

"Richtlinien beim Einsatz von Pro/ENGINEER innerhalb der BMW AG und Zulieferern"

1 Grundsätze

1.1 Systemvoraussetzungen

1.2 Standards

2 Konventionen

2.1 Koordinatensysteme

2.2 Namenskonventionen Features, Datums

2.3 Namenskonventionen Part, Assembly, Drawing, Layout

2.4 Family Tables

2.5 Simplified Representation

2.6 Layer

3 Struktur und Aufbau der Modelle

3.1 Struktur

3.2 Modellierungsmethodik

3.3 Referenzen

3.4 Layouts

3.5 DMU-Parts

3.6 Layer

3.7 Grundlegendes

4 Dokumentation

5 Datenqualität

6 Datenaustausch

7 Datenmanagement Pro/INTRALINK

1 Grundsätze

Diese Richtlinien werden von allen Automobilherstellern und Zulieferern angewandt, welche mit dem CAD-System Pro/ENGINEER arbeiten.

Es ist eine einheitliche Struktur durch die Pro/ENGINEER-Daten durchzusetzen, um einfacher den Aufbau der Daten verstehen zu können.

Desweiteren wird hierdurch der Datenaustausch vereinfacht.

Diejenigen Richtlinien, welche alle Hersteller und Zulieferer nutzen, werden mit einem Stern (>) gekennzeichnet.

1.1 Systemvoraussetzungen

Die Information über die aktuell angewandte Pro/ENGINEER Version ist direkt beim Hersteller zu erfahren und ist normalerweise im Internet abrufbar. >

Bei der BMW AG unter: <https://b2b.bmw.com>

Welche Module mit welcher Version zur Anwendung kommen, ist vorher zu klären.

1.2 Standards

Die absolute Genauigkeit der CAD-Daten ist in den Startmodellen eingestellt. Bei der BMW AG beträgt die absolute Genauigkeit 0.015.

Die Vorgehensweise bei Daten mit anderer Genauigkeit ist vorher abzusprechen.

Werden neue Daten (Parts, Assemblies, Layouts und Drawings) erzeugt, sind diese immer mit firmenspezifischen Startmodellen zu beginnen. >

In diesen Startmodellen sind grundsätzliche Einstellungen festgelegt und verschiedene Parameter sind beim Erzeugen von neuen Daten durch den Konstrukteur auszufüllen (siehe unter 3.7).

Die Startmodelle stehen im Internet zur Verfügung. >

Bei der BMW AG unter: <https://b2b.bmw.com>

Unter dieser Adresse findet man alle Konfigurationsdateien, Startmodelle, Zeichnungsrahmen, Zeichnungssymbole und Normteile, welche bei der BMW AG Verwendung finden.

In Zukunft kann es eine gemeinsame Internet-Adresse geben, in der es Links auf mehrere Hersteller gibt.

2 Konventionen

2.1 Koordinatensysteme

Es werden nur rechtsdrehende Koordinatensysteme verwendet. >

Diese sind bei der BMW AG folgendermaßen definiert:

Das Basiskoordinatensystem ist das Fahrzeugkoordinatensystem. Es liegt im Schnittpunkt der Vorderachse und der Fahrzeuglängsachse. Die X-Achse zeigt in Fahrzeuglängsachse entgegen der Fahrtrichtung (nach hinten). Die Z-Achse zeigt nach oben. Die Y-Achse zeigt auf die rechte Fahrzeugseite.

Der Ursprung des Motorkoordinatensystem liegt auf der Kurbelwellenachse zwischen den mittleren Zylindern. Die X-Achse zeigt in Richtung des Abtriebs und die Z-Achse nach oben.

In Parts und Assemblies sind Koordinatensysteme mit Namen zu versehen, so daß eine logische Zuordnung erfolgen kann. >

2.2 Namenskonventionen Features, Datums

Referenzfeatures (Planes, Axis, Points, Coordinate Systems, Curves, Surfaces) sind bei funktionaler Relevanz mit entsprechenden Namen zu versehen. >

AX	Axis (Bezugsachse)
C	Curve (Bezugskurve)
CS	Coordinate System (Koordinatensystem)
PL	Plane (Bezugsebene)
PT	Point (Bezugspunkt)
S	Surface (Fläche)

Funktionsgeometrien sind nach folgender Tabelle zu benennen bzw. die oben genannten werden durch folgende erweitert:

CG	Mit COPYGEOM importierte Elemente
CUT	CUT (Materialschnitt)
DR	Draft (Ausformschräge)
EXT	Extend Surface (Verlängerte Fläche)
HO	Hole (Bohrung)
KS	Projektkoordinatensystem
SM	Surface merge (Sammelfläche mit Vereinen/Schneiden)
PATCH	Körper mit Patch (>Verformen>Einzelfläche)
PG	Public Geom (Publizierte Geometrie)
PR	Protrusion (Volumenkörper)
Q	Bezugsebene von Querschnitten
R	Round (Geometrie-relevante Rundung)
SCUT	Surface Cut (Cut an Flächen)

Beispiel:
Körper (Protrusion) für Butzen 401
PR_BU401

Rounds and Drafts sind nicht zwingend zu benennen.

2.3 Namenskonventionen Part, Assembly, Drawing, Layout

Die Benennung der Parts, Assemblies, Drawings und Layouts erfolgt in Englisch.

Die Namenskonventionen müssen bei allen Projekt-Mitarbeitern (auch extern) bekannt sein. >

Die BMW gültigen Namenskonventionen sind einzusehen unter:

<https://b2b.bmw.com>

Es dürfen maximal 31 Zeichen zur Benennung der Pro/ENGINEER-Modelle verwendet werden. (31zeichen.xxx.xxx) >

Drawings haben generell den gleichen Namen des Part oder der Assembly, welche darin dargestellt werden. Verschiedene Darstellungsvarianten (Simplified Reps, siehe 2.5) werden anders gekennzeichnet. >

Layouts sind nach dem gleichen Schema zu benennen oder haben eine übergreifende Benennung, wenn mehrere Assemblies damit gesteuert werden.

DMU-Modelle sind genauso wie ihre Originalmodelle (Part oder Assembly) zu benennen und beginnen mit 'dmu'.

2.4 Family Tables

Wird eine Family Table benutzt, sind die Varianten (Instanzen) entsprechend zu benennen.

Die Benennung des Generic-Parts kennzeichnet den Oberbegriff. Die Namenskonvention wird bei der Benennung der Instances erfüllt.

2.5 Simplified Representation/Vereinfachte Darstellung

Wird eine Simplified Representation benutzt, ist diese eindeutig zu benennen. Aus dem Namen muß hervorgehen, was gezeigt bzw. nicht gezeigt wird.

2.6 Layer/Folien

Grundparts besitzen Standard-Layer. Diese sind mit einem Unterstrich (_) gekennzeichnet. >

Diese Standard-Layer dürfen niemals gelöscht werden. >

Layer, welche von Konstrukteuren beim Aufbau der Modelle erzeugt werden, werden User-Layer genannt. Diese beginnen mit einem Buchstaben oder einer Zahl und sollten sinnvolle, nachvollziehbare Namen erhalten. >

Durch die unterschiedliche Benennung von Standard-Layern und User-Layern ist eine optische Unterscheidung gegeben. >

Funktionell zusammengehörende Parts sind auf einen Layer zu legen. Parts in einem Assembly werden im Assembly-Modus zur besseren grafischen Übersicht unterschiedlich eingefärbt.

3 Struktur und Aufbau der Modelle

3.1 Struktur

Alle CAD-Modelle sind mit den BMW-Start-Modellen zu beginnen. (siehe unter 1.2.)

Es ist folgende Modellstruktur beim Konstruieren einzuhalten:

1. Datum-Features/Bezugs-Konstruktionselemente
2. Geometrie-Features/Geometrie-Konstruktionselemente
3. Drafts and Rounds/Ausformschrägen und Rundungen

Funktionell zusammenhängende Features sind nacheinander zu erzeugen.

3.2 Modellierungsmethodik

Die Grundstrategie beim Aufbau der Modelle folgt immer dem Grundsatz:

Referenzgeometrie à Funktions-/Rohteil à Fertigteil à evtl. DMU-Teil. >

In **einfachen Bauteilen** ist die Grundstrategie durch die Wahl geeigneter Features innerhalb eines Einzelteiles zu realisieren.

Einzelne Bearbeitungsfeatures liegen auf Layern. Diese werden funktionell in übergeordneten Layern zusammengefaßt.

Verwendet man Family Tables, ist für jede Bearbeitungsvariante ein Layer anzulegen, auf dem die zugehörige Bearbeitung liegt.

Bei **komplexen Bauteilen** ist mit einer Assembly zu arbeiten. Die Geometrie ist vom Funktions-/Rohteil zum Fertigteil über eine Flächenkopie im Assembly-Modus mit MODIFY / MOD PART / FEATURE / CREATE / GEOMETRIE / GEOM COPY / SURFACE REFS / SOLID SURFS weiterzuleiten. Hierbei muß im Assembly unter UTILITIES / REFERENCE CONTROL der ALL-Button aktiviert sein.

Bei bestimmten **komplexen Bauteilen** (Zylinderkopf, Kurbelgehäuse) ist die Datenstruktur mit der BMW AG abzustimmen. Hier sind die Konstruktionsmethoden der BMW AG anzuwenden. Die Vorgehensweise bei der Konstruktion ist generell mit der Fachabteilung abzustimmen.

3.3 Referenzen

Große Assemblies besitzen ein Referenz-Part, welches als erste Komponente in das Assembly eingebaut wird. Darauf referenzieren sich alle nachfolgend eingebauten Komponenten. >

Bei sehr großen und komplizierten Assemblies ist es sinnvoll, mit mehreren Referenz-Parts zu arbeiten. Es werden hier funktionelle Sub-Assemblies angewandt.

Konstruktionselemente in Referenz-Parts werden eindeutig benannt. >

Referenz für komplexe Bauteile

Im Referenz-Part werden alle wesentlichen konstruktiven Details mit Datums und Surfaces festgelegt. Hier sind die funktionalen Abhängigkeiten zwischen den Entwurfsgrößen, der Funktions-/Rohteilgeometrie und den Bearbeitungen im Fertigteil verankert.

Referenz für Zusammenbauten (Zusbau)

Diese enthalten funktionale Einbaureferenzen, auf die die einzubauenden Teile referenziert werden.

Verschiedene Bewegungszustände werden im Referenzteil abgebildet und sind zu kennzeichnen.

3.4 Layouts

Bei komplizierten Modellen, von denen verschiedene Varianten dargestellt werden, sind alle Parameter mit einem Layout zu steuern. Hierdurch wird gewährleistet, dass Werte, welche für mehrere Parts gelten, einheitlich gesteuert werden.

Relations werden funktionsbezogen und geordnet kommentiert.

3.5 DMU-Parts

Für alle Modelle, welche zu Bauraumuntersuchungen benötigt werden, sind DMU-Parts zu erstellen. >

Werden Modelle von Zulieferern erstellt, ist vorher zu klären, wer die DMU-Parts erstellt.

In DMU-Parts wird nur die "Außenhaut" der Modelle dargestellt.

Von funktionalen Baugruppen wird nur ein einziges DMU-Part abgeleitet.

Alle DMU-Parts müssen ein fahrzeug- oder motorspezifisches Koordinatensystem besitzen. >

Die Lage des Koordinatensystems wird abgestimmt.

3.6 Layer/Folien

Für komplexere Bauteile ist eine sinnvolle Layerstruktur anzulegen.

Es darf grundsätzlich nur mit den Layer-Buttons "Blanked" und "Shown" und nicht mit "Isolated" gearbeitet werden. >

3.7 Grundlegendes

In Assemblies sind nur mit dem Startpart erzeugte Modelle einzubauen. Der Befehl **COMPONENT;CREATE;PART** darf im Assembly nicht benutzt werden. >

Im Assembly-Modus dürfen Komponenten nicht bearbeitet werden. Es muß in den Teilemodus gewechselt werden. >

Parameter

Folgende Parameter sind beim Erzeugen von Modellen auszufüllen:

PARAMTER	KURZERKLÄRUNG
TAIS_NUMBER	BMW-Sachnummer
DESCRIPT_GERMAN	Benennung in deutsch
FIRST_USED	Projekt für Erstverwendung

CO_MAIN_GRP	Konstruktionshauptgruppe
CO_SUB_GRP	Konstruktionsnebensgruppe
DESCRIBT_ENGL	Benennung in englisch
CREATOR	Ersteller
SUPPLIER	Lieferant
MATERIAL	Material
WEIGHT	Masse
CO_GROUP	Σ aus CO_MAIN_GRP und CO_SUB_GRP
TO_ROUGH_PART	Rohteil
PDMREV	alte PDM-Revisions-Nr.
PDMRL	alte PDM-Release-Nr.
PMDMP	
PROI_REVISION	Pro/INTRALINK-Revisions
PROI_VERSION	Pro/INTRALINK-Versionen
PROI_BRANCH	Pro/INTRALINK-Verzweigung
PROI_RELEASE	Pro/INTRALINK-Release
PROI_MODIFIED	Pro/INTRALINK-Änderung

Sketcher/Skizzierer

Beim Erzeugen von Protrusions, Cuts, ... ist im Sketcher die Anzahl der Skizzen-Elemente so gering wie möglich zu halten. Für komplizierte Konturen sind mehrere Features zu erzeugen.

Im Sketcher ist die Konstruktionsabsicht darzustellen.

Features/Konstruktionselemente

Features sind mit den dafür bestimmten Befehlen zu konstruieren.
Rounds, Chamfers, ... werden nicht mit dem Sketcher erzeugt. >

CUTS dürfen nicht vollständig mit PROTUSIONS aufgefüllt werden. >

REDEFINE und REROUTE statt DELETE und Neudefinieren benutzen.

Maßtoleranzen und Form- und Lagetoleranzen

Toleranzinformationen sind immer schon im Part enthalten, um sie in der ganzen Prozeßkette zu nutzen. Sie dürfen nicht in der Zeichnung definiert werden. Durch Geometrievererbung gehen die Toleranzinformationen verloren. Es ist deshalb in manchen Fällen von Vorteil, die Toleranzen im Referenz-Part zu definieren. In der Baugruppe stehen sie dann weiter zur Verfügung.

Bearbeitungsfeatures sind auf einen Aufnahmepunkt zu tolerieren beziehungsweise zu referenzieren.

Pattern/Muster

sind für gleiche Konstruktionselemente zu verwenden. (Musterung) >

Wenn vorhanden, sind Referenzmuster zu nutzen.

Variable Rundungen

dürfen nicht auf den Radius Null enden. >

4 Dokumentation

Für komplizierte Bauteile ist es sinnvoll, die Vererbung der Bauteilgeometrie in einem Flußdiagramm zu dokumentieren.

5 Datenqualität >

Das 3D-Modell und die Zeichnung müssen im parametrischen Pro/ENGINEER-Format erstellt sein.

Das 3D-Modell ist vollständig als Volumenmodell zu erstellen. Abweichungen sind vorher zu vereinbaren.

Auf eingelesene Fremdformate (z.B. IGES) darf nicht referenziert werden.

Die 2D-Zeichnung ist vollständig vom 3D-Modell abzuleiten. In der 2D-Zeichnung darf keine Geometrie skizziert werden. Erzeugte Maße sind auf Flächen zu referenzieren, nicht auf Kanten.

Beim Plotten von Zeichnungen ist immer darauf zu achten, daß sich die Zeichnung auch auf den neuesten Stand des Modells referenziert. Sie darf im plottfähigen Zustand keine unnötigen Hilfsgeometrien (Planes u.s.w.) beinhalten.

GEOM CHECKs, welche korrupte Geometrien erzeugen, sind zu vermeiden.

Die fertigen Modelle müssen immer aufgeräumt sein. Nicht mehr benötigte Features sind zu löschen und nicht zu unterdrücken, Ausnahme Family Tables.

Die Modelle sind nur mit den Standard- (sind in den Grundmodellen vorhanden) und Einbaureferenzen abzuspeichern.

Modelle müssen vollständig regenerierbar sein. Dies ist mit INFO / REGEN INFO / BEGINNING / QUIT zu prüfen.

Unvollständig regenerierte Features dürfen in Modellen nicht enthalten sein.

6 Datenaustausch >

Es ist zu prüfen, ob mit den Startmodellen konstruiert wurde.

Beim Datenaustausch müssen alle Dateien des Gesamtmodells (Assemblies, Parts u.a.) übergeben werden.

7 Datenmanagement Pro/INTRALINK

Es gibt folgende Möglichkeiten für Zulieferer, Daten aus Pro/INTRALINK zu erhalten.

Die Daten werden aus Pro/INTRALINK über PRESTO ins PRISMA gestellt. Dort liegen sie im CATIA-Format. Es können nur PRISMA-zugelassene Zulieferer auf diese Daten zugreifen.

Benötigt der Zulieferer Pro/ENGINEER-Daten, sind diese aus Pro/ INTRALINK auszuchecken und dem Zulieferer zu senden. Hierbei verlieren sie ihre Pro/ INTRALINK spezifischen Angaben. Werden diese Daten vom Zulieferer geändert, müssen sie wieder manuell eingecheckt werden.