Kontext der Baugruppe (visuell) entfernt werden.

5.3 Erstellen eines ALLCATParts aus einer Baugruppe

Innerhalb der GRAMMER AG finden „*verlinkte*“ ALLCATParts Verwendung für die Ableitung von komplexen Baugruppen zu Zusammenbau-/Angebots-Zeichnungen. Weiterhin werden von einigen der OEMs aus der Automobilindustrie diese Dateien für die Archivierung von Konstruktionsdaten in ihrem System gefordert.

Ein Vorteil dieser ALLCATParts ist, wenn diese im Kontext einer Baugruppe mit entsprechender Abhängigkeit definiert werden, dass Änderungen an Geometrien in der Baugruppe direkt auf das ALLCATPart übertragen werden. Ein anderer Vorteil liegt in dem meist geringen und somit gut zu handhabenden Datenvolumen der Dateien.

5.3.1 Definition eines assoziativen ALLCATParts

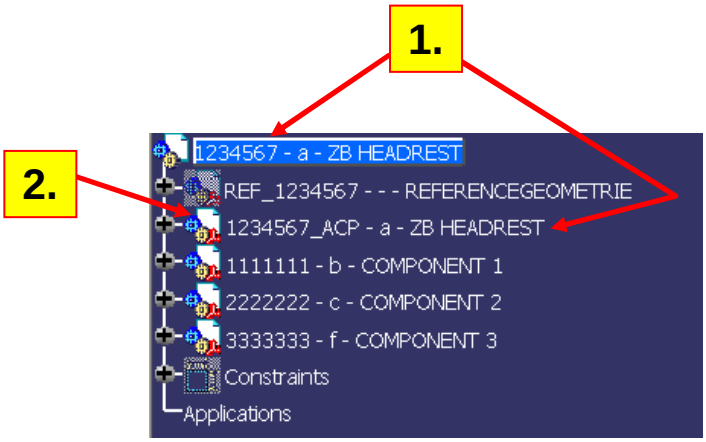
Ausgangsbasis für die Erzeugung eines assoziativen ALLCATParts ist immer eine Baugruppen-umgebung, in der dieses „*Zieldokument*“, welches die Geometrie aus den anderen Einzelteilbereichen aufnehmen soll, eingesetzt wird.

Für die Erzeugung eines „*verlinkten*“ ALLCATParts darf nur das GRAMMER AG spezifische oder das OEM Grundmodell Verwendung finden.

Folgende Vorgehensweise und Restriktionen sind bei der Erzeugung des assoziativen ALLCATParts im Bereich Automotive zu beachten:

1. Die Sachnummer der Baugruppe, die als „*Trägerobjekt*“ verwendet wird, ist gleich der Sachnummer des ALLCATParts. Die weitere Bezeichnung und Analogien sind der folgenden Darstellung zu entnehmen.

2. In der Bezeichnung des Referenzgeometrie-Bauteils findet sich ebenfalls die Sachnummer wie dargestellt wieder.

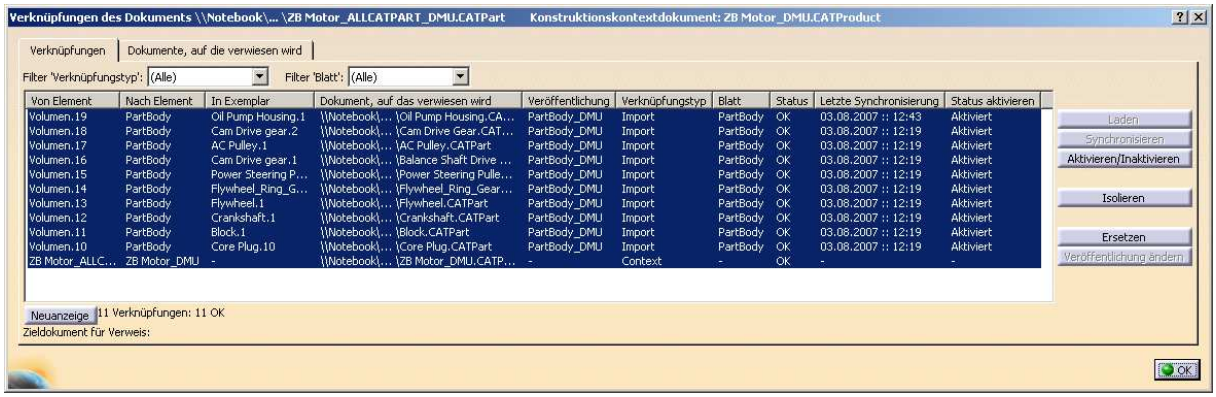


3. Über den Vorgang CopyPaste (Einfügen Spec. mit der Option „*mit Verknüpfung*“) werden die benötigten Geometriekörper in das ALLCATPart eingefügt. Hierdurch entsteht eine Kontext-Verlinkung mit Bezug zur Baugruppe. Die Geometrie und Bauteillage ist hierüber definiert.

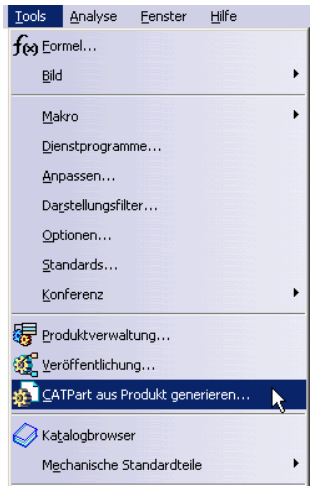
5.3.2 Definition eines ALLCATPARTs ohne Baugruppenbezug

Für diese Variante der Erzeugung eines ALLCATParts stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Isolieren der Verbindungen (Links) eines bestehenden assoziativen ALLCATParts. Über die Funktion *Bearbeiten -> Verknüpfungen* wird das folgende Fenster geöffnet. Hierin können alle Verknüpfungen ausgewählt und isoliert werden.



2. Erzeugen eines ALLCATParts aus der AssemblyDesign-Umgebung heraus mit der gegebenen Funktion. Hierbei werden jedoch, im Gegensatz zu der vorhergehend beschriebenen Vorgehensweise, alle Inhalte der Baugruppe in ein neues Standardpart kopiert.



Diese Funktion darf im Bereich *Automotive* **nicht** verwendet werden.

5.4 Geometrie- & Strukturprüfung

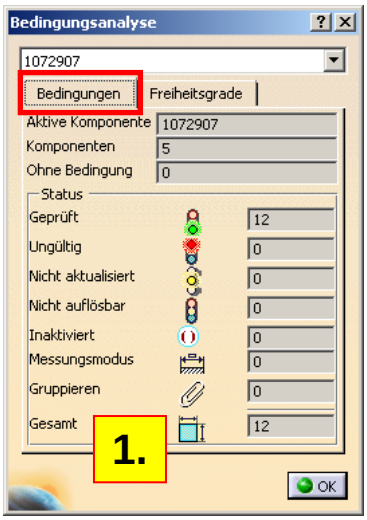
Um einen einheitlich hohen Qualitätsstandard bei der Erzeugung von CAD-Daten zu erhalten, ist die kontinuierliche Prüfung der Konstruktionsdaten eine unbedingte Maßnahme. Hierzu gehört zum einen, dass die Daten einer fortlaufenden Geometrie- und Strukturprüfung unterzogen werden sowie auch, dass die Aktualität der CAD-Daten zum jeweiligen Release gewährleistet ist. Die Werkzeuge, welche für diese Prozesse Verwendung finden, sind u. a. CATDUA sowie der Q-Checker.

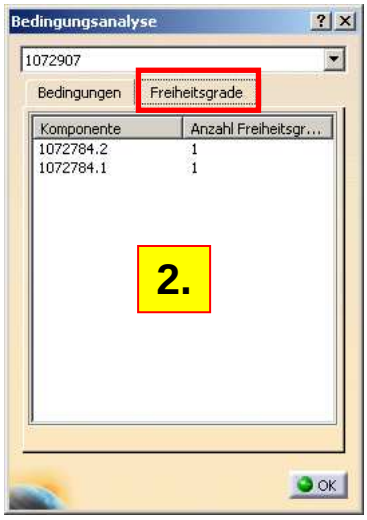
Die Vorgehensweise wie auch die Definition des Anwendungsbereichs für diese genannten Tools ist beschrieben unter ***5.2. Datenprüfung & Kennzeichnung*** im Dokument ***Work Instruction CAD Datenerzeugung und -austausch*** der GRAMMER AG. Diese Vorschrift ist auf Produkte und deren Komponenten gleichfalls anzuwenden.

5.4.1 Überprüfen der Bedingungen & Freiheitsgrade

Innerhalb des CATIA V5 Moduls *AssemblyDesign* stehen dem Anwender unter dem Menüpunkt *Analyse* die Funktionen ***Bedingungen*** und ***Freiheitsgrade*** zur Verfügung. Hiermit müssen die Anwender/Konstrukteure die entsprechenden Überprüfungen durchführen.

Die Anwendungsfälle sowie Funktionalität der ***Bedingungsanalyse*** sind wie folgt:

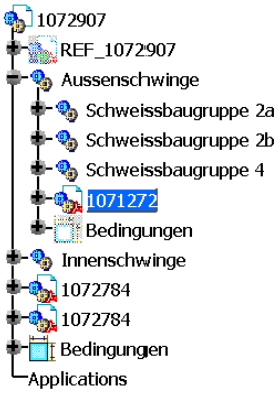


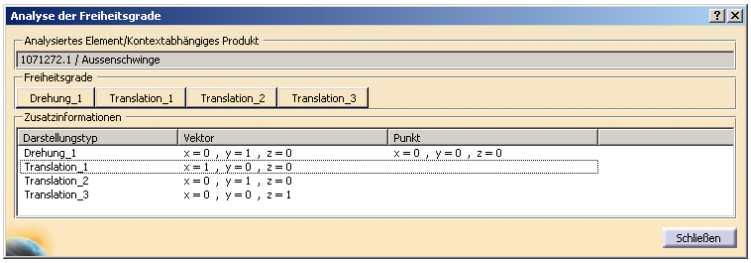


1. Überprüfen des Status und der Aktualität aller definierten Bedingungen in der Baugruppe. Hier sollte das Ergebnis der Analyse keine Bedingungen mit dem Status *Ungültig* oder *Nicht aktualisiert* ausgeben.

2. Analyse vorhandener Freiheitsgrade an Komponenten der Baugruppe. Die maximal zulässige Anzahl von Freiheitsgraden pro Komponente darf den Wert 1 nicht übersteigen.

Eine Erweiterung zur Analyse der Freiheitsgrade stellt die Funktion *Freiheitsgrad(e)…* dar. Hiermit lassen sich evtl. vorhandene mechanische Freiheitsgrade an Komponenten explizit analysieren und aufschlüsseln. Damit diese Funktion richtig ausgeführt werden kann, muss vor dem Ausführen der Analysefunktion die Baugruppeninstanz der zu betrachtenden Komponente aktiv gestellt werden.





5.4.2 Kollisionsprüfung

Die Prüfung von evtl. Kollisionen zwischen Bauteilen und/oder Baugruppen in CATIA V5 ist ein notwendiger Prozess. Jeder Konstrukteur (intern/extern) ist verpflichtet, eigenständig Kollisionsprüfungen an seinen Baugruppen durchzuführen. Diese Maßnahme ist Bestandteil des Produktentstehungsprozesses (PEP) und dient der geometrischen Absicherung von virtuellen Prototypen.

Grundsätzlich werden zwei Arten der Kollisionsüberprüfung unterschieden:

- statische Kollisionsbetrachtung -> hierzu dienen die Werkzeuge:
  - Überschneidung berechnen...
  - Überschneidung...
  - Schnitte…
  - Abstands- und Bandanalyse

- dynamische Kollisionsbetrachtung -> mit der Funktion Manipulation und eingeschalteter Option „*Manipulation bei Kollision stoppen*“

Seitens der GRAMMER AG besteht gegenüber ihrer Kundschaft die Verpflichtung zur Dokumentation. Die Kollisionsprüfung mit Ihrem integrierten Dokumentationstool ist hierzu ein wichtiger Baustein, da analysierte Baugruppeninterferenzen in Protokollform exportiert werden können.

Die Prüfung der Daten wird als integrierter Vorgang in einem innovativen PEP gesehen und wird kontinuierlich während der Datenerstellung durchgeführt. Dadurch wird das Aufspüren von Fehlern in einer frühen Phase gefördert.

Es wird hinsichtlich der statischen Kollisionsuntersuchung zwischen zwei Werkzeugen unterschieden:

1. *Überschneidung berechnen…*: Diese Funktion lässt die Auswahl von max. zwei Komponenten zu, die gegeneinander analysiert werden können.

2. *Überschneidung…*: Mit dieser Funktion können einzelne Komponenten wie auch der Inhalt einer kompletten Baugruppe hinsichtlich Kollision/Abstand analysiert werden.

Weiterhin können statische Kollisions- und Abstandsbetrachtungen mit den Werkzeugen „*Schnitte…*“ sowie „*Abstands- und Bandanalyse…*“ getätigt werden.

6 Mitgeltende Unterlagen

Attachment „Sammlung CAD-/PDM-Dokumente / Collection CAD-/ PDM Documents“	*A_015_012*

7 Änderungen

06/2011
Ersatz für Arbeitsanweisung „AA-08-04.2008-FE“
Neue Vorlage
Punkt 4.
Punkt 5.1.3

09/2012
Punkt 2
Punkt 6