



kompetent • schnell • erreichbar • servicefreundlich • preis-leistungsstark

Effizientes Bearbeiten von komplexen Konstruktionsprojekten

12. Bayreuther 3D-Konstrukteurstag

29. September 2010, Bayreuth

Themen

- Konstruktionsmethoden Top-Down ↔ Bottom-Up
- Entwicklung eines Projekts
- Bewegungssimulation über Skelette
- Reihen- und Variantenkonstruktion, Baukastensysteme
- Folien als Hilfsmittel in der Konstruktion
- Vereinfachungstechniken zur Performance Steigerung
- Ref-Steuerung und Ref-Viewer



Konstruktionsmethoden

Bottom Up:

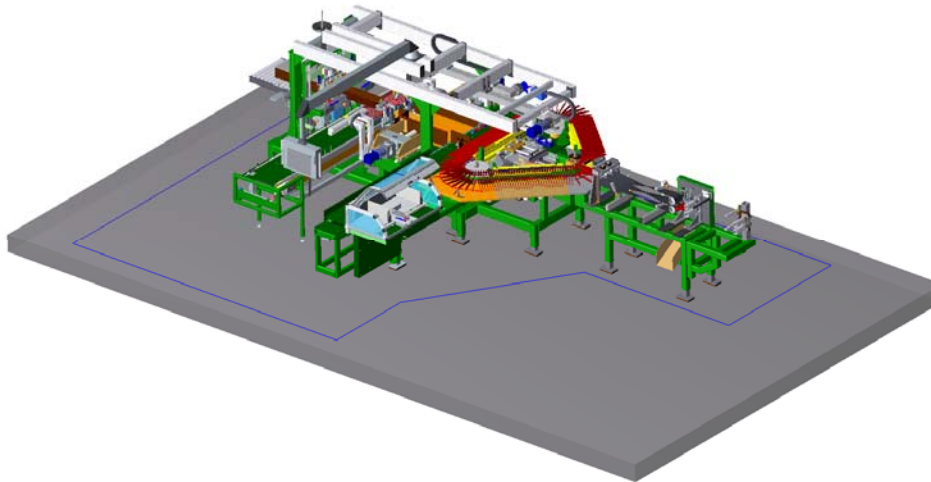
Eigenständig konstruierte Teile

- Es wichtig, dass alle Teile eigenständig sind.
- Es können Abwandlungen und Weiterentwicklungen von Komponenten durch Kopieren erzeugt werden.
- Beliebige Neukombinationen sind möglich.
- Für einen späteren Austausch sind die Platzierungsreferenzen zu beachten.

Top Down mit Geometrieskelett:

Geometrisch komplexe Baugruppen

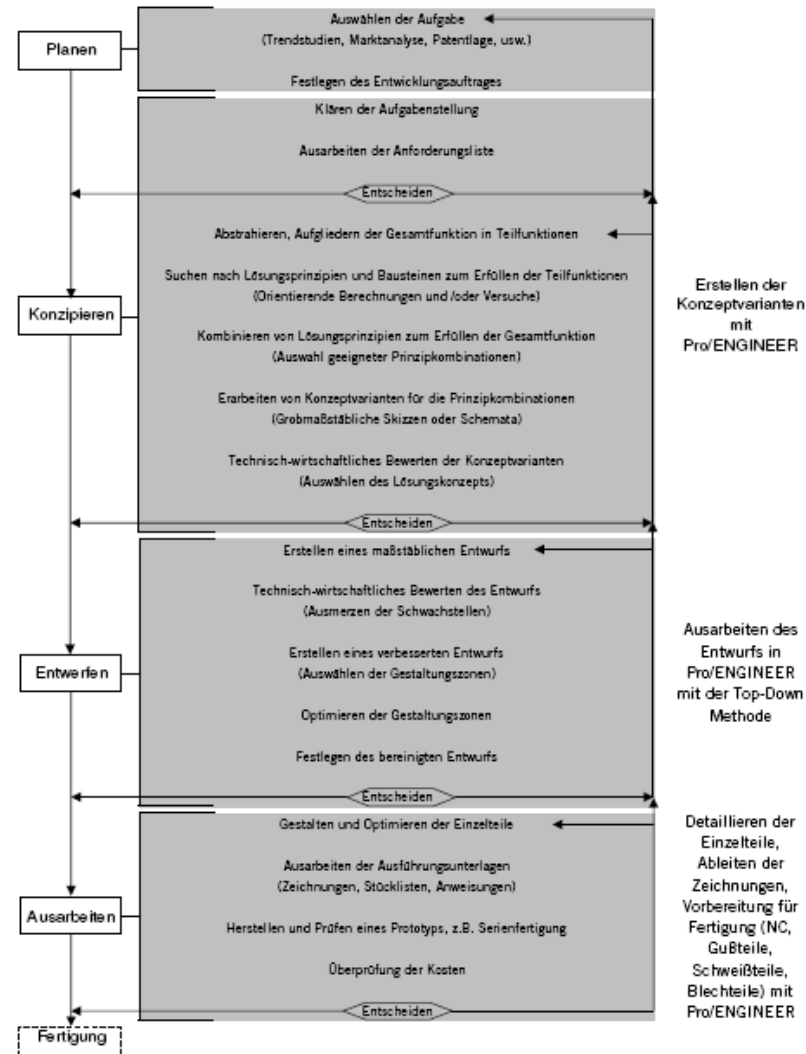
- Diese Vorgehensweise ist hervorragend geeignet für Baugruppen, deren Teile genau für dieses aktuelle Produkt konstruiert werden.
- Die abhängig konstruierten Einzelteile sollten nicht in anderen Baugruppen verwendet werden.
- Es besteht eine direkte Referenz auf die Ursprungsbaugruppe.



Entwicklung eines Projekts

- Planen
- Konzipieren
- Entwerfen
- Ausarbeiten
- Fertigen

Vorgehensweise zur Schaffung neuer Produkte nach VDI-Richtlinie 2222, Blatt 1



Vorüberlegungen

- Aufbau und Aussehen des Projekts?
Beide Punkte nur grob definieren.
- Aus welchen Baugruppen ist die Baugruppe aufgebaut?
Die Struktur so tief wie möglich definieren!
- Abmessungen?
Gesamtabmessungen, Hauptabmessungen, Maße und Lage von Einzelteilen
- Bewegungen?
Lineare Bewegungen und Rotationen
- Konstruieren der Struktur
Koordinatensysteme, Nullebenen? Lage und Richtung?
- Sind bereits Komponenten vorhanden?
Können Komponenten durch Umdefinieren verwendet werden?
- Schnittstellen Definitionen von Standardkomponenten
- Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten definieren.
- Zeitplan festlegen.



Baugruppenstrategien

Einbauskelett (AAX):

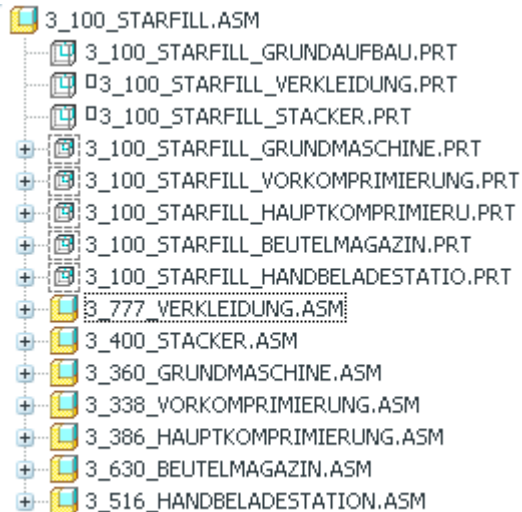
Eigenständige, konstruierte Teile, die einfach austauschbar sein sollen

- Hervorragend geeignet für ein Baukastensystem
- Wenn es auf einfache Austauschbarkeit ankommt, ist es vorteilhaft, wenn diese Teile auf das Skelett eingebaut sind
- In den Teilen sollten keine externen Referenzen erzeugt werden
- Bewegungssimulation über Skelett
- Extra Farbschema für neue Skelettteile:
skeleton_model_default_color <RGB-Farbwerte>

Steuerung über Layout (AAX) / WebLink (FXE):

Komplexe Baugruppen mit Einbauskeletten zentral steuern

Die Vorgehensweise wird angewendet, wenn es auf den gezielten Austausch von Komponenten in Verbindung mit übersichtlicher Maßanpassung mehrerer Komponenten ankommt.



Alternative: Referenzteil (FXE)

- Referenzteil mit Bezügen
Stellt Referenzen für den Einbau von Komponenten zur Verfügung. Es können auch Bewegungen simuliert werden.
- Referenzteil mit Volumen
Stellt Referenzen für das Erzeugen der Einzelteile zur Verfügung. Kann auch für Störkonturen verwendet werden.
- Wird als Einzelteil in Pro/ENGINEER erzeugt und in die Baugruppe eingebaut.
- Kann mit Pro/ENGINEER Foundation XE Lizenz erstellt und bearbeitet werden.

Nachteil:

Erzeugt ein unnötiges Bauteil in der Baugruppenstruktur und im Anschluss höhere Sorgfalt bei z. B. Stücklistenausleitungen

Darstellen von Bewegungen

Parametergesteuert oder Mechanism?

- Parametergesteuerte Bewegung:
 - Es können nur Positionen eingegeben werden
 - Komponenten können sich ebenfalls ändern
- Mechanism:
 - Bewegung sichtbar. Kann als Film ausgegeben werden
 - Kollisionskontrolle. Komponenten können sich nicht ändern
 - Schwierig, wenn es bereits in der Entwurfsphase eingesetzt werden soll
- Motion Skelett:
 - Bewegungsdefinition zwischen Skelettteilen

Definition von Postionen

Beispiel:

- Der konzeptionelle Aufbau erfolgt bereits im Skelett
- Es werden mehrere Skelette platziert oder eingesetzt
multiple_skeletons_allowed yes
- Genaue Platzierungen lassen sich so einfach und zentral ändern



Definition einer komplexen Baugruppe

Einflussgrößen auf die Komplexität einer Baugruppe

- Anzahl der Komponenten
- Komplexität der Komponenten
- Speicherbedarf
- Concurrent Engineering
- Flexibilität
- Funktionalität
- Berücksichtigung der Prozesskette
- Berücksichtigung von Bewegungen

Der Speicherbedarf ist ein Maß für die Komplexität eines Modells

- Ein Modell sollte möglichst einfach aufgebaut sein
- Ein gutes Modell benötigt keinen unnötigen Speicherplatz
- Der maximal nutzbare Arbeitsspeicher ist vom Betriebssystem abhängig
 - Ein 32-bit Betriebssystem (XP, Vista ...) kann maximal 4 GB RAM verwalten. Davon wird ein Teil für das Betriebssystem reserviert. Dadurch ergibt sich ein maximalen Adressraum von 2 GB je Prozess (bzw. 3 GB mit 3-GB-Switch in der boot.ini).
 - Bei einem 64-bit Betriebssystem (XP für 64-bit, Vista für 64-bit ...) entfällt diese Einschränkung.

Vereinfachungstechniken

Werkzeuge in Pro/ENGINEER

- Folien
- Darstellungsstil
- Vereinfachte Darstellungen
- Externe vereinfachte Darstellungen
- Schrumpfverpackungen

Ziel ist die effiziente Handhabung großer Baugruppen:

- Aufrufzeit verkürzen
- Regenerierungszeit verkürzen
- Speicherbedarf reduzieren
- Erhöhung der Übersichtlichkeit

Der Modellaufbau hat maßgeblichen Einfluss auf den Speicherbedarf.

Beachten Sie, dass die Art des Modellaufbaus Einfluss auf den Speicherbedarfs des Modells hat. Versuchen Sie das Modell so aufzubauen, dass der Speicherbedarf möglichst gering ist.

Beispiele:

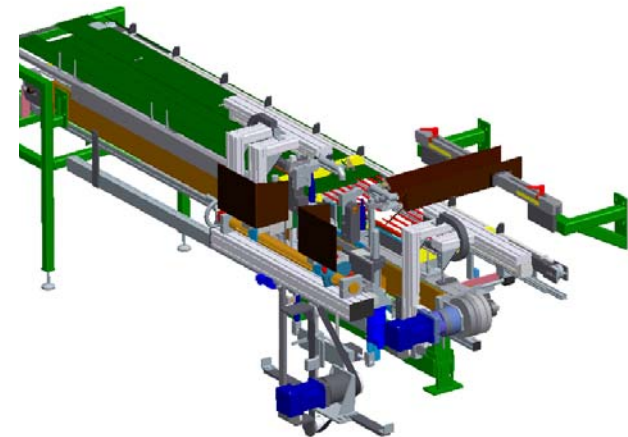
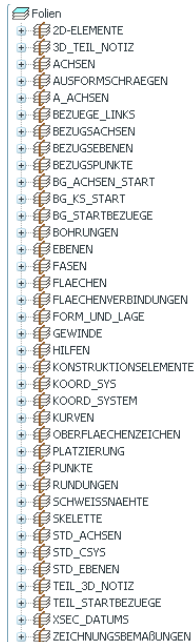
- Möglichst wenig Baugruppen KEs (z. B. Baugruppen-Materialschnitt) verwenden. Für geschnittene Komponenten werden nämlich verborgene Kopien der Teilemodelle erstellt.
- Bei Baugruppen KEs geschlossene Querschnitte skizzieren und die geschnitten Komponenten explizit angeben.
- Wie detailliert muss beispielsweise ein Lochblech dargestellt werden? Alle Löcher und vereinfachte Darstellung des Teils oder Löcher nur als skizzierte Kurve als symbolische Darstellung (Kosmetik-KE)?
- Import-Geometrie kann einen großen Speicherbedarf mit sich bringen.

Vereinfachungstechniken

○ Folien

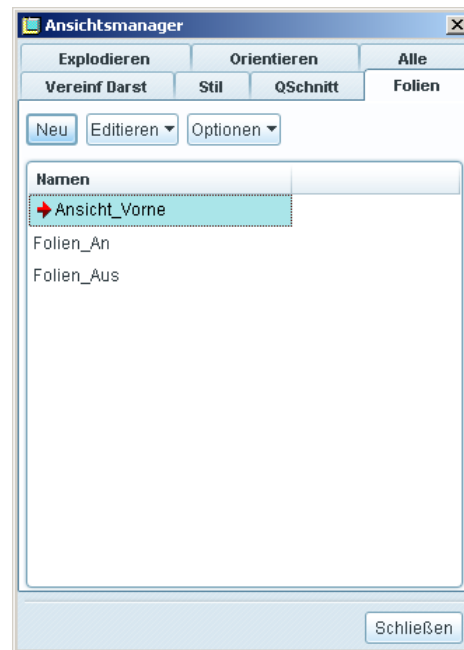
Folienstatus so abspeichern, dass beim Aufrufen nur Geometrie sichtbar ist, keine Bezüge und Flächen. → Performance

- Notwendige Folien von Komponenten beim Bearbeiten einblenden.
- Unternehmensweite STD Folien einrichten



Vereinfachungstechniken

Es kann immer nur der aktuelle Folienstatus abgespeichert werden.
Über den Ansichtsmanager wird der aktuelle Zustand ausgewählt.



Vereinfachte Darstellung einer Baugruppe








Die vereinfachte Darstellung einer Baugruppe ermöglicht ...

- Komponenten auszuschließen
- Komponenten durch ihre eigene vereinfachte Darstellung zu ersetzen
- Komponenten durch andere, einfachere Modelle zu ersetzen

Ausgeschlossene Komponenten werden nicht in die Sitzung geladen und werden nicht regeneriert.

Vereinfachte Darstellung

Optionen von Ansicht > Darstellung

	Ausschließen	Komponente ausschliessen
	Master-Darstellung	Masterdarstellung bei Standard-Regel Ausschliessen einstellen
	Nur Baugruppe	Baugruppen KEs anzeigen und Komponente ausschliessen
	Nur Geometrie	Standarddarstellung Geometrie
	Nur Grafiken	Standarddarstellung Grafik
	Nur symbolisch	Komponente als Symbol darstellen (Editieren > Einstellung > Symbol)
	Benutzerdefiniert	Komponente durch deren vereinfachte Darstellung ersetzen

Vereinfachungstechniken

Vordefinierte Vereinfachte Darstellungen:

- Masterdarstellung – vollständig detaillierter Zustand
- Standard Darstellung – diese Darstellung wird automatisch geladen, sobald definiert
- Standard-Arbeitsraumdarstellung – Arbeitsraum für jede Baugruppe
- Geometriedarstellung – Komponenten haben Volumen aber keine KE-Informationen. Man kann messen und Massenwerte berechnen. KEs können nicht erzeugt und umdefiniert werden. Mit Komponenten kann gearbeitet werden.
- Grafikdarstellung – Komponenten haben kein Volumen und keine KE-Informationen. Man kann nicht messen und Massenwerte berechnen. KEs und Komponenten können nicht bearbeitet werden. Grafikdarstellungen lassen sich sehr schnell aufrufen und benötigen nicht viel Rechnerleistung.
- Symbolische Darstellung (**allow_create_symb_rep auf yes**) reicht häufig für Stücklisten



Vereinfachte Darstellung im Modellbaum anzeigen und editieren

- Modellbaumspalte „Aktuell Darst“ vom Typ „Vereinfachte Darst“ hinzufügen

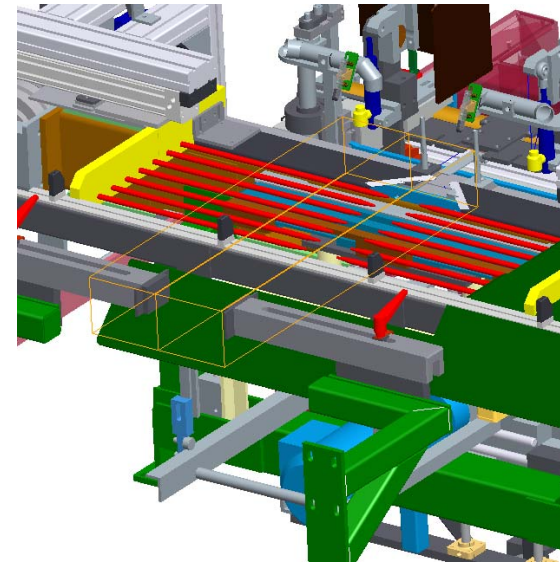
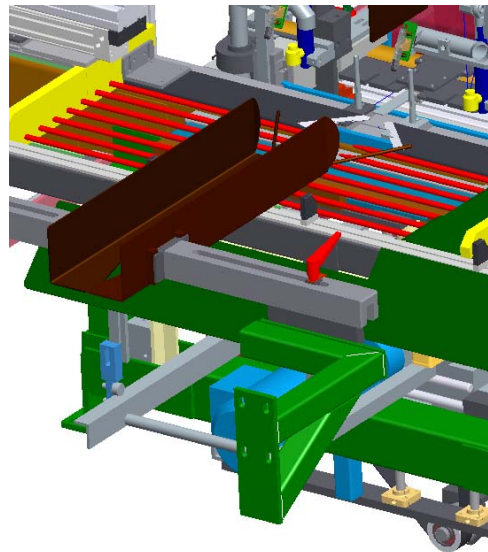
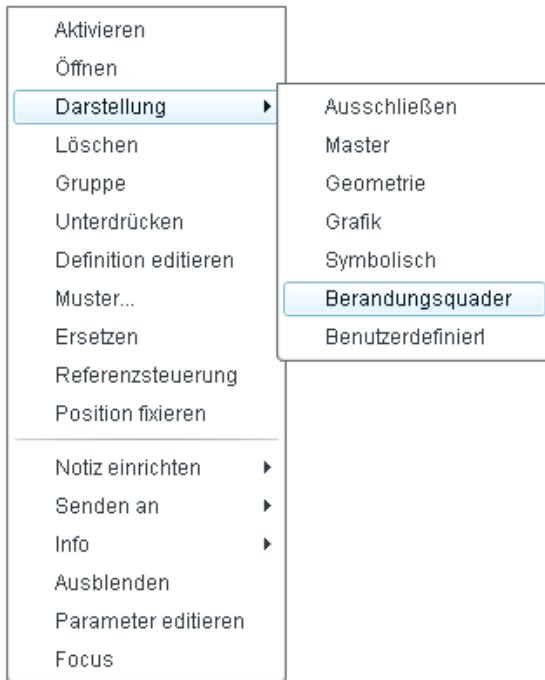
	Aktuell Darst: MOCKUP
Pw_090_0544_Z.ASM	Strd: MasterDarst
Pw_060_0118_X.ASM	Darst: MOCKUP
Gruppe Pw_375_022_U	
Pw_465_0616_T_U0001.ASM	Ausschließen
Muster (Pw_465_0616_T_U0002.ASM)	
Pw_465_0616_T_U0002.ASM	Ausschließen
Pw_465_0616_T_U0002.ASM	Ausschließen
Muster (Pw_465_0616_T_U0002.ASM)	
Muster (Pw_464_1209_X.ASM)	
Pw_164_0297_U.ASM	Ausschließen
Pw_168_0037_X.ASM	Ausschließen
Pw_472_0584_T.ASM	Darst: MOCKUP

Ausgeschlossene Komponenten werden nicht in die Sitzung geladen.

Vereinfachungstechniken

Innerhalb einer Baugruppe:

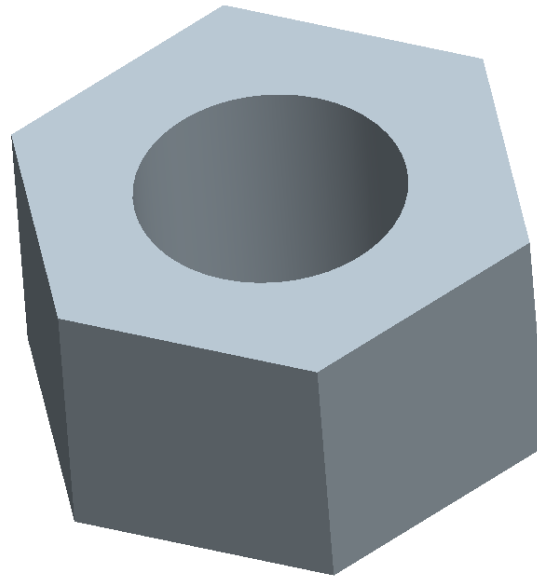
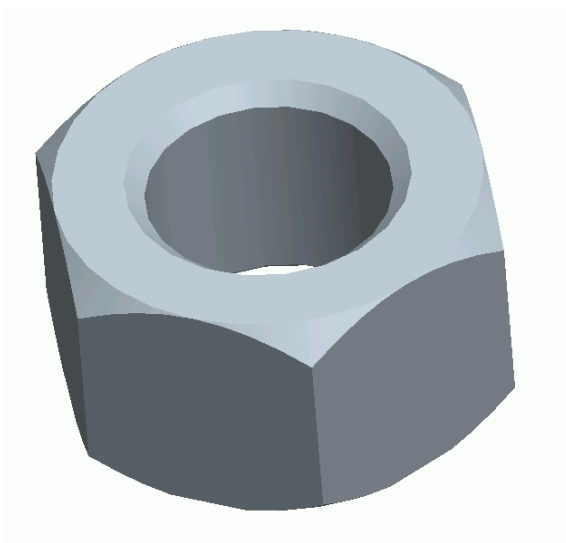
Berandungsquader für die schnellere Vereinfachung von Störgeometrie



Vereinfachungstechniken

Benutzerdefinierte Vereinfachte Darstellung von Bauteilen

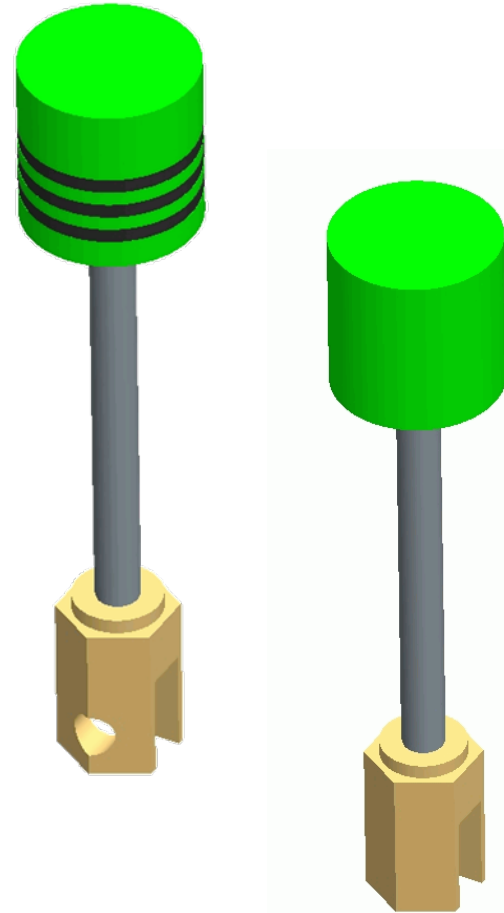
Ausblenden von Detail-KEs (Rundungen, Fasen, Schrägen...), Flächen, Bezugselementen, Kopiergeometrien usw. Es sollte nur das sichtbar sein, was in der Baugruppe sichtbar ist.



Vereinfachungstechniken

Benutzerdefinierte Vereinfachte Darstellung von Baugruppen

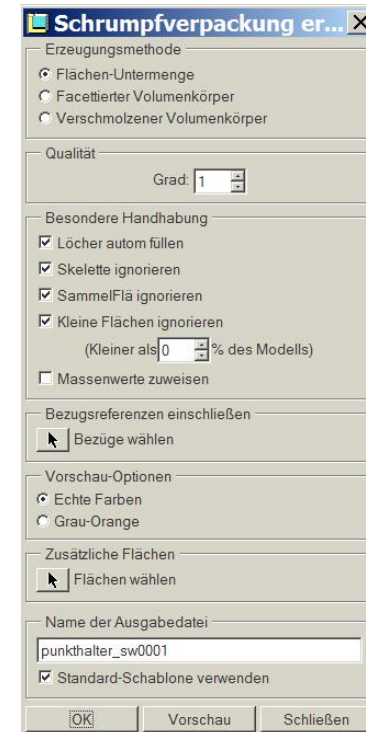
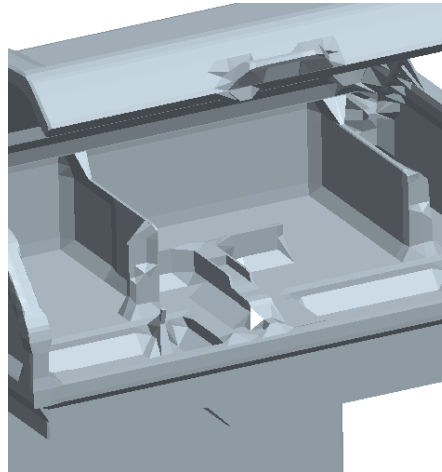
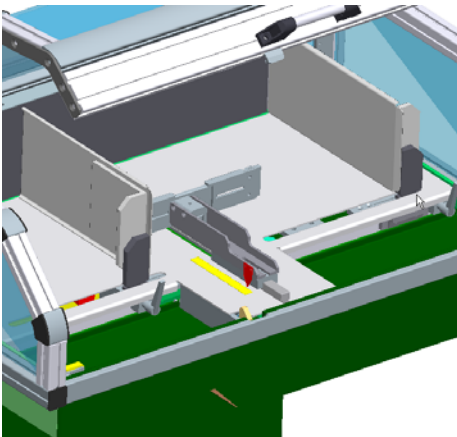
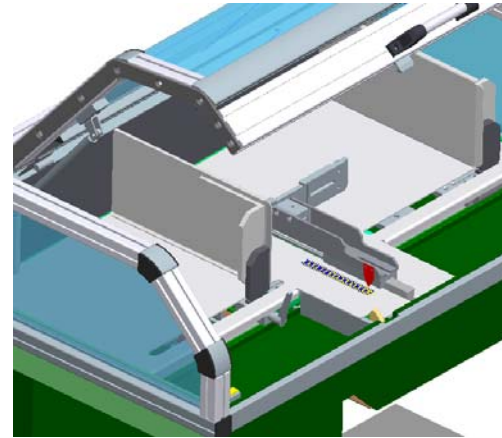
Ausblenden von nicht sichtbaren Komponenten, kleinen Komponenten, Normteilen. Sichtbare Komponenten austauschen durch die vereinfachte Darstellung der Komponente. Es sollte nur das sichtbar sein, was in der nächstehöheren Baugruppenebene sichtbar ist



Vereinfachungstechniken

Schrumpfverpackung

- Teil oder KE (assoziativ ja/nein)
- Geht über eine vereinfachte Darstellung
- KE muss im Master regeneriert werden!

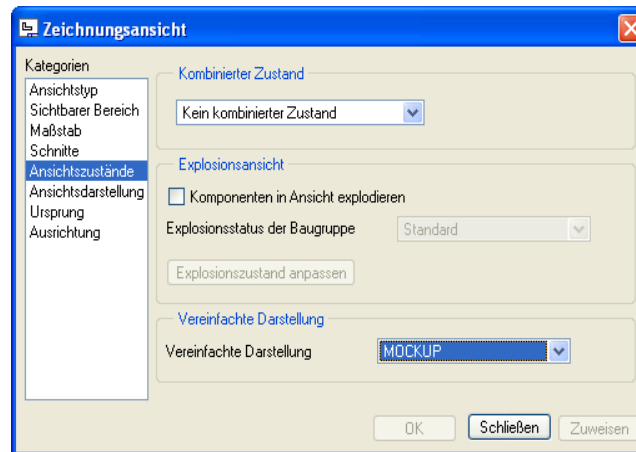


Vereinfachungstechniken

- Schrumpfverpackungen (KE oder Teil) in benutzerdefinierter vereinfachter Darstellung verwenden
- Automatisierte Regeln in vereinfachten Darstellungen brauchen mehr Zeit zum regenerieren
- Keine Komponenten mit Folien ausblenden
- Keine Komponenten mit Stildarstellung ausblenden
- Keine Regel in der Baugruppe erstellen, mit der alle Komponenten durch eine vereinfachte Darstellung ausgetauscht werden

Vereinfachte Darstellungen in Zeichnungen

- Vereinfachte Darstellungen können in Ansichten von Zeichnungen verwendet werden
- Nur die eingeschlossenen Modelle werden beim Aufruf der Zeichnung geladen



- Soll in einer Ansicht ein Einzelteil oder eine Unterbaugruppe dargestellt werden, so kann/sollte auch eine vereinfachte Darstellung für diese Ansicht erstellt werden

Tipps für Zeichnungen von großen Baugruppen (1)

- Verwenden Sie gegebenenfalls vereinfachte Darstellungen von Baugruppen, um Zeichnungen zu erstellen
- Erstellen Sie eigenständige Zeichnungen für Einzelteile und Baugruppen soweit möglich
- Setzen Sie bei der Erstellung der Zeichnung die Darstellung für alle Ansichten auf Drahtmodell. Die Regenerierungszeit ist dann schneller als bei „Verdeckte Kanten“ und „Sichtbare Kanten“
- Blenden Sie die Ansichten aus, an denen Sie gerade nicht arbeiten.
Ansicht > Zeichnungsanzeige > Zeichnungsansicht-Sichtbarkeit
(siehe auch **Datei > Öffnen > Darst öffnen... > Keine Ansichten**)
- Verwenden Sie vereinfachte Darstellungen von Zeichnungen während der Arbeit, damit nur die erforderlichen Modell in die Sitzung geladen werden:
Tools > Zeichnungsdarstellung ...



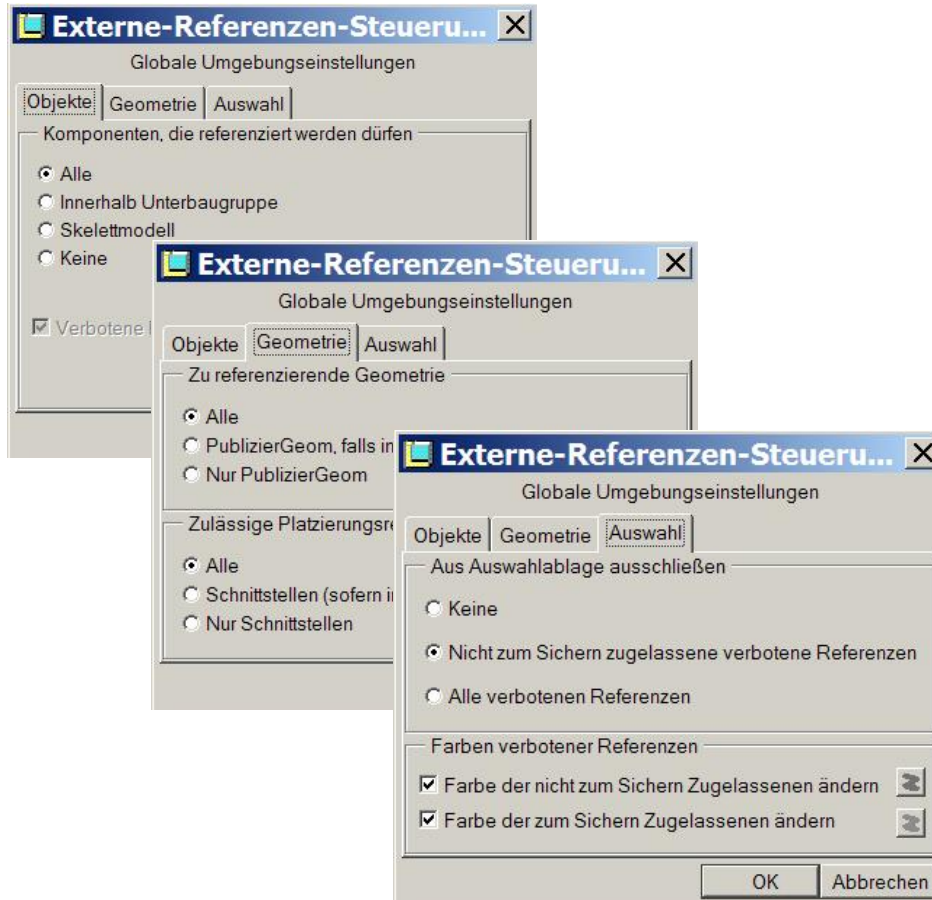
Geometrie-KEs

- Kopiergeometrie
Information wird über die Baugruppe transportiert
- Externe Kopiergeometrie
Information wird zwischen den Modellen transportiert
- Publiziergeometrie
Stellt Referenzen zur Verfügung. Eine Publiziergeometrie kann mit Kopie-Geometrie gewählt werden
- Unabhängig oder abhängig?
Die Eltern-Kind Beziehung bleibt in jedem Fall erhalten, die Kopiergeometrie wird bei unabhängig nur nicht mehr aktualisiert

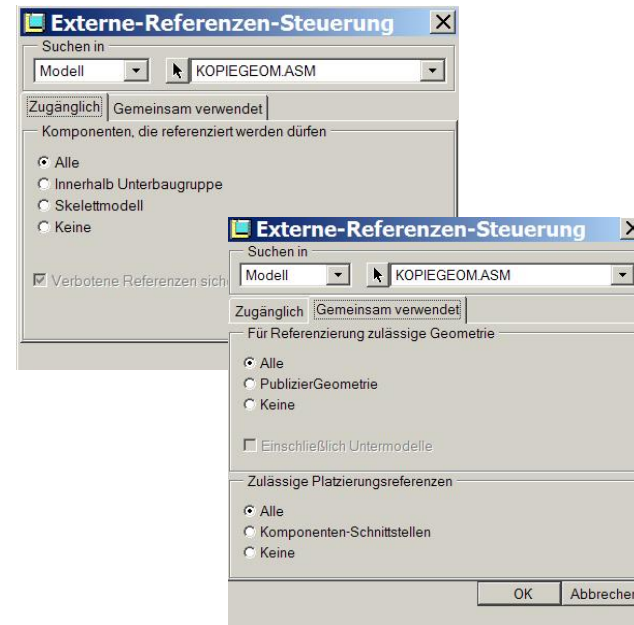
Referenzen-Steuerung und Referenzen-Viewer

Ref-Steuerung in Gesamtbaugruppe (AAX)

- Globale Einstellung: Tools, Baugruppeneinstellungen, Referenzsteuerung

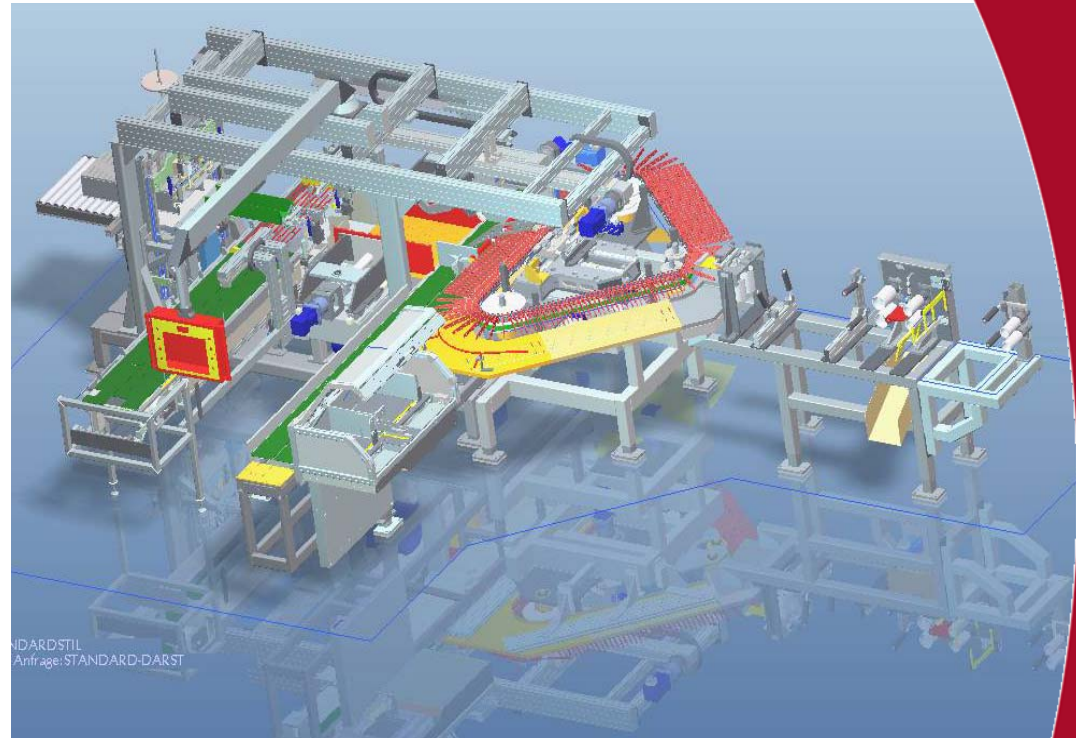


- Einstellung am Modell: Modell wählen, rechte Maustaste, Referenzsteuerung
- Einstellungen (global und am Modell) können sich widersprechen.
- Die Einstellungen am Modell sind dann gültig.



Häufig auftretende Handling-Probleme:

- Unterdrückte Objekte
- Eingefrorene Objekte
- Geometrie-Fehler
- Zirkulare Referenzen
- Warnungen



Wie bereinigt man effektiv eine Baugruppe?

- Aufrufen der Baugruppe in der Masterdarstellung.
 - In einer vereinfachten Darstellung werden nicht alle Fehler angezeigt, da sich nicht alle Komponenten in Sitzung befinden
- Regenerieren Sie die komplette Baugruppe
 - Beheben Sie eventuell auftretende Fehler sofort.
 - Das Unterdrücken oder Einfrieren von Komponenten ist keine Lösung.
- Sehen Sie sich das Mitteilungsprotokoll an.
 - Bereinigen Sie die Modelle.
- Benutzen Sie ModelCHECK zur Überprüfung Ihrer Konstruktionsrichtlinien.
(Bei FOEN derzeit noch nicht konfiguriert!)



kompetent ' schnell ' erreichbar ' servicefreundlich ' preis-leistungsstark

That's IT.