

Änderungsstabile und nachvollziehbare CAD-Daten durch Einführung von CAD-Richtlinien

Markus Schrepfer

CAD Administrator
Karl Eugen Fischer GmbH

Gerhard Wulff

Leiter Produktmanagement
CIDEON Systems GmbH & Co. KG

Agenda

- Firmenvorstellung
- Herausforderungen
- CAD-Richtlinien
- Implementierung



**KARL EUGEN
FISCHER®**
MASCHINENFABRIK

Karl Eugen Fischer GmbH

Zahlen, Daten & Fakten

- Schneidanlagen für die Reifenindustrie
- Burgkunstadt/Oberfranken
- Niederlassungen: USA + China
- 1940 – Öfen/Pflüge/Tresore/Brücken
- 1949 – Scheren + Pressen Blechbearbeitung
- 1970 – 1. Cordschere Reifenindustrie
- 2015 – 75 Jahre

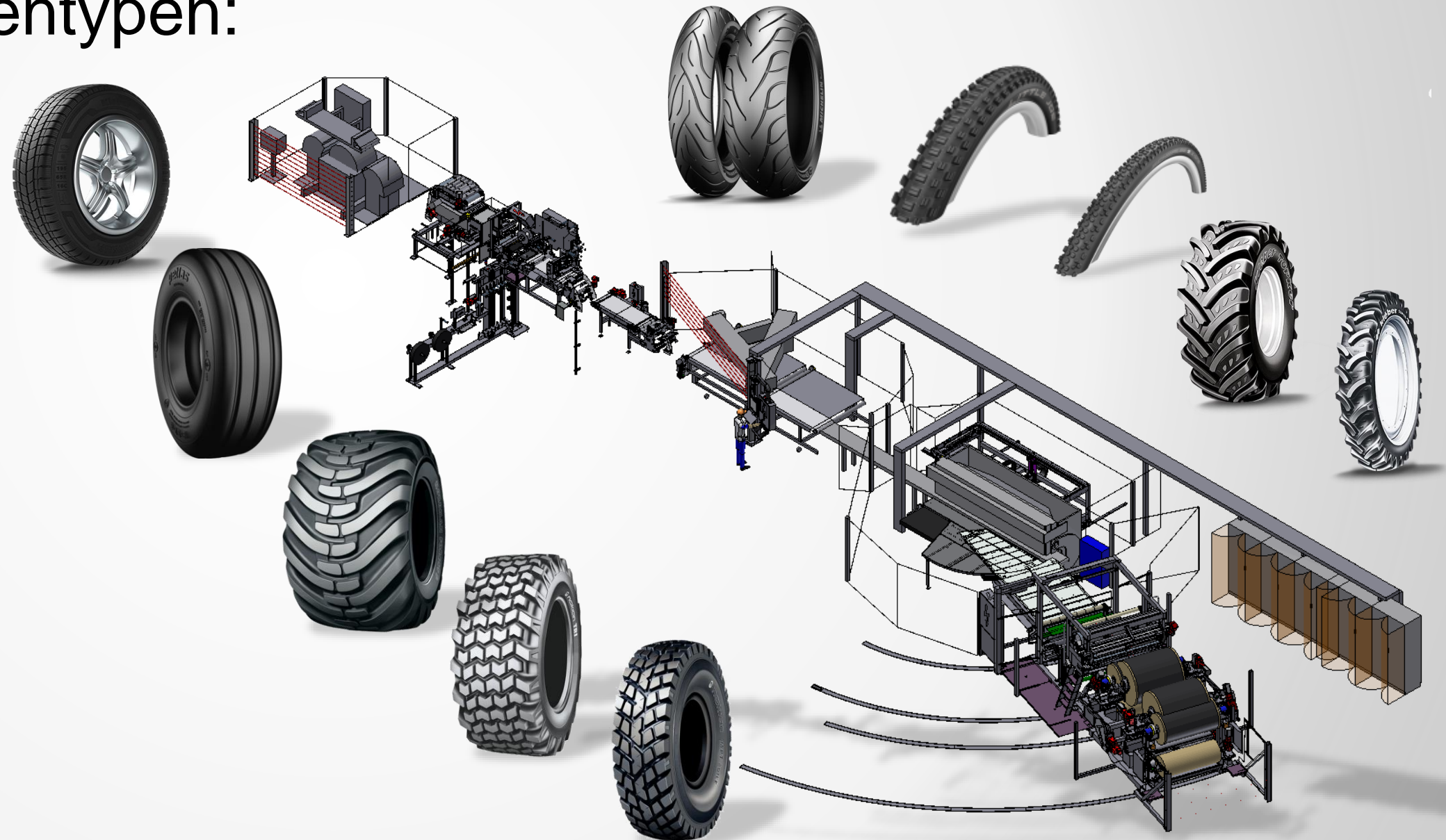


Karl Eugen Fischer GmbH

Produkte



- Schneiden und Konfektionieren der Stahl- und Textildcordlagen
- Unterschiedliche Reifentypen:
 - PKW
 - LKW
 - Motorrad
 - Fahrrad
 - Baumaschinen
 - Landwirtschaft
 - Forstwirtschaft
 - Flugzeug
 - Rallye
 - ...



Family Business

CIDEON – im starken Verbund der Friedhelm Loh Group



FRIEDHELM LOH GROUP



AUTODESK UNIVERSITY 2015

AUTODESK

3 Geschäftsbereiche – ein Fokus

„efficient engineering“



3 Geschäftsbereiche

CIDEON Systems



CIDEON Software



CIDEON Engineering



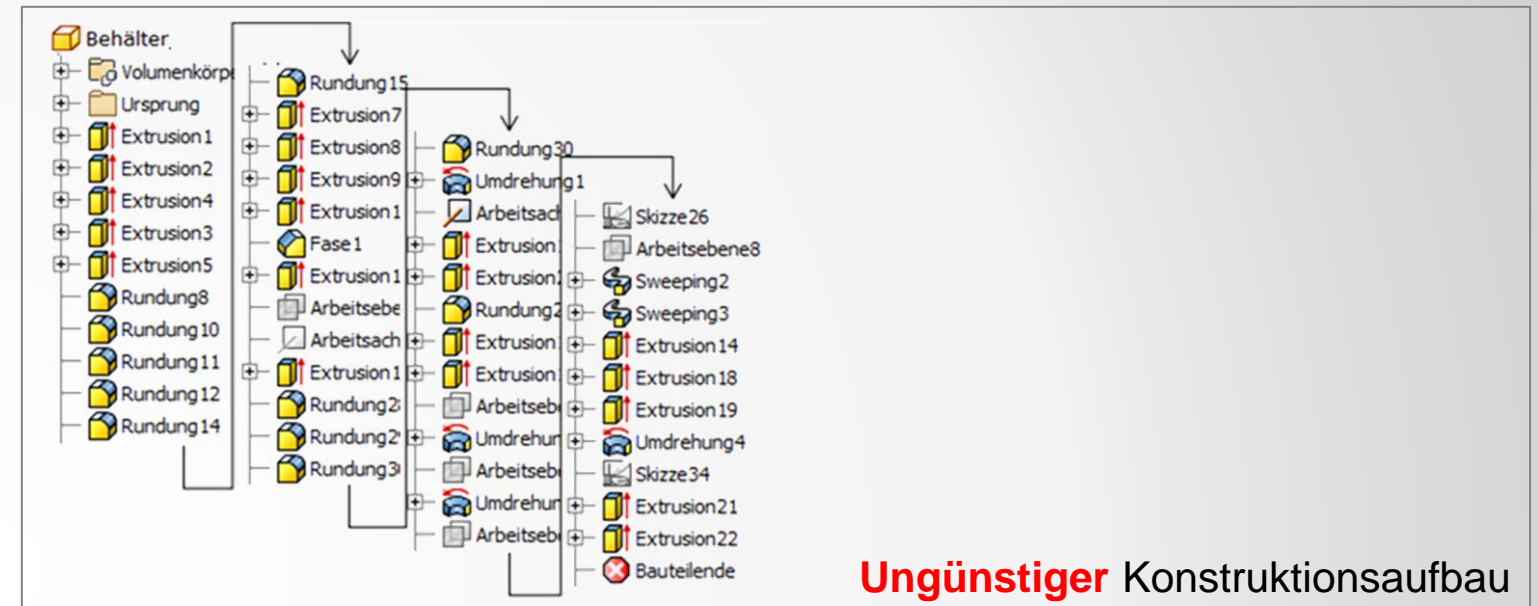
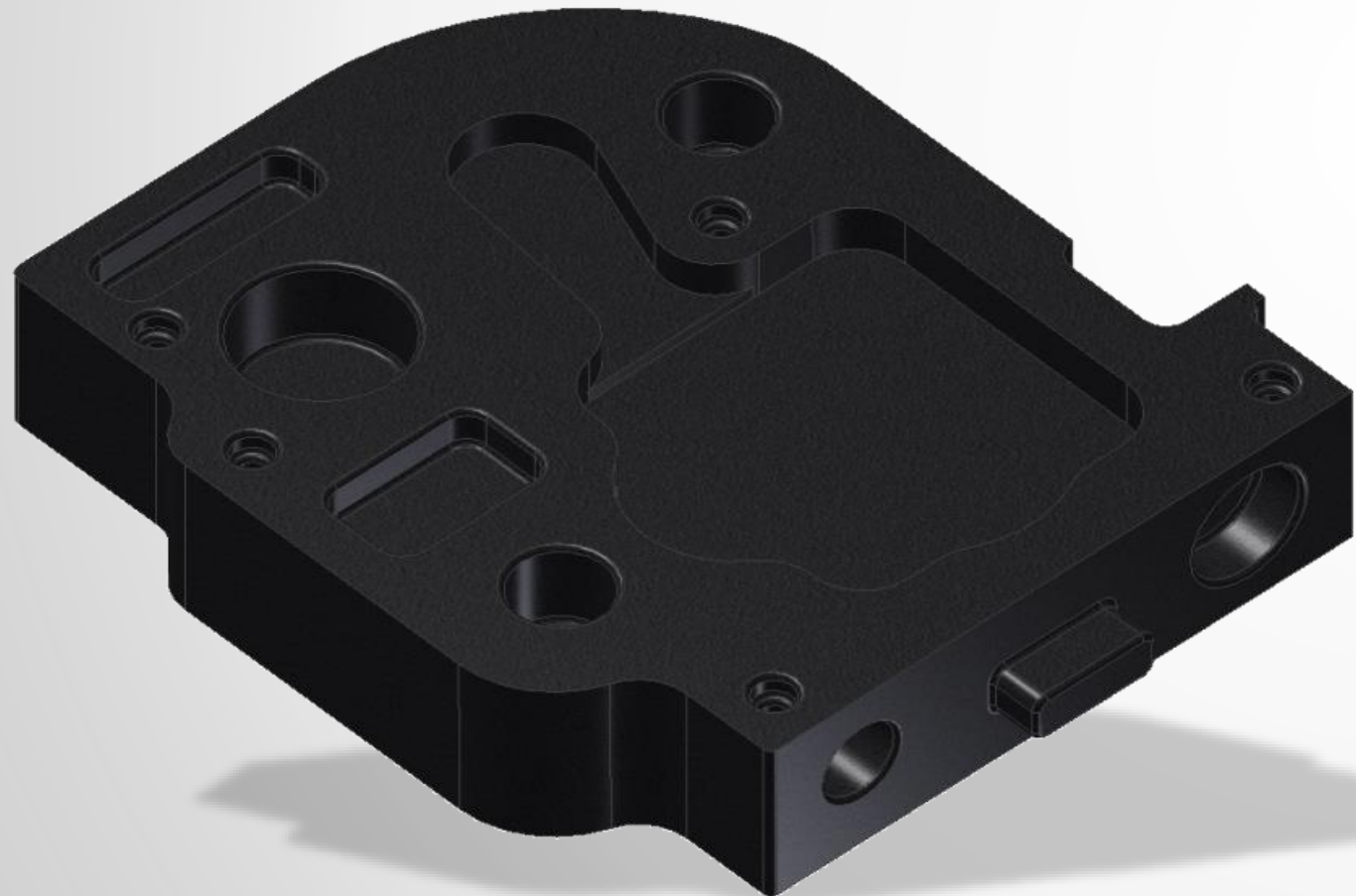
CIDEON auf einen Blick

Gründung	1990
Standorte	18
Mitarbeiter	450
Fokus	Engineering / SAP PLM

Herausforderungen im Konstruktionsalltag

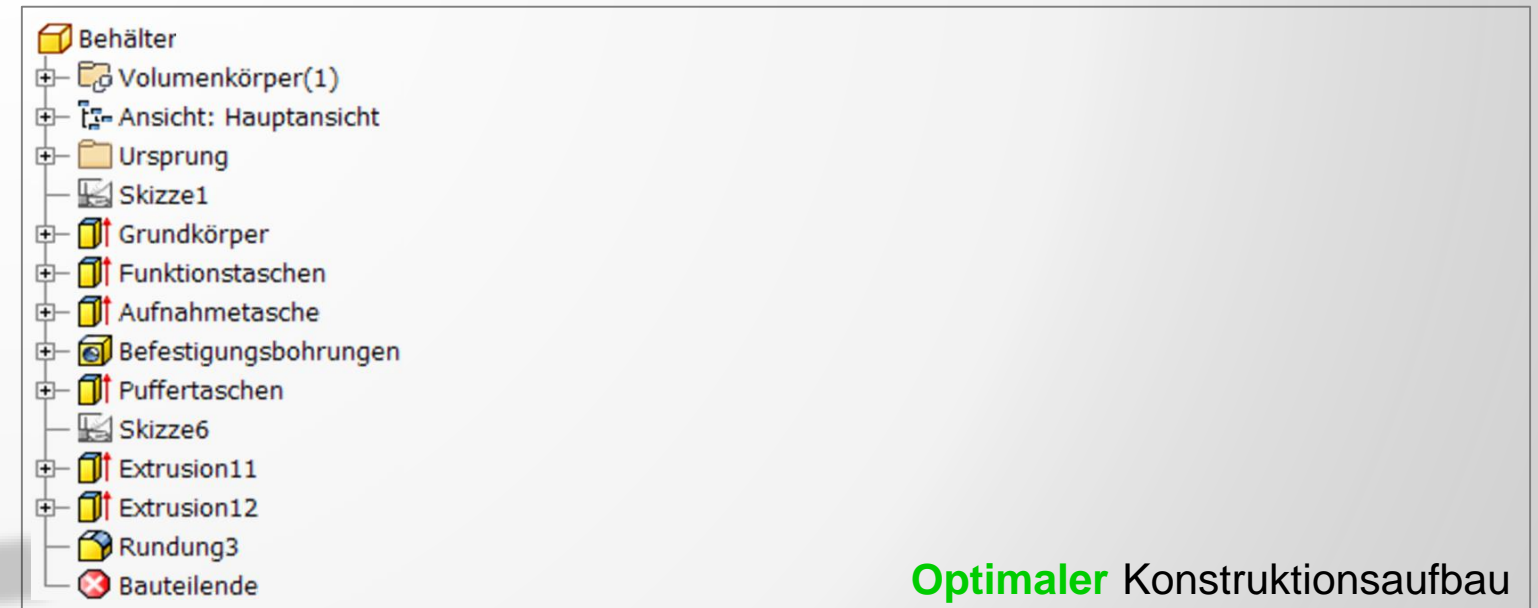
Nachvollziehbarkeit

- Worin liegt die Herausforderung beim Aufbau von CAD-Konstruktionen - speziell im 3D?



Ungünstiger Konstruktionsaufbau

Unübersichtliche Modellbrowserstruktur durch 40 Arbeitsschritte



Optimaler Konstruktionsaufbau

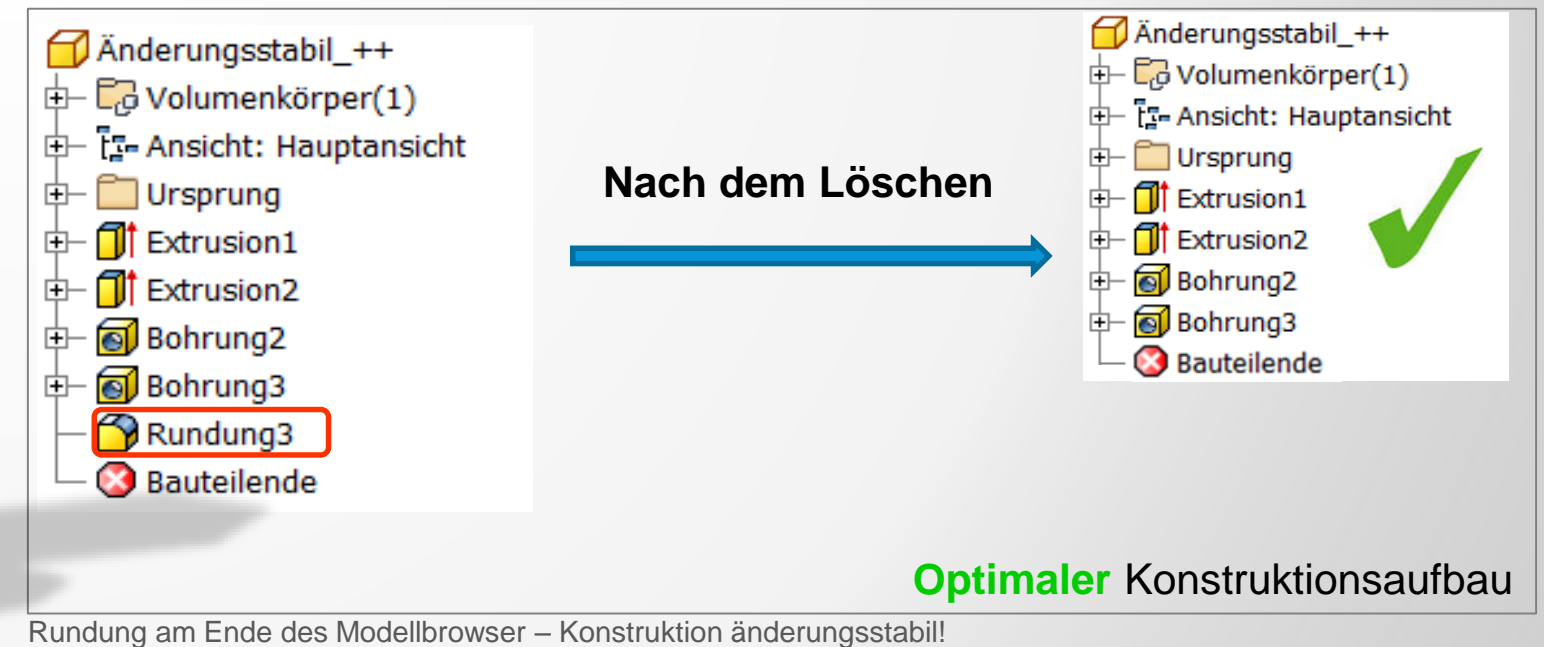
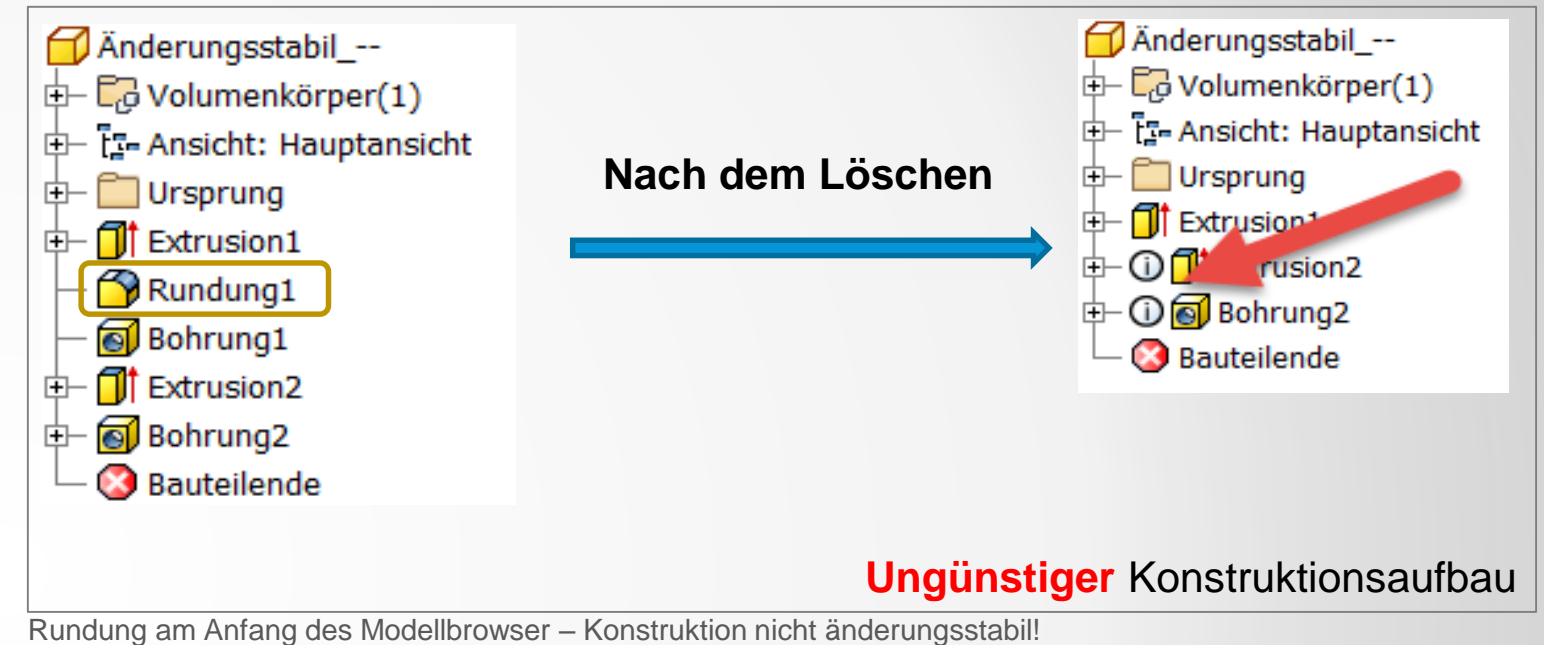
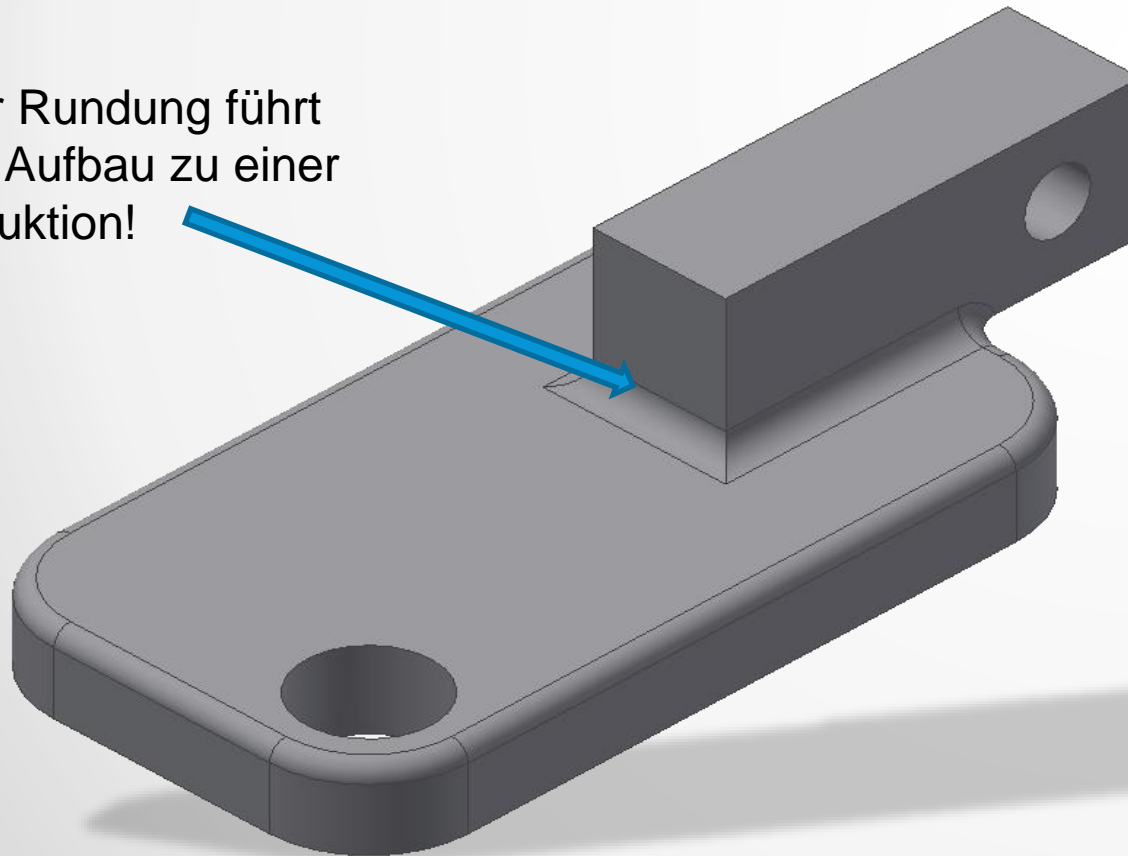
Übersichtliche Modellbrowserstruktur durch zentrale Skizze und 9 Arbeitsschritte

Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Änderungsstabilität

- Welche Folgen kann eine ungünstig aufgebaute Konstruktion haben?

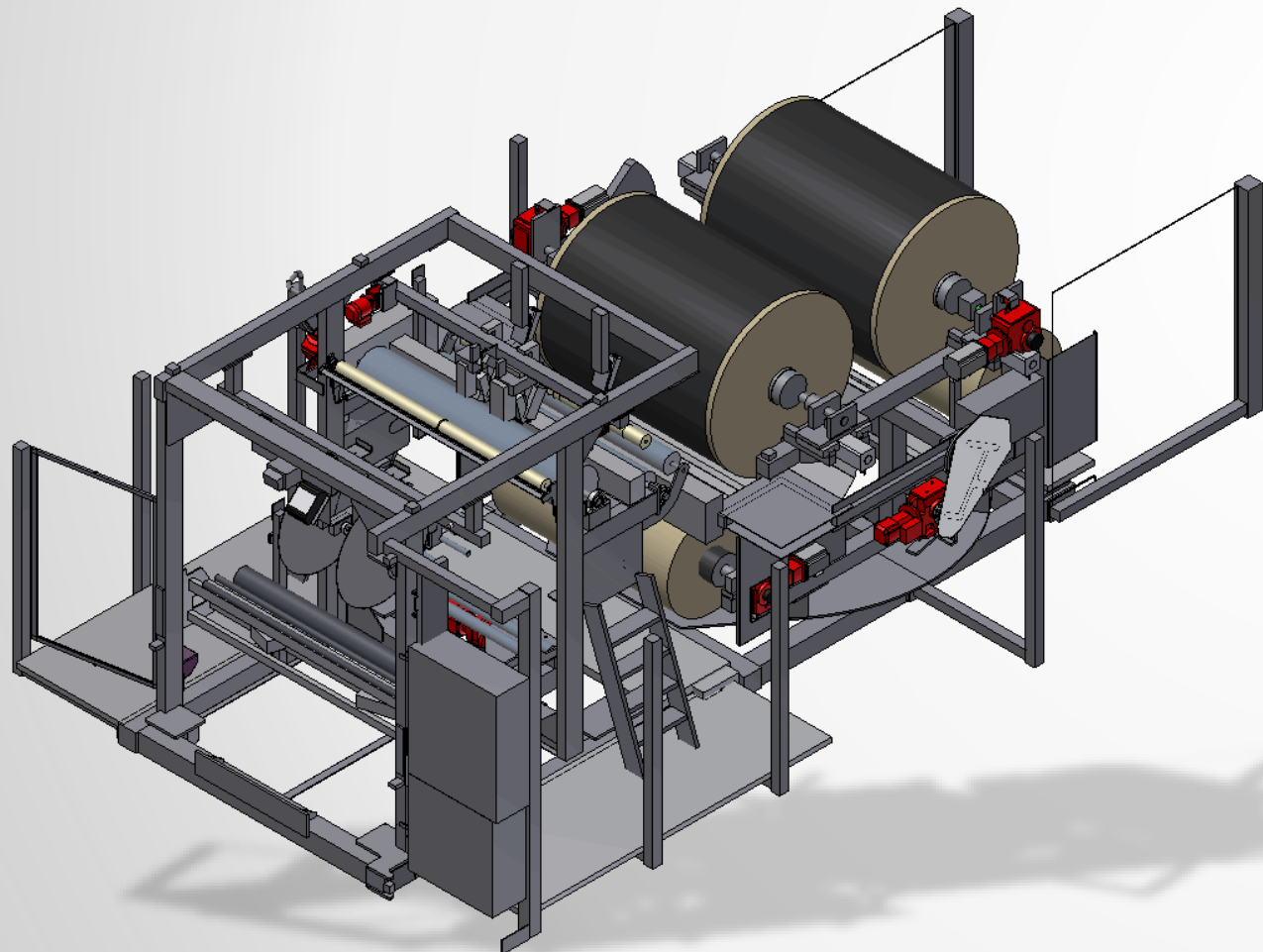
Das Löschen der Rundung führt bei ungünstigem Aufbau zu einer instabilen Konstruktion!



Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Systemperformance

- Welchen Einfluss hat der Konstruktionsaufbau hinsichtlich der Systemperformance?



ENG-0254107-.iam

Darstellungen

- Detailgenauigkeit : Hauptansicht
 - ☒ Hauptansicht
 - ☐ Alle Komponenten unterdrückt
 - ☐ Alle Bauteile unterdrückt
 - ☐ Gesamtes Inhaltscenter unterdrückt

Ursprung

- Abwickelstation_SKL-LO08-*ENG-0254110-:1
- Abwickelstation-ENG-0254977-:1
- Abwickelstation-ENG-0254899-:1
- Abwickelstation-ENG-0254112-:1
- Laufschienen-ENG-0256360-:1
- Energierohr-ENG-0093304-:1
- Hilfseinrichtung/Schutzeinrichtung-ENG-0255825-:1

Anzahl Komponenten: 4755 1478

Ladezeit: 1:05 sec

Ungünstiger Konstruktionsaufbau

herkömmlicher Aufbau der Konstruktionen – alles detailliert geladen

ENG-0254107-.iam (Bauräume)

Darstellungen

- Detailgenauigkeit : Bauräume
 - ☐ Hauptansicht
 - ☐ Alle Komponenten unterdrückt
 - ☐ Alle Bauteile unterdrückt
 - ☐ Gesamtes Inhaltscenter unterdrückt
 - ☒ Bauräume

Ursprung

- Abwickelstation_SKL-LO08-*ENG-0254110-:1 (Unterdrückt)
- Abwickelstation-ENG-0254977-:1 (Bauraum)
- Abwickelstation-ENG-0254899-:1 (Bauraum)
- Abwickelstation-ENG-0254112-:1 (Bauraum)
- Laufschienen-ENG-0256360-:1 (Unterdrückt)
- Energierohr-ENG-0093304-:1 (Unterdrückt)
- Hilfseinrichtung/Schutzeinrichtung-ENG-0255825-:1 (Bauraum)

Anzahl Komponenten: 8 9

Ladezeit: 9 sec

Optimaler Konstruktionsaufbau

Aufbau mit Hüllkörpern (Bauräume) – Einsatz eigener Detailgenauigkeiten – selektives Laden

Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Nacharbeit bei extern erstellten Konstruktionen

- **Wie stellen Sie sicher, dass von externen Konstruktionsdienstleistern erstellte CAD-Daten Ihren Standards und Qualitätsansprüchen genügen?**
- Bei Änderungen oder Wiederverwendung in eigenen Konstruktionen können extern erstellte Daten die eigene Qualität gefährden.



Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Sicherung des Know-how Transfers

- **Wie stellen Sie sicher, dass sich neue Mitarbeiter schnell in die bewährten CAD-Arbeitsweisen einarbeiten können?**
- Ausgereifte firmenspezifische CAD-Arbeitsweisen stellen einen Wettbewerbsvorteil dar und müssen deshalb dokumentiert werden.



Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Multi-User Konstruktionen

- **Wie stellen Sie sicher, dass mehrere Konstrukteure gleichzeitig und auf einander abgestimmt an einer Konstruktion arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu behindern?**
- Geeignete CAD-Methoden ermöglichen effiziente Zusammenarbeit in Konstruktionsteams.



Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Teilewiederverwendung

- **Wie stellen Sie sicher, dass Komponenten – insbesondere Kaufteile – so aufgebaut sind, dass sie problemlos in anderen Konstruktionen wiederverwendet werden können?**
- Beim Einsatz der zur Verfügung stehenden 3D-Modellen von Kaufteilen müssen einige Randbedingungen beachtet werden!



Herausforderungen im Konstruktionsalltag

Zusammenfassung

- **Zeitintensive Änderungen**
aufgrund nicht nachvollziehbarer Struktur
- **Instabile Konstruktion**
aufgrund ungünstigen Konstruktionsaufbau
- **Schlechte Performance**
aufgrund ungenutzter Funktionen der Software
- **Komponentenvielfalt statt Teilewiederverwendung**
aufgrund assoziativen Aufbau der Konstruktionen
- **Erschwerte Einarbeitung für neue Mitarbeiter**
aufgrund fehlender Dokumentation
- **Aufwändige Nacharbeit an Daten von externen Konstruktionsdienstleistern**
aufgrund fehlender Vorgaben
- **Erschwerte Teamarbeit**
aufgrund von Behinderungen beim Arbeiten an der gleichen Konstruktion



CAD-Richtlinien

„Basismodul“ - Grundlegende Arbeitsweise mit dem CAD-System

Themen:

- Verwendung von Templates
- Benennungsschema
- Systemeinstellungen
- Einheitlicher Aufbau von:
 - Skizzen
 - Bauteilen
 - Baugruppen
 - Zeichnungsableitungen
 - Norm- & Kaufteilen







Symbol	Bedeutung	Beschreibung
	Gesetz Festlegung	Ist immer einzuhalten, Abweichungen sind nicht erlaubt
	Regel Leitfaden	Muss grundsätzlich eingehalten werden; begründete Ausnahmen in Einzelfällen sind erlaubt; sofern nicht direkt nachvollziehbar, muss dies dokumentiert werden!
	Tipp Hinweis	Möglichst einhalten, Vorschlag für effektive Arbeitsweise
	Probleme Gefahrenstellen	Hinweise bei negativen Auswirkungen, Gegenteil eines Tipps

Abb. Aufbau des Regelwerks

Beispiel einer Regel für Skizzen:

 Skizzen müssen immer voll definiert sein und einen funktionsgerechten, definierten Bezug zum Skizzennullpunkt haben


Beispiel einer Regel für Bauteile:

 Körperkanten oder Körperflächen dürfen nicht zur Richtungsangabe in Anordnungen verwendet werden. Es dürfen nur Skizzen oder Arbeitselemente genutzt werden.

Beispiel einer Regel für Baugruppen:

 Die Modellierung von 3D Schweißnähten in Schweißbaugruppen ist nur zur Kollisionsanalyse bei beengten Verhältnissen zulässig

Beispiel einer Regel für Zeichnungsableitungen:

 Körperkanten dürfen nicht ausgeblendet werden. Die benötigte Darstellung soll durch Änderungen des Modells erreicht werden!

CAD-Richtlinien

So sieht es in der Praxis aus - 1

1 Inhaltsverzeichnis

CAD-RICHTLINIEN	I
ALLGEMEIN	1-1
1 INHALTSVERZEICHNIS	1-2
2 ÄNDERUNGSINDEX	2-1
3 DEFINITIONEN §§§	3-1
3.1 CAD Handbuch	3-1
3.2	
3.3	
3.4	
3.4.1	
3.4.2	
3.4.3	

2 Änderungsindex

Version	Bereich	Datum	Kapitel	
	AI	2015-07-13	Zeichnungen	Fertigungszeichnung
	PSP	2015-06-26	Konstruktionsabläufe	Konstruktionsdokum
	AI	2015-06-26	Zeichnungen	Fertigungszeichnung –
	PSP	2015-06-19	Jobserver	Definierte Jobs – Datenaust
22	AI	2015-06-19	Datenaustausch	Datenaustausch – 2D – Fräsch

3.4 Legende

3.4.1 Richtlinie



Richtlinie, muss immer eingehalten werden

3.4.2 Regel



Regel, muss grundsätzlich eingehalten werden, begründete Au.

3.4.3 Hinweis



Hinweis, Vorschlag für effektive Arbeitsweise

6 Zuständigkeiten und Kontrolle der Einhaltung §§§

6.1 Organisatorische Gruppen

Für die Verwendung des CAD Handbuchs sind die Zuständigkeiten nachfolgend geregelt.

6.1.1 CAD-Administrator

Der CAD-Administrator ist zuständig für:

1 Grundlagen §§§

In diesem Abschnitt werden administrative Systemeinstellungen und grundsätzliche Vorgehensweisen für den Autodesk Inventor dokumentiert.

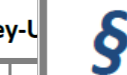
1.1 Programmstart

Durch den Start von Autodesk Inventor über das ICON Autodesk Inventor 2014 – KEF werden alle wichtigen Standardeinstellungen und –anpassungen gesetzt.

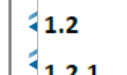
Als CAD-Admini

Markus Sch

6.1.2 Key-U



Starten Sie Autodesk Inventor nur über das ICON Autodesk Inventor 2014 – KEF.



1.2 Systemeinstellungen

1.2.1 Projekt

1.2.2 Anwend

Für eine reibungsfinden Sie die gülti

5.1.6 Konstruktionsdokument ersetzen

5.1.6.1 Konstruktionsdokument ersetzen durch Kopie

Sie bearbeiten eine Baugruppe und müssen darin verwendete Komponente(n) durch eine Kopie ersetzen.

Oft ist es sinnvoller diesen Schritt vor dem Öffnen der Baugruppe in Autodesk Inventor direkt in Productstream Professional durchzuführen.

Selektieren Sie die zu bearbeitende Baugruppe

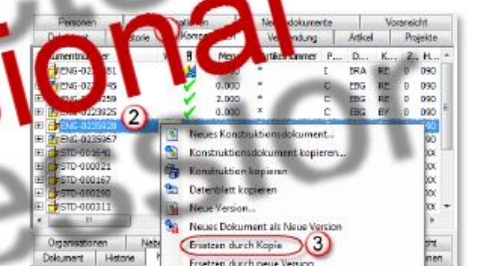
Wählen Sie Komponente ①

Selektieren Sie die zu ersetzende Komponente ②

Wählen Sie

Komponente -> RMT -> Ersetzen durch

Kopie ③



Productstream Professional

CAD-Richtlinien

So sieht es in der Praxis aus - 2

3.3 Skizzen §§§

3.3.1 Allgemein

Skizzen bilden Grundlage jeder Konstruktion. Somit ist es wichtig, hier ein solides Fundament für die gesamte 3D-Konstruktion zu bauen und die definierten Regeln zu beachten.

§

- Erstellen Sie jede Skizze mit einem sinnvollen **Bezug** zum **Bauteilursprung**.
- Leere Skizzen** sind **verboten**. Im Bedarfsfall müssen Sie diese Skizzen löschen.
- Erstellen Sie **Hilfsgeometrien** mit dem Linientyp „**Konstruktion**“ und bestimmen auch diese immer vollständig.
- Sie dürfen die **Ursprungsebenen nicht umbenennen**.
- Sie dürfen **Ursprungsebenen** und **-achsen nicht projizieren**. Falls Sie eine Symmetrielinie benötigen, so zeichnen Sie diese als eigene Linie mit dem Linientypen Mittellinie.
- Spiegeln** ist in Skizzen **verboten**.
- Verwenden Sie in Skizzen **nicht** die **Funktionen**:
Skizze -> Muster -> Rechteckig
Skizze -> Muster -> Polar
Ausnahmefall sind Skizzen für **Skalen**

3.9.3.4 Passfedernut

§

- Erstellen Sie die Features für **Passfederverbindungen** immer mit den zur Verfügung stehenden **iFeatures**.
 - Welle: iFeature Passfedernut Welle.ide
 - Nabe: Bohrung + iFeature Passfedernut Nabe.ide
- Bereits **bestehende Bauteile** mit dem iFeature **Nabe Paßfedernut.ide** **überarbeiten** Sie bei der nächsten Änderung bzw. beim Erstellen einer Kopie und ersetzen dieses iFeature durch eine Bohrung + iFeature Passfedernut Nabe.ide

ENG-0248613

Passfedernut
Nabe.ide

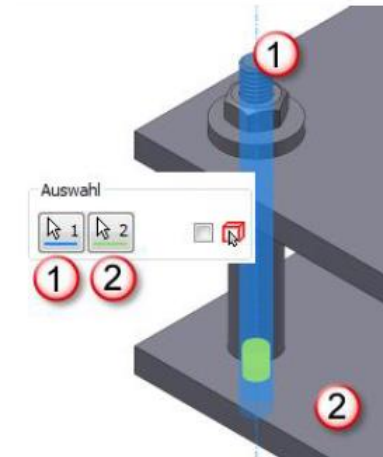
- Passfedernut
- DIN 6885
- für Bohrung



SCREENCAST

<http://autodesk.com/1GKEk1b>

- Definieren Sie die Abhängigkeit immer in der Folge:
 - Erste Auswahl** = zu verbauende Komponente ① (Gewindebolzen)
 - Zweite Auswahl** = Komponente an die verbaut wird ② (Grundplatte)



- Vermeiden Sie lange **Abhängigkeitsketten**.

3.8.3.2 Gewinde

!

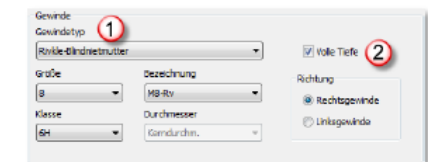
- Erstellen Sie **Sacklochgewinde nicht** mit der Einstellung **Volle Tiefe**, da dies nicht gefertigt werden kann.

3.8.3.3 Rivkle-Blindnietmuttern

ENG-0230965 + ENG-0230967

§

- Verwenden Sie für RIVKLE®-Blindnietmuttern den Gewindetyp **Rivkle-Blindnietmutter** ①.
- Die Ausführung für diesen Gewindetyp ist immer **volle Tiefe** ②.



5.13 Zeichnungen – Richtlinien Zusammenfassung

- Das Standard-Zeichnungsformat ist **.dwg**.
- In Zeichnungen sind **leere Blätter** nicht erlaubt.
- Beim **nachträglichen Bearbeiten** oder nach dem **Kopieren** von **bestehenden Zeichnungsableitungen** müssen Sie
 - die **Zeichnungsressourcen** und **Stile** aktualisieren
 - die **Stückliste**, wenn vorhanden, **löschen**
 - den **Älteren Körperstatus deaktivieren**
 - die **Darstellung** der Ansichten auf **Master** umstellen und überprüfen, ebenso **verkürzte Ansichten** durch eine andere Darstellung **ersetzen**

Ansichten

- Sie dürfen nur die Ansicht(en) **eines Modells** auf **einer Zeichnung** platzieren!
- Beachten Sie, dass **platzierte Zeichnungsansichten** auf **vorhandene Ansichten** im Modell referenzieren.
- Ordnen** Sie jeden **Detailrahmen** der Geometrie zu.
- Vermeiden Sie die Funktion **Ansichten platzieren -> Ändern -> Lösen**

Anmerkungen

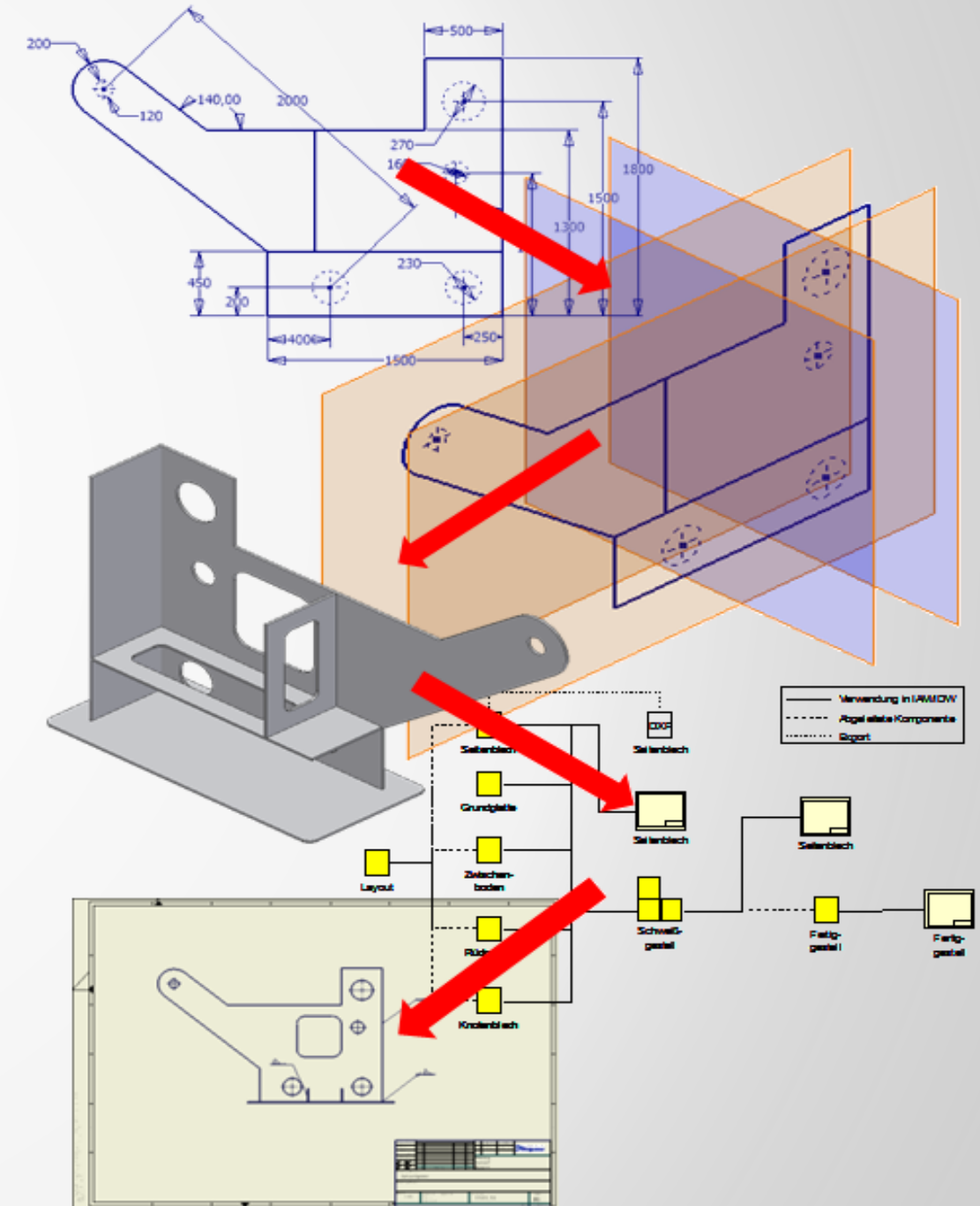
- Es ist **verboten Maßtexte** zu **überschreiben**!

CAD-Richtlinien

Methodischer Aufbau firmenspezifischer Komponenten

Themen:

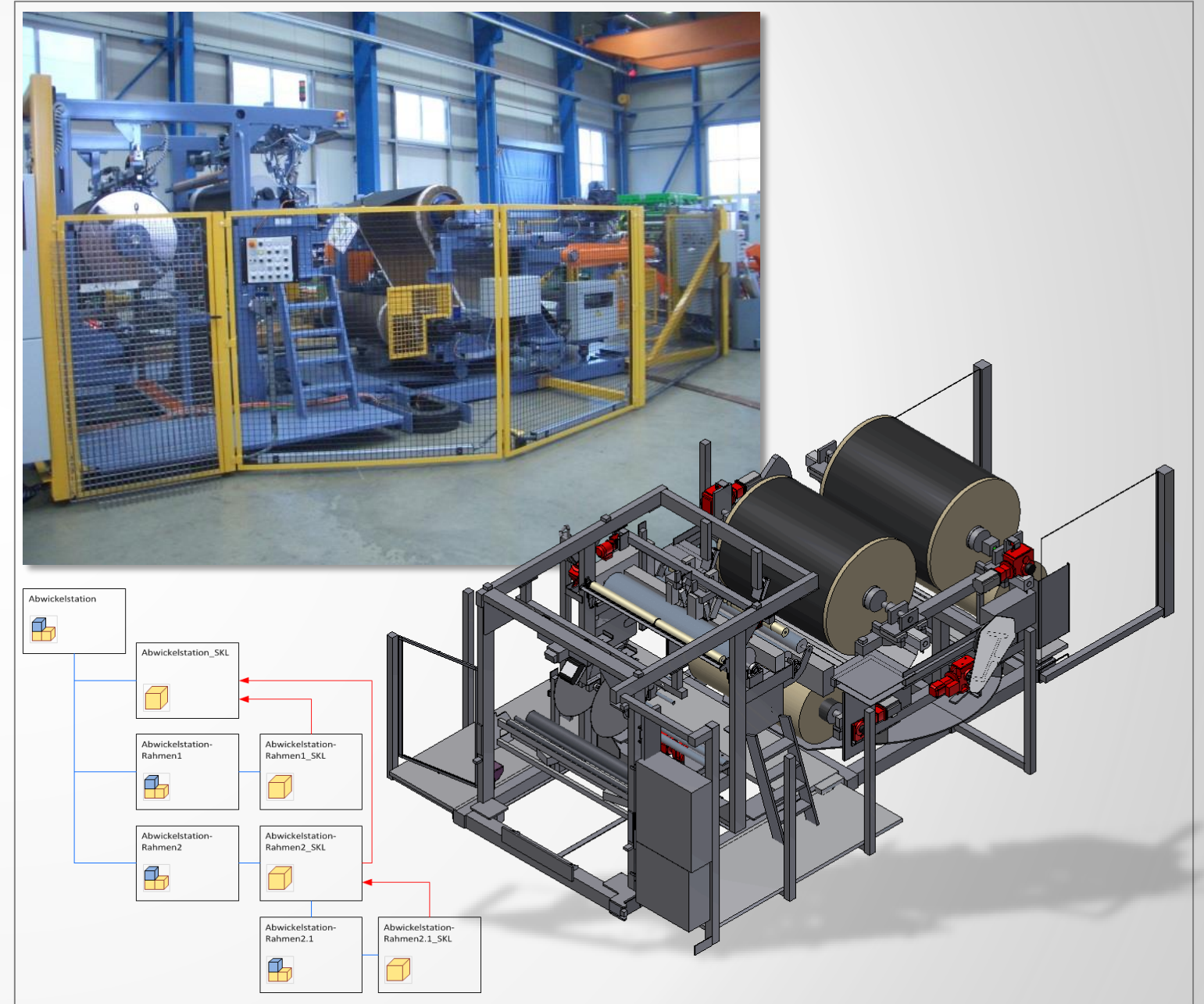
- Struktureller Aufbau ausgewählter firmenspezifischer Komponenten
- Lage der Koordinatensysteme
- Funktioneller Aufbau für zentrale parametrische Steuerung
- Methodischer Aufbau für optimale Systemperformance
- Definition der Arbeitsweisen für Multi-User-Konstruktionsprojekte
- Firmenspezifische Workflows für weiterführende Prozesse



CAD-Richtlinien

Konstruktionsmethodik – Beispiele & Praxistauglichkeit - 1

- Cordschneidanlage - Abwickelstation
- sehr kundenspezifisch
- 2 – 3 Konstrukteure zusammen
- 1 Konstrukteur ist CAD verantwortlich
- Positionsskelett
- Detailgenauigkeit
- Ersatzobjekte

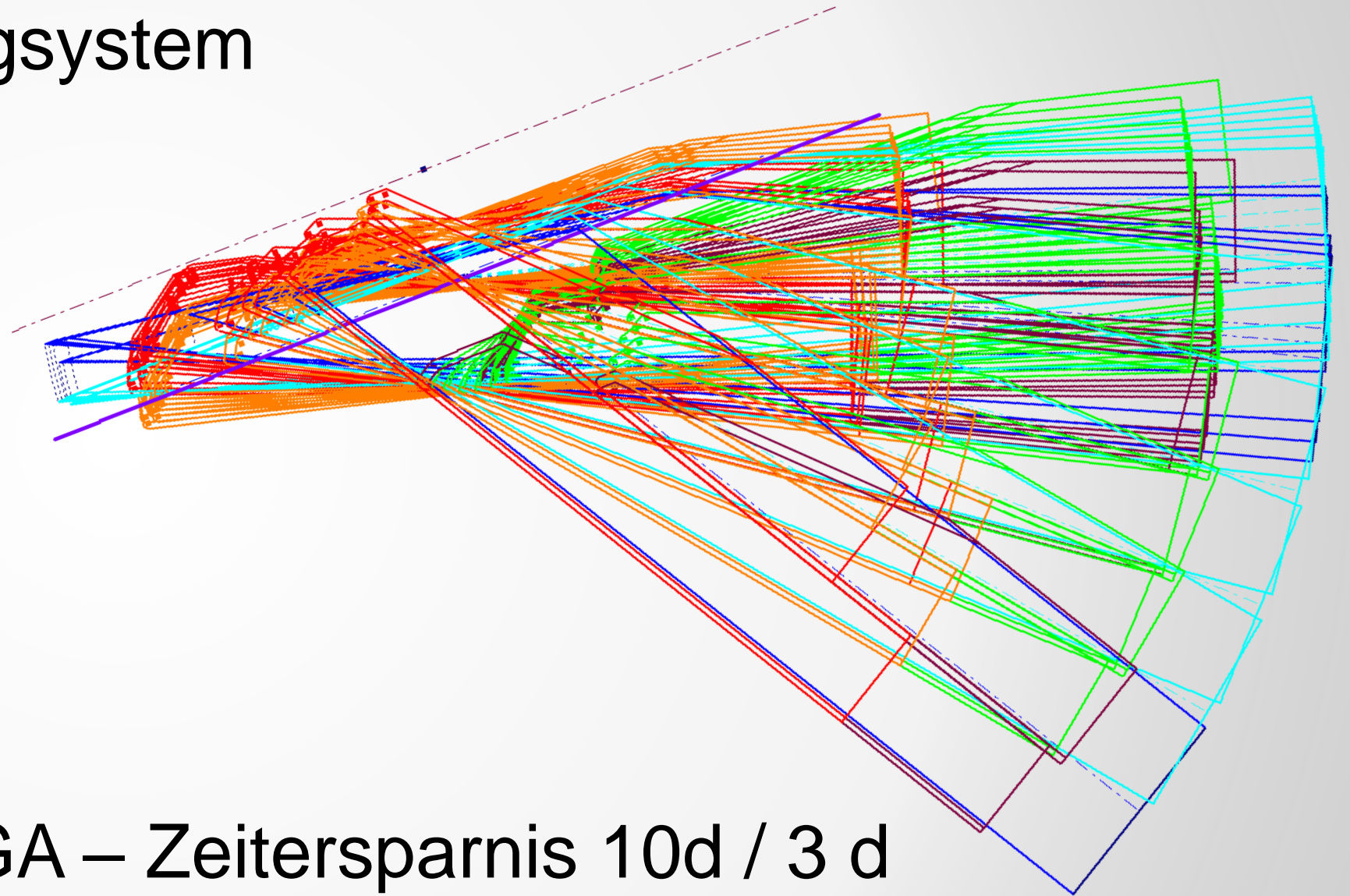


Abwickelstation – Cordschneidanlage

CAD-Richtlinien

Konstruktionsmethodik – Beispiele & Praxistauglichkeit - 2

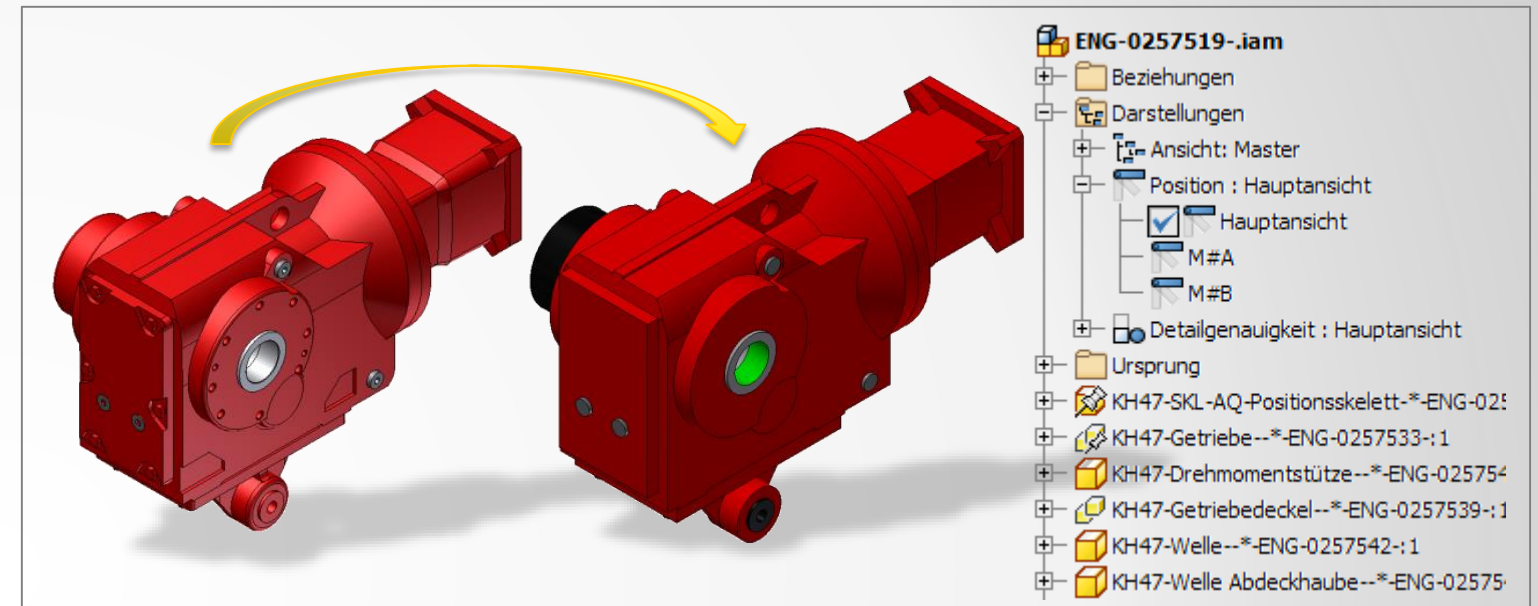
- Cordschneidanlage – Feedingsystem
- sehr produktspezifisch
- 1 Konstrukteur
- Skeletttechnik
- Mastermodellierung
- Skizzenblöcke
- Gegenüber 2D Logocad TRIGA – Zeitersparnis 10d / 3 d



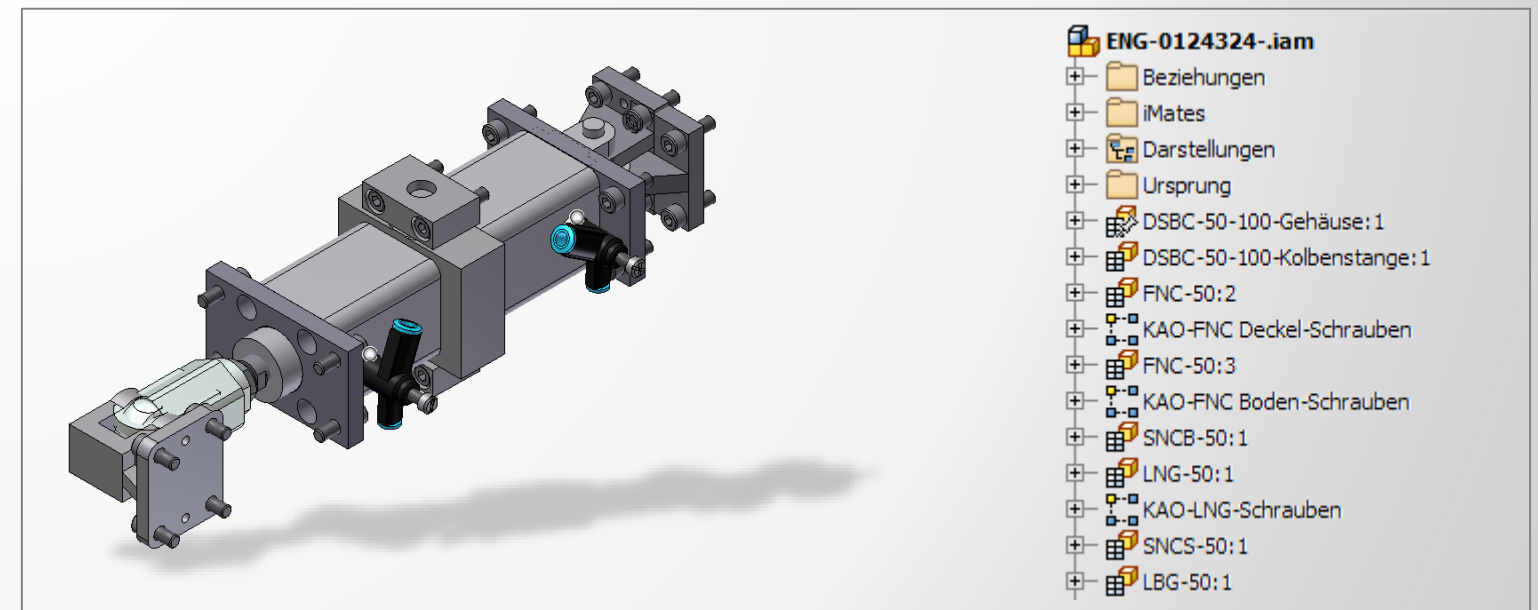
CAD-Richtlinien

Konstruktionsmethodik – Beispiele & Praxistauglichkeit - 3

- Nachmodellieren
 - Part vs. Assembly???
 - iPart vs. iAssembly???
- Baukastensystem mit Positionsskelett
 - Positionsdarstellung für Abtriebsseite, Klemmkasten, ...
 - Maximalbaugruppe als Kopiervorlage
 - Kolbenstange/Zylindergehäuse als iParts



SEW – Getriebe: download – nachmodelliert - Browserausschnitt

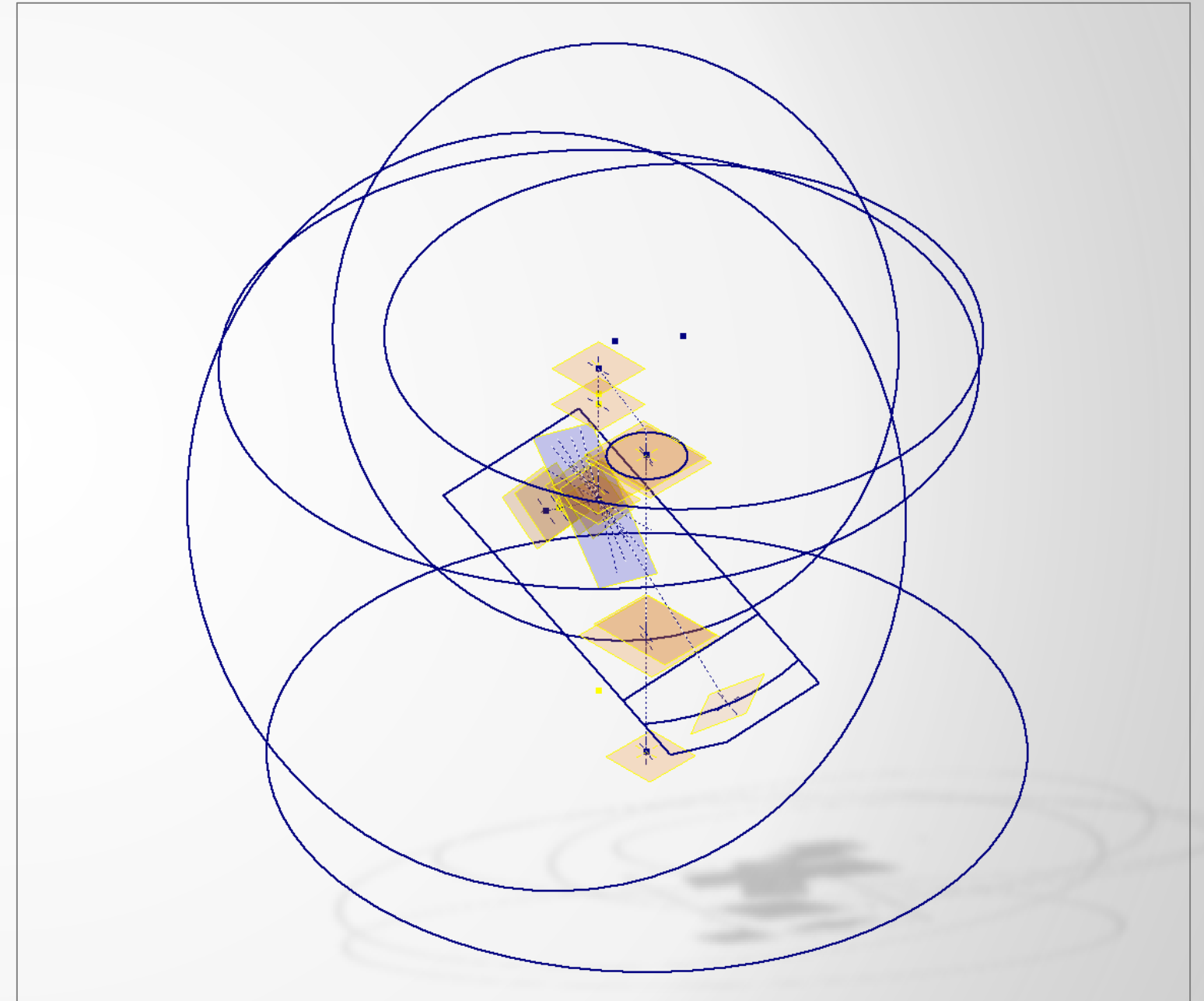


FESTO – Pneumatikzylinder als Maximalbaugruppe - Browserausschnitt

CAD-Richtlinien

Anforderungen an die Methodenauswahl & Praxistauglichkeit

- Aufbau der Maschinenkomponenten
 - Bottom Up
 - Positionsskelett
 - Sonderkomponenten über Skelette
- ... der großen Baugruppen
 - Geometrievereinfachungen
 - Detailgenauigkeiten
 - Ersatzobjekte
- ... der Werksnormteillbibliothek
 - iParts
 - Kopiervorlagen
 - Vereinfachungen



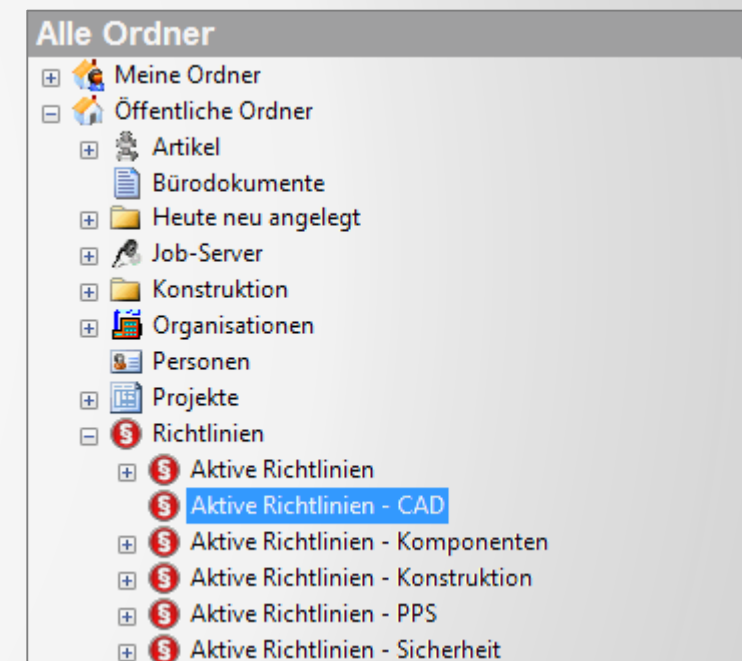
Frästeil - Skelett

CAD-Richtlinien

Implementierung in der Organisation – Tipps

Worauf muss man achten, um CAD-Richtlinien erfolgreich in einem Unternehmen zu implementieren?

- **Richtlinien-Template**, das bereits Vorschläge macht
- **Einbindung** der Key User in die Erarbeitung
- **Verantwortlicher** für CAD-Richtlinien
- **Ablage/Speicherort** der CAD-Richtlinien
- **Verteilung** der Informationen/Änderungen regeln
- **Regelmäßige Meetings** der CAD-User
- **Einbindung** der CAD-Richtlinien in die Trainings und Schulungen



Ablagestruktur in Productstream Professional

CAD-Richtlinien

Die CIDEON CAD-Richtlinien Module

CAD Richtlinien Basismodul

- **1 Tag Workshop vor Ort**

Gemeinsam mit Ihren Key Usern werden die Regeln für die tägliche Arbeit mit dem CAD System anhand unserer umfassenden Vorlage erarbeitet.

- **Erstellung der CAD Richtlinien**

Die Ergebnisse des Workshops werden ausgearbeitet und in einer firmen-spezifischen CAD Richtlinie dokumentiert.

CAD Richtlinien Methodikmodul

(aufbauend auf dem Basismodul)

- **1 Tag Vorbereitung**

des Workshops, mit zuvor vom Kunden zur Verfügung gestellten CAD Daten.

- **3 Tage Workshop**

Konstruktionsmethodik vor Ort.

Gemeinsam mit Ihren Key Usern werden die Methoden für den parametrischen, performanten und änderungsstabilen Aufbau Ihrer Konstruktionen erarbeitet.

- **Erstellung der Dokumentation**

Der Aufbau Ihrer Komponenten wird strukturell und methodisch dokumentiert und mit Regeln für die einheitliche Handhabung definiert.

Weitere Informationen



KARL EUGEN FISCHER GmbH
www.kefischer.de



CIDEON Systems GmbH & Co. KG
www.cideon-systems.de

Weitere Informationen

