

Funktionsbestimmte Konstruktion im Detail

Markus Meyer
Application Engineer, Technical Sales MSD



Das Problem mit 3D Modellierung



- Konstruktionsaufgabe und Geometrie sind getrennt
- Erzeugung der Modellgeometrie ist zu zeitaufwendig
- Simulation ist im Workflow nicht integriert



Funktionsbestimmte Konstruktion



Die Evolution der Konstruktion

Funktionsbestimmte Konstruktion, der nächste Schritt in der Konstruktion

Stift und Papier

Meiste Zeit: **Zeichnungserstellung**



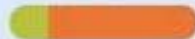
2D CAD

Meiste Zeit: **Dokumentation**



3D CAD

Meiste Zeit: **Geometrieerstellung**

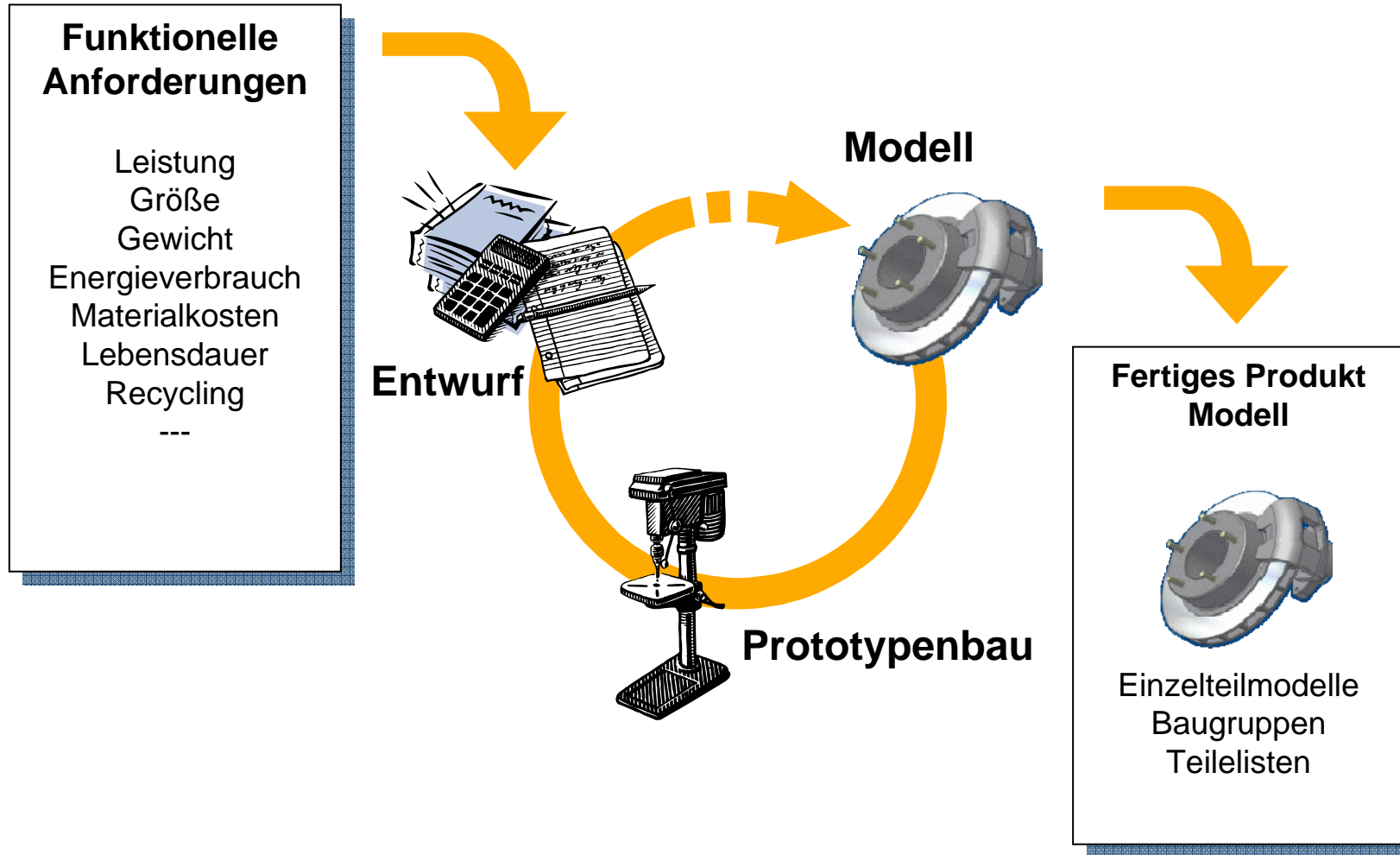


Funktionsbestimmte
Konstruktion

Meiste Zeit: **Konstruieren**

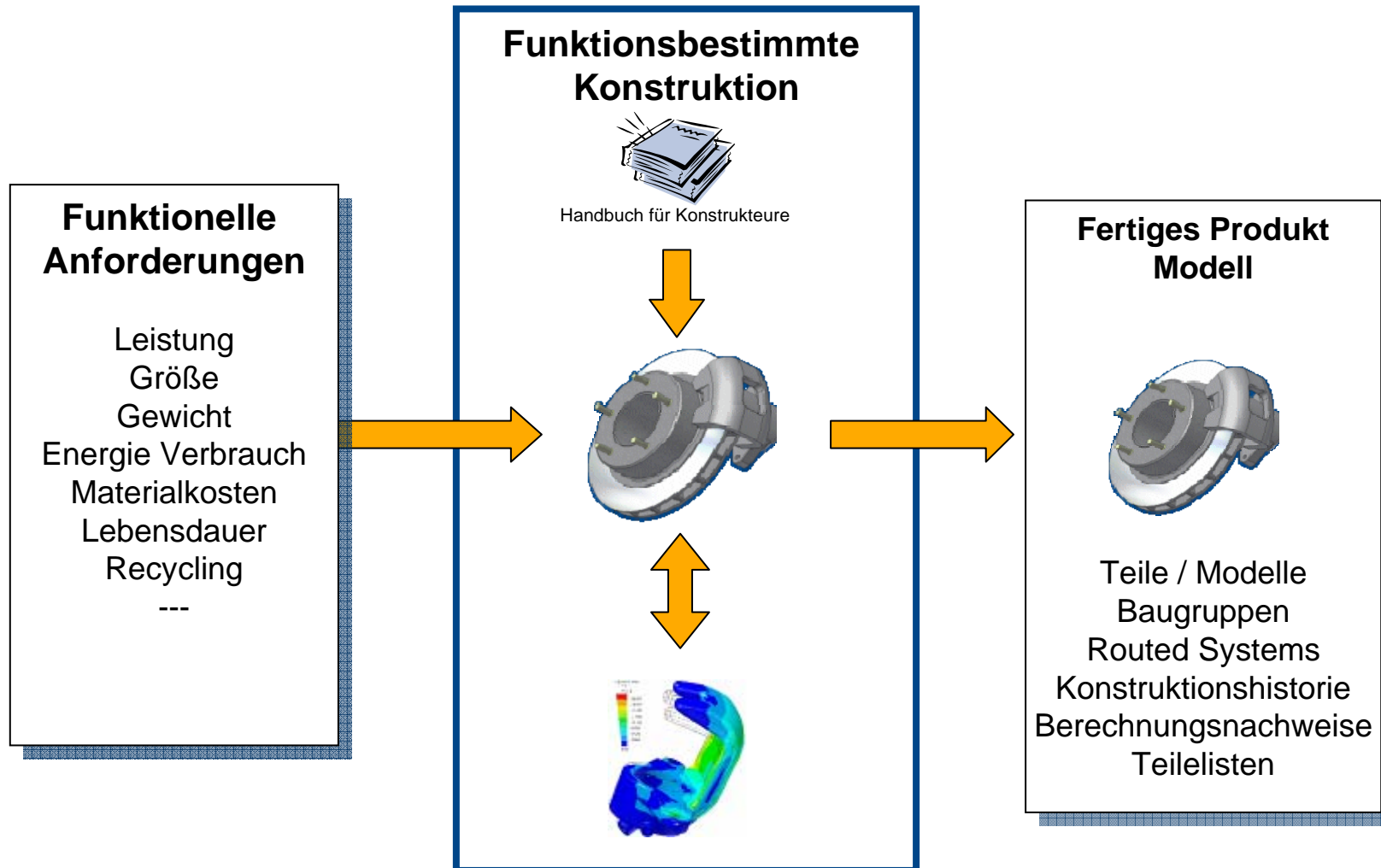


Konstruktion mit 3D Modellierung



Autodesk®

Funktionsbestimmte Konstruktion



Funktion treibt Form



- Fokussierung auf Produktfunktion
 - Nutzen von geometrischen Parametern verhindern
 - Ersatzdarstellung einsetzen um die funktionalen Anforderungen zu validieren
 - Modellgeometrie nur dann erstellen wenn es nötig ist
- Software generiert automatisch 3D Modellgeometrie für einen digitalen Prototyp
- Analyse, Simulation und Visualisierung sind im Entwicklungs-Workflow integriert



Werkzeuge für Funktionsbestimmte Konstruktion

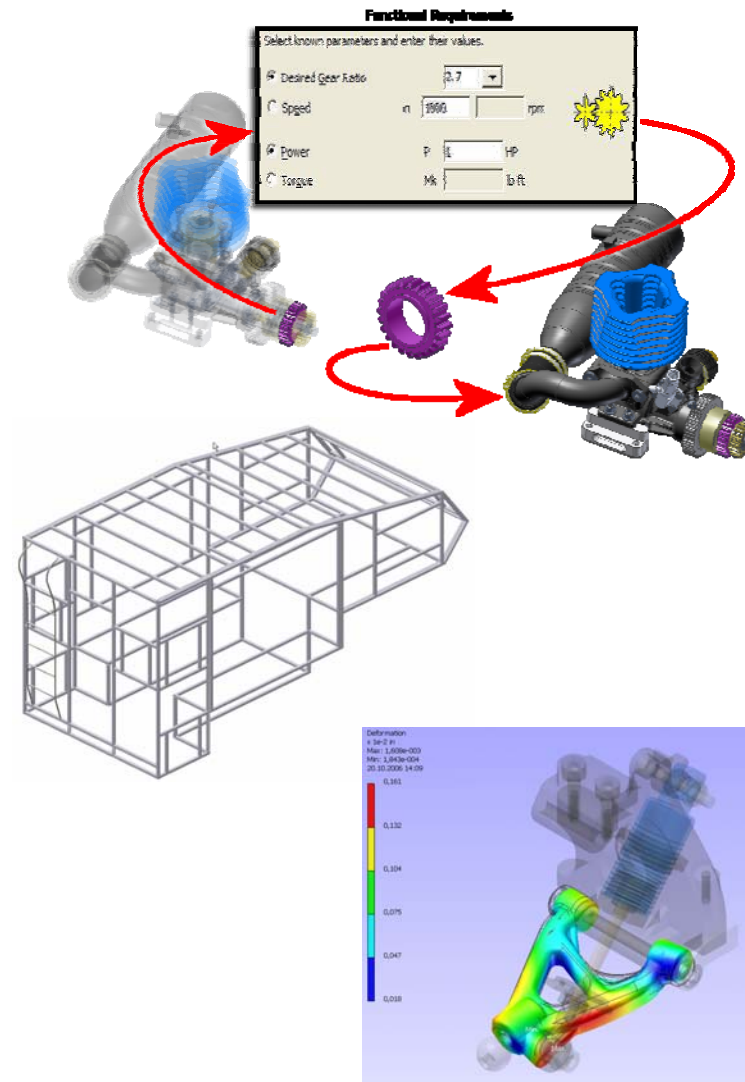


AIS Paket:

- Konstruktionsassistenten
 - Komponenten Assistenten
 - Mechanische Berechnungen
 - Engineering Handbuch
- Automatisierte Rahmenkonstruktion

AIP Paket:

- Rohr- und Leitungskonstruktion
- Kabel & Kabelbaum Konstruktion
- Simulation und Analyse



Erstellung von Komponenten

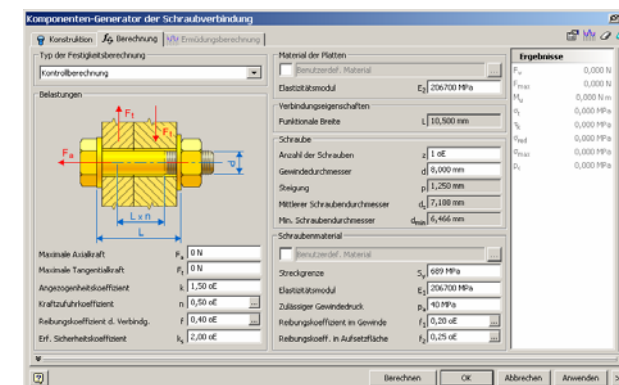
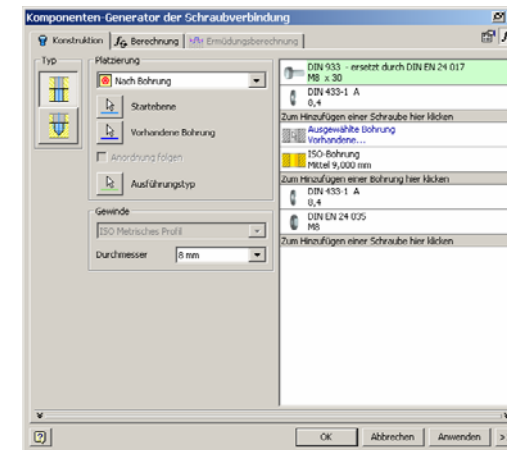


Anforderung

Entwurf, Analyse und Erstellung von Maschinenelementen basierend auf funktionellen Anforderungen, Konstruktionsregeln und Industrienormen

Inventor bietet

- Bolzen- und Schraubverbindungen
- Stiftverbindung
- Wellen, Naben und Lager
- Keilverbindungen, Kurven und Kurvenscheiben
- Riemen- und Kettentriebe
- Getriebe und Spindeltriebe
- Federn
- O-Ringe



Mechanische Berechnungen



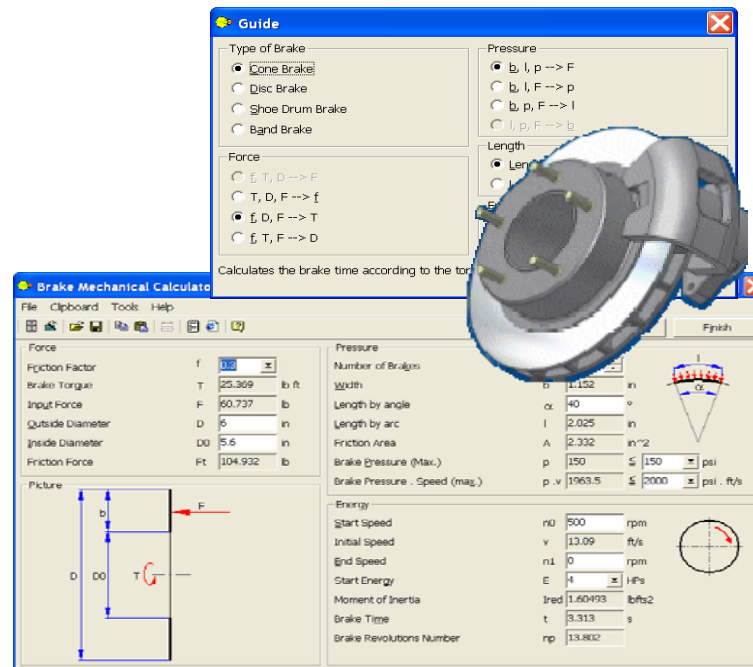
Anforderung

Verbesserte Effizienz und Nachvollziehbarkeit durch die Verknüpfung von Auslegungsberechnungen mit dem 3D Modell

Inventor bietet

Berechnungen für

- Schweiß- und Lötverbindungen
- Auflagerkräfte, Lastverteilungen
- Lager
- Bremsen
- Klemmverbindungen
- Toleranzen und Passungen



Handbuch für Konstrukteure



Anforderung


Zeitersparnis beim Nachschlagen von Entwurfsregeln und –formeln

Inventor bietet

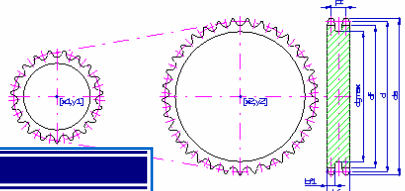
Integriertes Handbuch für:

- Konstruktionstheorie, Formeln und Regeln zur Auslegung von Maschinen
- Nachschlagewerk für industrieeübliche Konstruktionsverfahren
- Hintergrundinformationen, Zusammenhänge und Theorie der Assistenten und Berechnungsfunktionen


Chain Component Wizard



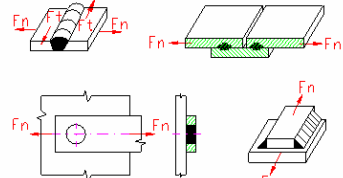
Calculates chain gears with sprocket and roller chains, and provides a complete design of them. The program includes two calculation methods: design calculation and strength calculation. The design calculation carries out a design of a chain based on user-defined gearing properties. The strength calculation performs a strength check of the selected chain type.



Weld Joint Calculation Wizard



Designs and checks plug, slot, spot, fillet, and butt weld joints. The calculation can check a range of typical welds stressed with different types of load. You can design geometric parameters for the given weld joint, minimal thickness of material used in the design, and perform a strength check. You can save your calculation into a defined (*.cal) file.





Verlegung von Leitungen und Rohren

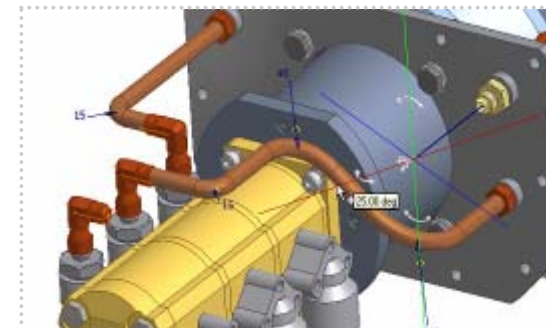
Anforderung

Richtige Form und Abmessung von Leitungen, Rohren und Schläuchen, ohne aufwändige manuelle Entwurfsverfahren



Inventor bietet

- Regelbasierende Verlegung
- Automatische Aktualisierung des Verlaufs bei Änderungen von 3D Modellen
- Benutzerdefinierte Regeln zur Gestaltung
- Fixierung von Leitungsverläufen über 3D Skizzen
- ISOGEN Ausgabe



Kabel und Kabelbaumkonstruktion

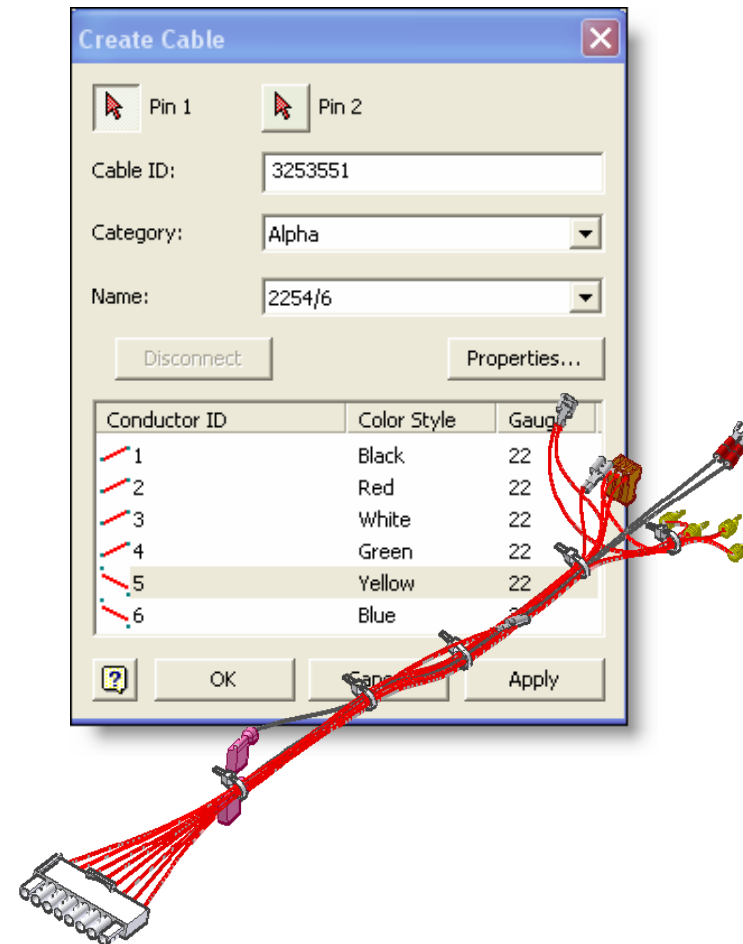


Anforderung

Schnelle Erstellung von Kabel und Kabelbaumverläufen basierend auf Kabel- und Klemmenplänen aus der Elektroplanung

Inventor bietet

- Automatische Verlegung
- Aktualisierung des Verlaufs bei Modelländerungen
- Nagelbrett Zeichnungen
- Ausgabe von Teile- und Zuschnittslisten
- Bidirektionaler Austausch mit AutoCAD Electrical



Konstruktion von Stahlrahmen

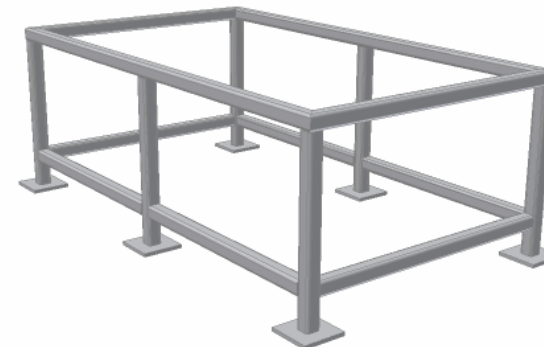
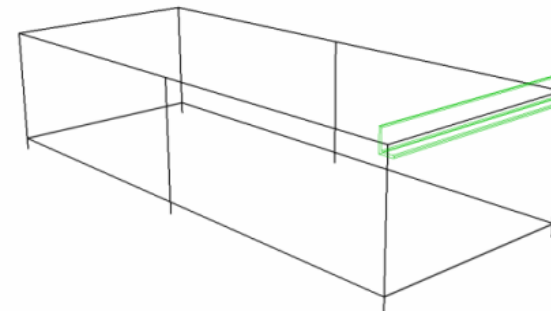


Anforderung

Erstellung von Rahmenkonstruktionen mit Norm-Profilen und Verbindungen

Inventor bietet

- Bibliothek von Norm- und benutzerdefinierten Profilen
- Automatische Platzierung an der Rahmenskizze
- Schnelle und einfache Definition der Anschlussverbindungen
- Freistellungen für Schweissverbindungen



Integrierte Simulation und Analyse

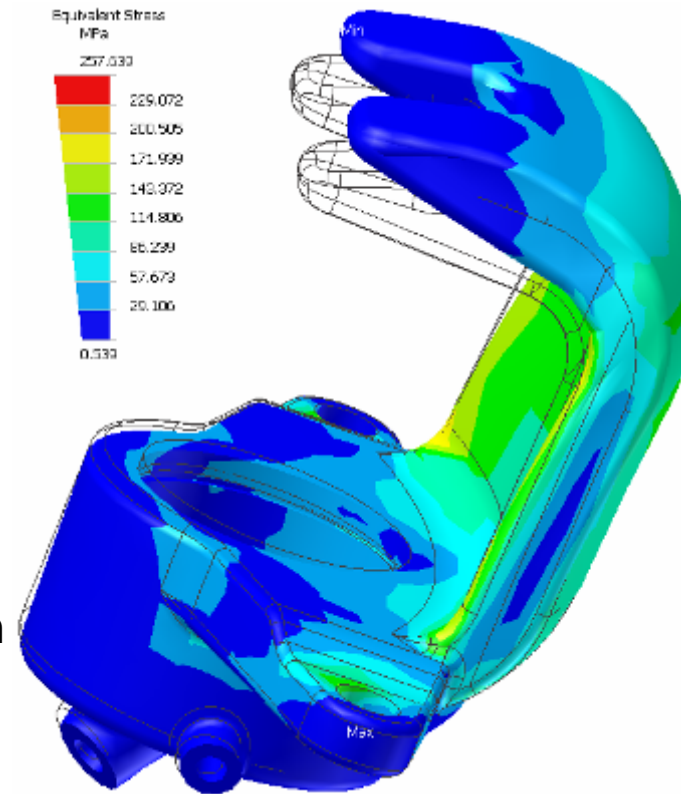


Anforderung

Vermeidung physischer Prototypen durch Simulation der Realbelastung an virtuellen Prototypen

Inventor bietet

- Finite Element Analyse
- Dynamische Simulation
- Einfache “Was wäre wenn..” Szenarien durch direkte Integration in der 3D Konstruktionsumgebung



Vorzüge Funktionsbestimmter Konstruktion



- Vervollständigung des Konstruktionsweges!
- Angewandtes Ingenieurwissen
- Große Zeitersparnis bei der Auslegung von Komponenten
- Erweiterter Einsatz von Konstruktionsregeln
- Richtige Dimensionierung von Komponenten
- Vertiefte Standardisierung
- Einfache Nachvollziehbarkeit der Konstruktionsabsicht



Funktionsbestimmte Konstruktion definiert die CAD Konstruktion neu



- Konstruktionsabsicht und Geometrie sind miteinander verbunden
- Erstellung der Modellgeometrie ist automatisch oder wird vereinfacht
- Simulation ist im Workflow integriert

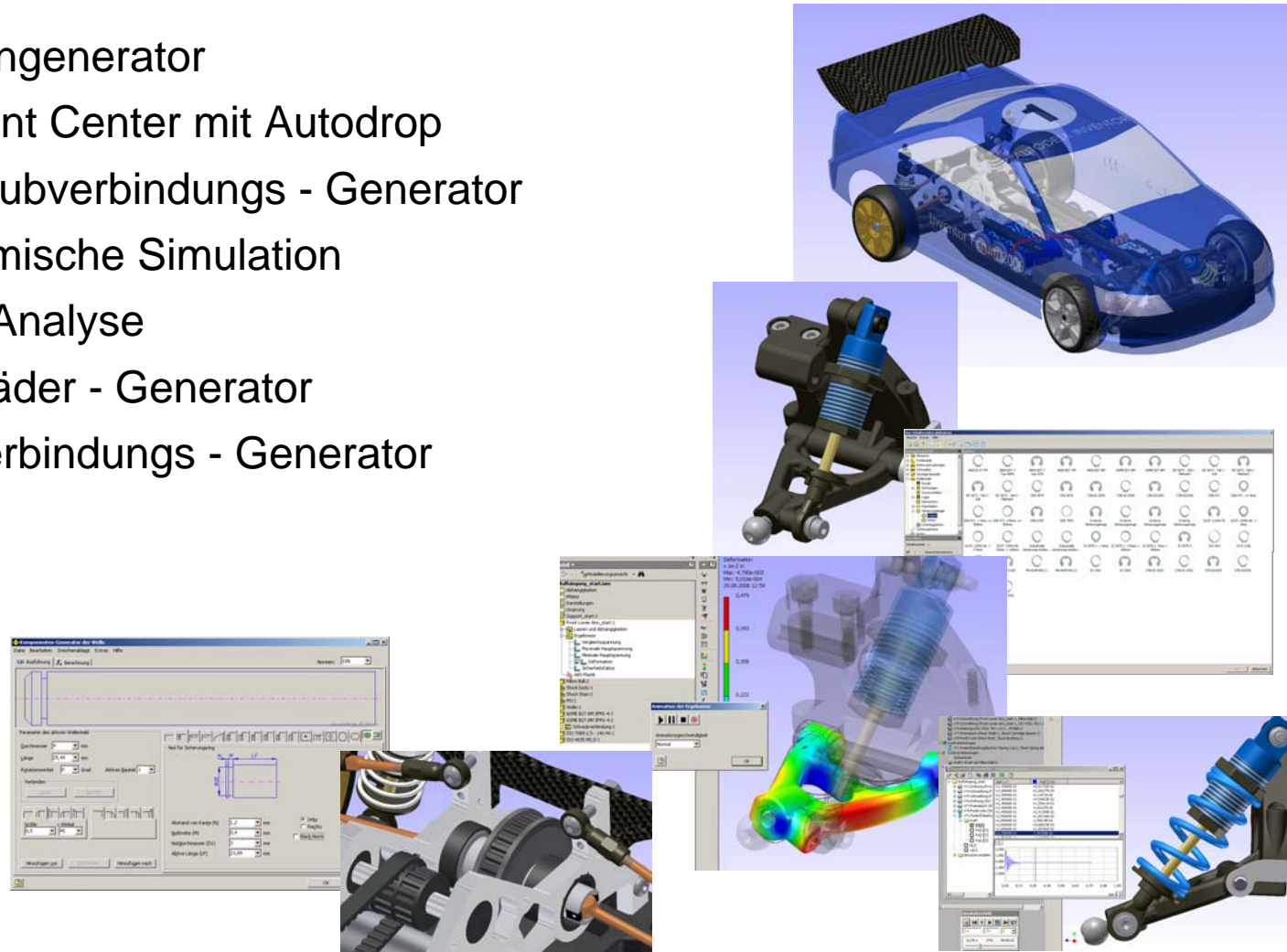


Funktionsbestimmte Konstruktion

Live Beispiel



- Wellengenerator
- Content Center mit Autodrop
- Schraubverbindungs - Generator
- Dynamische Simulation
- FEM Analyse
- Stirnräder - Generator
- Keilverbindungs - Generator

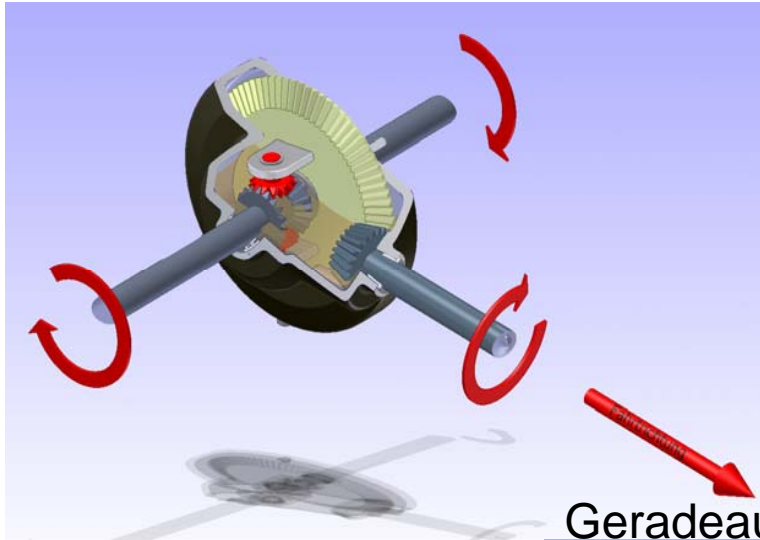


Funktionsbestimmte Konstruktion

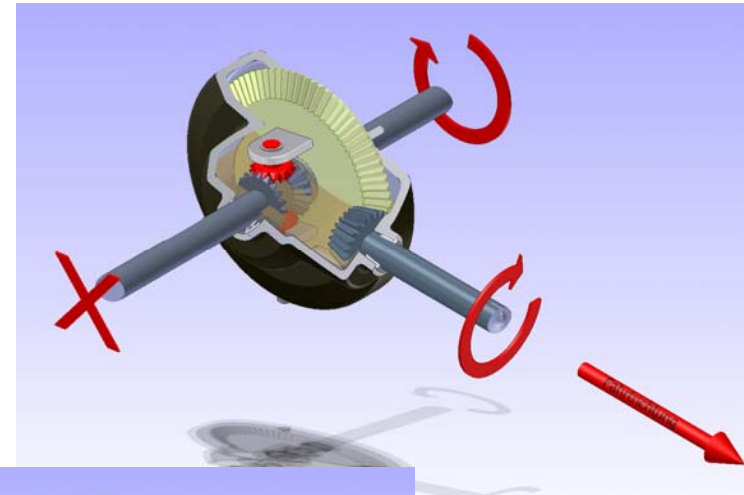
Beispiel Differentialgetriebe



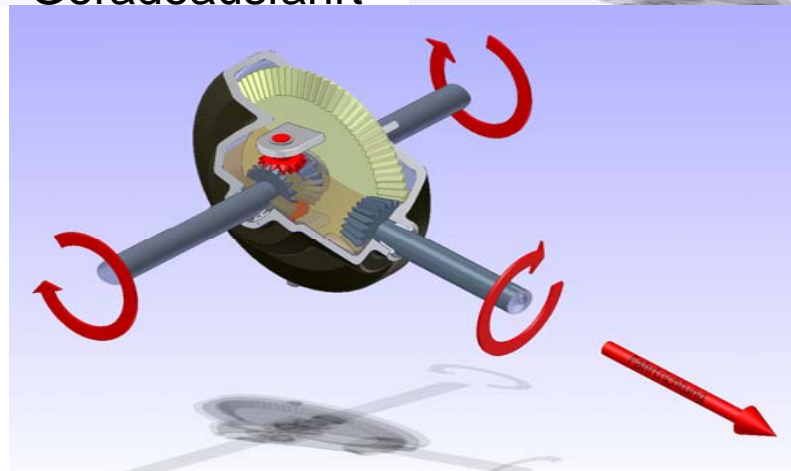
Kurvenfahrt



Durchdrehen eines Rades



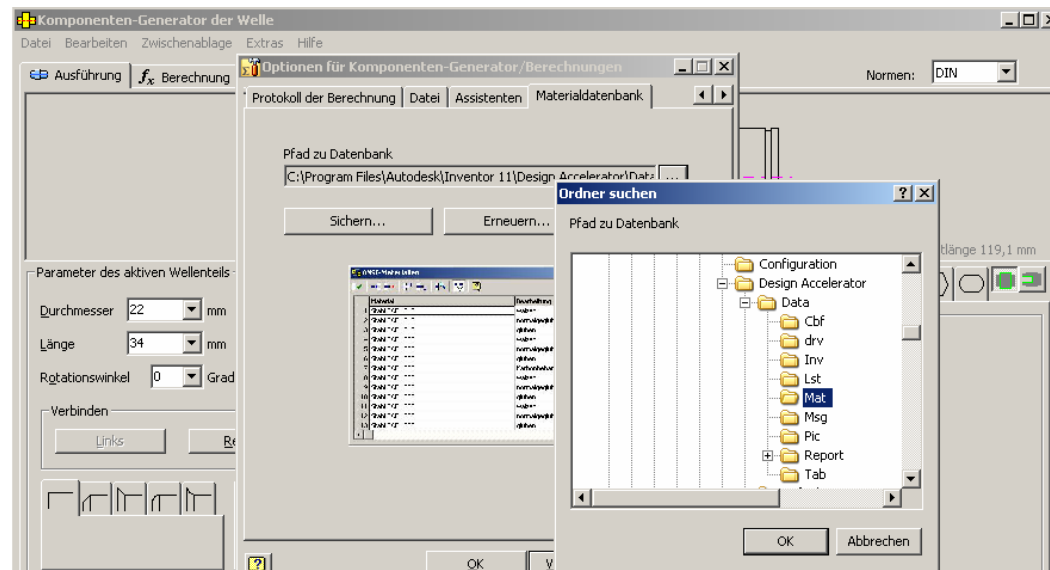
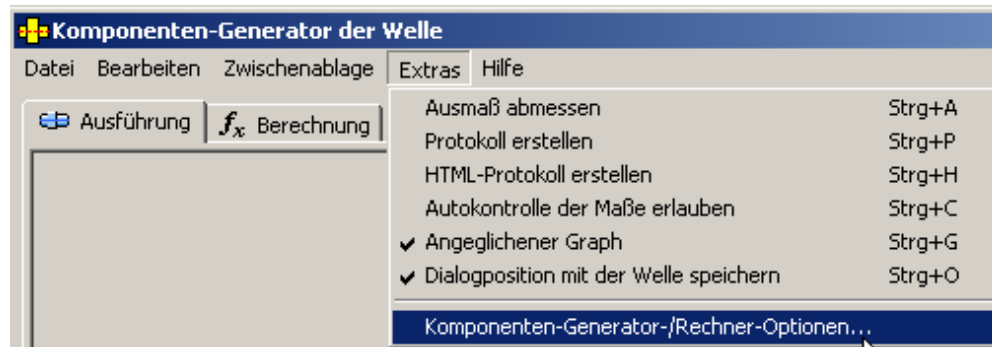
Geradeausfahrt



Einstellungen / Optionen Konstruktions-Assistent



Allgemeine Einstellungen bezüglich Konstruktions-Assistent können hier vorgenommen werden:



Einstellungen / Optionen Konstruktions-Assistent



Wichtigste Icons im Umfeld des Konstruktions-Assistenten. Diese Optionen stehen bei den meisten Generatoren zur Verfügung.



Einstellungen: Hier können Speicherort und Dateinamen beeinflusst werden

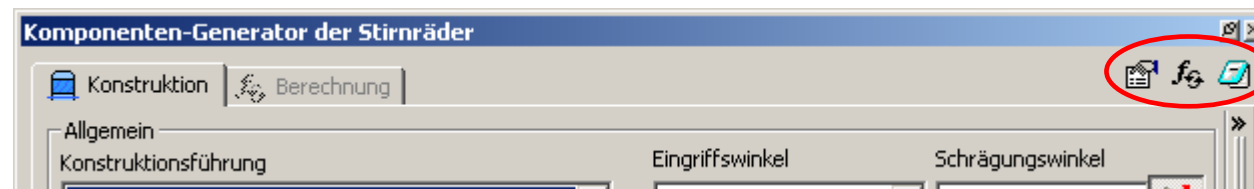
Objekt	Anzeigename	Dateiname
Unterbaugruppe	Stirnräder	C:\Inventor Forum 2006\Differential\Differential\Konstruktions-Assistent\Stirnräder1.iam
Zahnrad	Stirnzahnrad1	C:\Inventor Forum 2006\Differential\Differential\Konstruktions-Assistent\Stirnzahnrad11.ipt
Zahnrad	Stirnzahnrad2	C:\Inventor Forum 2006\Differential\Differential\Konstruktions-Assistent\Stirnzahnrad21.ipt



Aktiviert / Deaktiviert die Berechnung



Ergebnisse: Mit dieser Option können die Ergebnisse als Bericht im Html Format exportiert werden



Ergebnisse



Ergebnisbericht im Html Format

Komponenten-Generator der Kegelräder (Version: 11.0 SP2 (Build 110344201, 344))

19.10.2006

☐ Projektinformationen

☐ Übersicht

☐ Projekt

Bauteilnummer	KA_Test_III-01
Bestandsnummer	
Bezeichnung	
Revisionsnummer	
Projekt	
Konstrukteur	meyerm
Ingenieur	
Bevollmächtigter	
Kostenstelle	
Kosten	0,00 €
Erstellungsdatum	11.10.2006
Zulieferer	
Web-Verknüpfung für Katalog	

☐ Status

☐ Führung

Einheitenkorrekturführung - Benutzer

Typ der Belastungsberechnung - Berechnung des Drehmoments für gegebenen Leistungsbedarf und Drehzahl

Typ der Festigkeitsberechnung - Kontrollberechnung

Methode der Festigkeitsberechnung - Nach ISO

☐ Allgemeine Parameter

Übersetzungsverhältnis	i	0,6842 oE
Tangentialmodul	m_{et}	5,500 mm
Schrägungswinkel	β	0,0000 grd
Tangentiale Eingriffswinkel	α_t	20,0000 grd
Wellenwinkel	Σ	90,00 grd

Ändern der Standard Norm



Folgender Registry Eintrag führt dazu, dass die Standard Norm beim Starten des Wellengenerators auf DIN gesetzt wird:

-> diese Änderung gilt dann auch für jedes andere Standardtemplate

In der Registry muss ein Schlüssel auf „DIN“ gesetzt werden.

```
[HKEY_CURRENT_USER\Software\Autodesk\Inventor\RegistryVersion11.0  
\ DesignAccelerator\UniTools]  
"Last Standard"="DIN"
```

Die Registry Datei `din_template_for_shaft.rename_to_reg` können Sie auf dem USB Stick finden. Diese Datei ändert den Eintrag auf DIN automatisch in der Registry.

Nicht vergessen: Davor für den Fall eines Falles ein Backup der betroffenen Registry Einträge erstellen und das der "LastStandard" Eintrag für alle R11 Generatoren greift!!

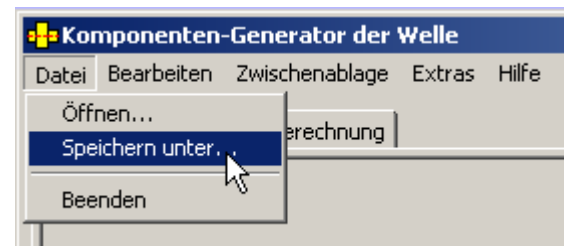
Änderung Template Wellen – Generator



Vorgehensweise zum Ändern des Templates:

Um ein anderes Template beim Starten des Generators zu bekommen muss die “shaft3mm.def” in “C:\Programme\Autodesk\Inventor 11\Design Accelerator\UniTools\” mit dem Neuen ausgetauscht werden.

- Öffnen des Wellen – Generators
- Eigenes Template erstellen
- Unter Datei, Speichern unter wählen..
 - Speichern sie die Datei als “shaft3mm.cal”
- Wellen – Generator schließen
- Von “shaft3mm.def” ein Backup erstellen
- Gespeicherte “shaft3mm.cal” in oben genannten Pfad kopieren und die Dateiendung von “cal” auf “def” ändern
- Beim neuen Öffnen des Wellen – Generators wird das neue Template geladen




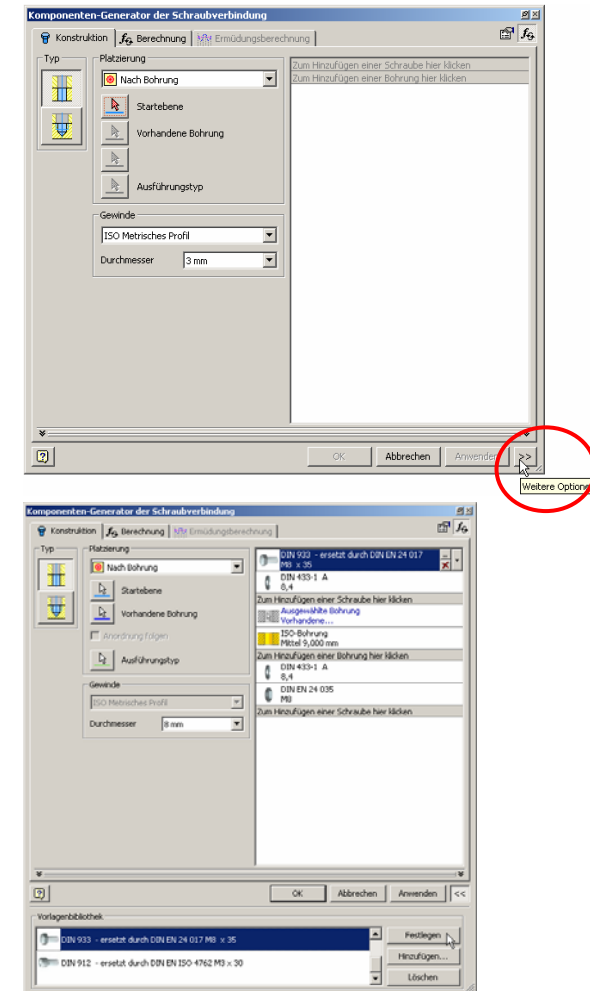
Favoriten Schraubverbindungs - Generator



Bei Konstruktionen, bei denen man immer wieder auf die gleichen Schraubverbindungen zurückgreift, bietet es sich an die am meisten verwendeten Schraubverbindungen zu definieren und als Favorit im Generator abzulegen.

Diese können dann wie definiert verwendet werden oder als Basis für etwaige Änderungen, z.B. wenn eine Ausprägung gebraucht wird, wo sich nur die Norm der Mutter ändert .

 Icon über das man Zugriff auf die Optionen der Favoriten bekommt



Autodesk®