

Die Rolle der Simulation im Konstruktionsprozess

Michael Knote, Contelos GmbH

Application Engineer Simulation

knote@contelos.de

Produktoptimierung durch den Einsatz von Simulation

- Schnellere Markteinführung und dadurch besserer ROI
- Deutlich weniger Rückläufer in der Einführungsphase und dadurch höhere Kundenzufriedenheit
- Geringerer Materialeinsatz bei verbesserter Haltbarkeit
- Schlagkräftiges Marketingtool durch die Präsentation der Produkte als FEM-Studie in Prospekten, Internetauftritten, etc.
- Einschlagen neue Wege in der Konstruktion
 - Frühes Erkennen von Schwachstellen
 - Umverteilung von Material

Inventor Professional

- Lineare Statik

- Kleine Verformungen
- Keine bleibenden Verformungen
- Berechnung von Anlagen aus Metallen
- Ermittlung von Eigenfrequenzen
- Topologie Optimierung (Nastran), ab 2016 R2

- Dynamik

- Analyse von Kinematischen Prozessen
- Mehrkörpersimulation
- Ermittlung von Lagerkräften

Nastran InCAD

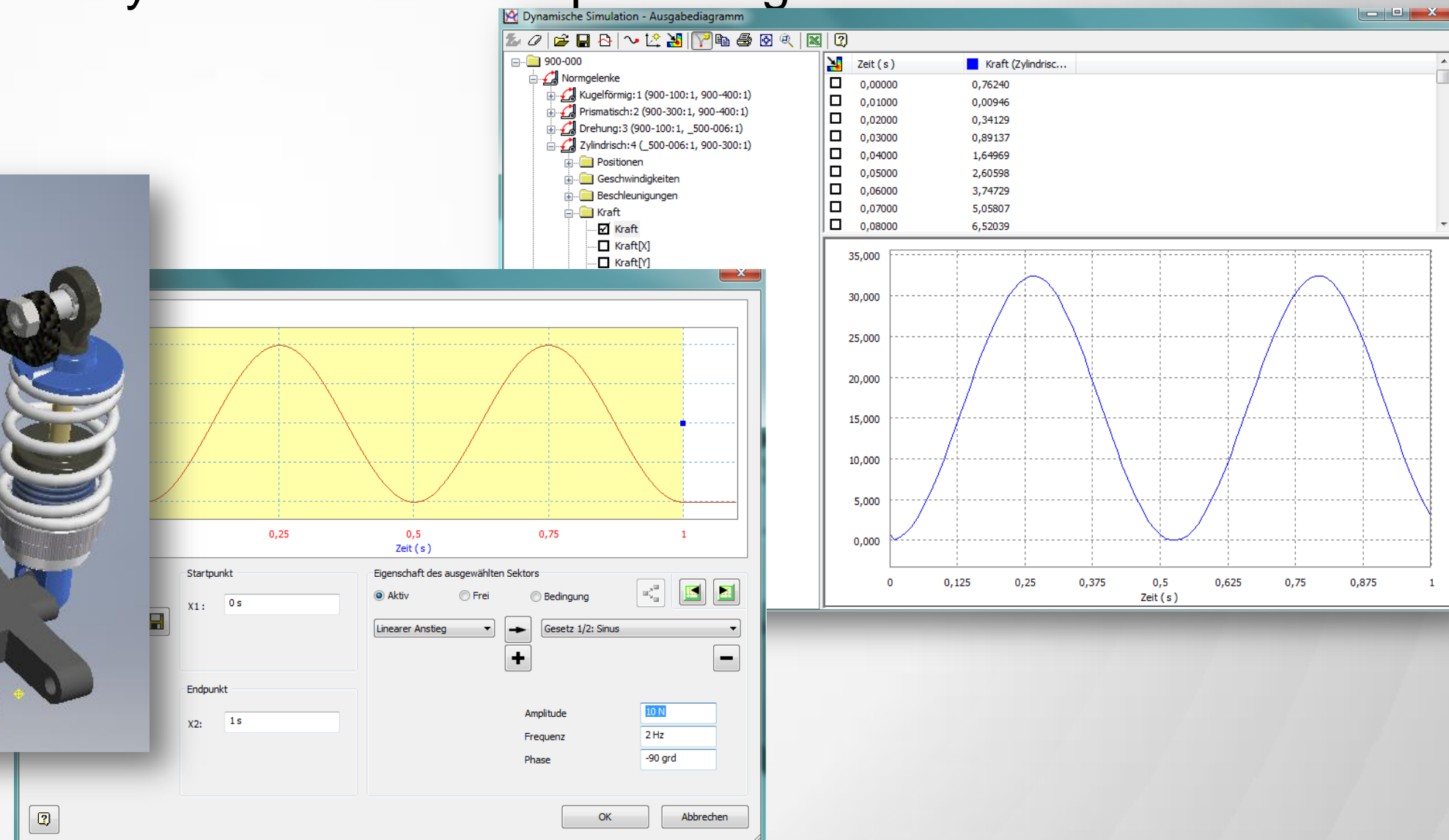
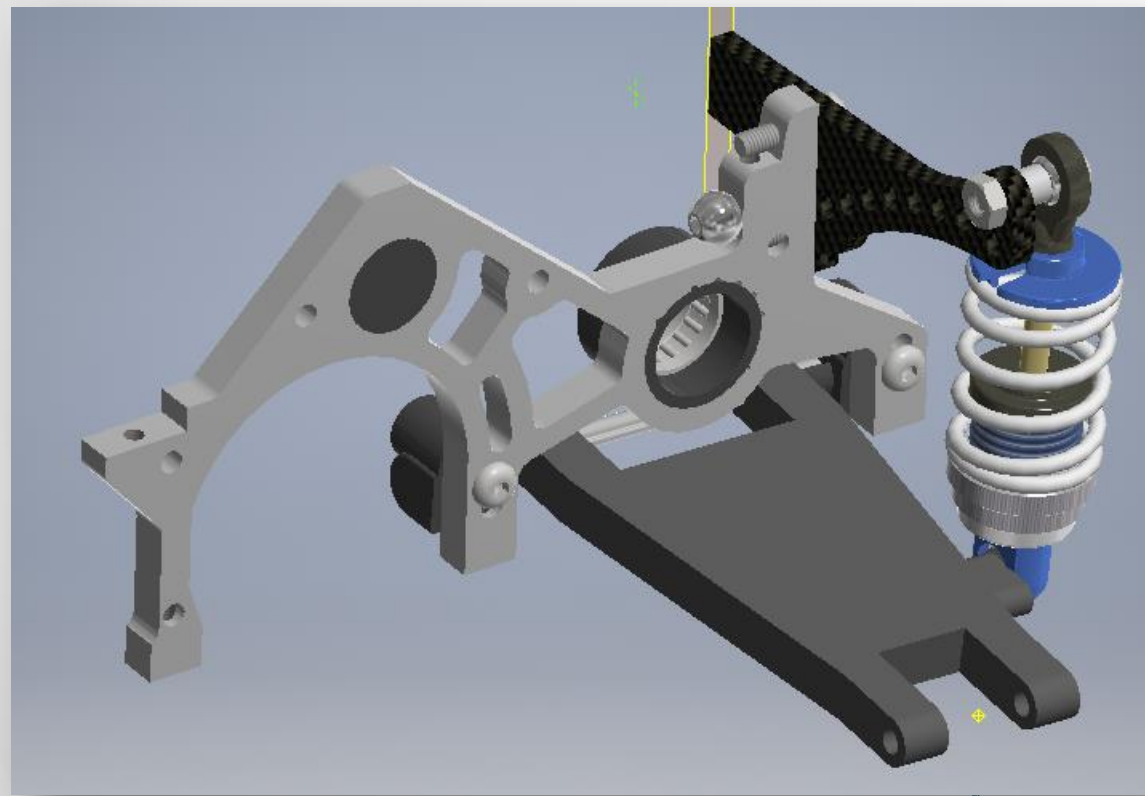
- Nichtlineare Statik
 - Große Verformungen
 - Bleibende Verformungen
 - Berechnung von beliebigen Materialien
 - Ermittlung von Beul- und Knicklasten
 - Wärmeübergänge
 - Übernahme der Randbedingungen aus der Inventor-Simulation

Simulation CFD

- Simulation von Fluiden und Gasen
 - Wärmeströmung in Kühlern und elektrischen Komponenten
 - Auslegen von Klimaanlage
 - Strömung in Rohrleitungssystemen und Ventilen
 - Ermittlung von Toträumen in der Lebensmitteltechnik
 - Strömungswiderstände
 - Optimierung von Pumpen, Turbinen, etc.
 - Optimierung von Wärmetauschern

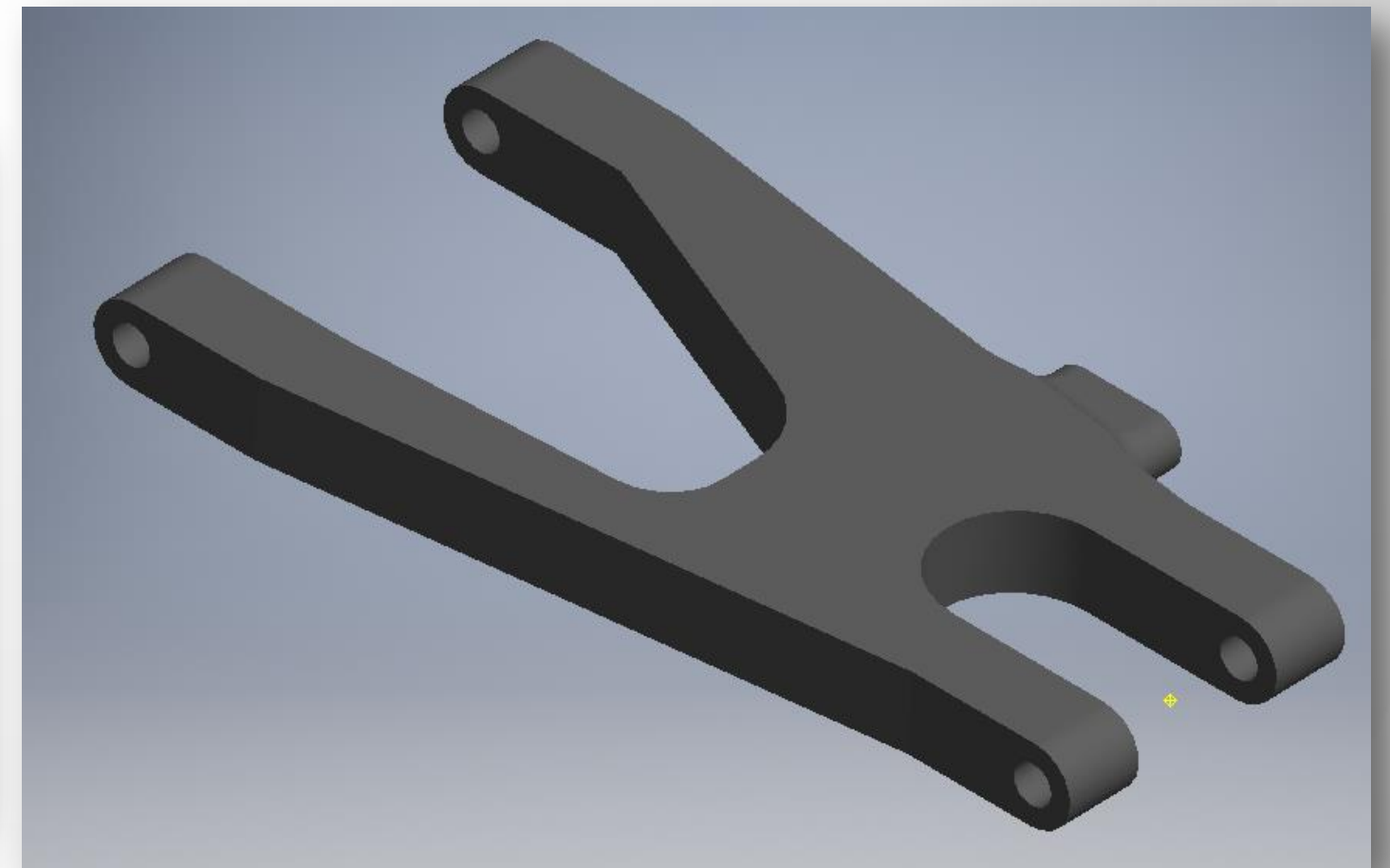
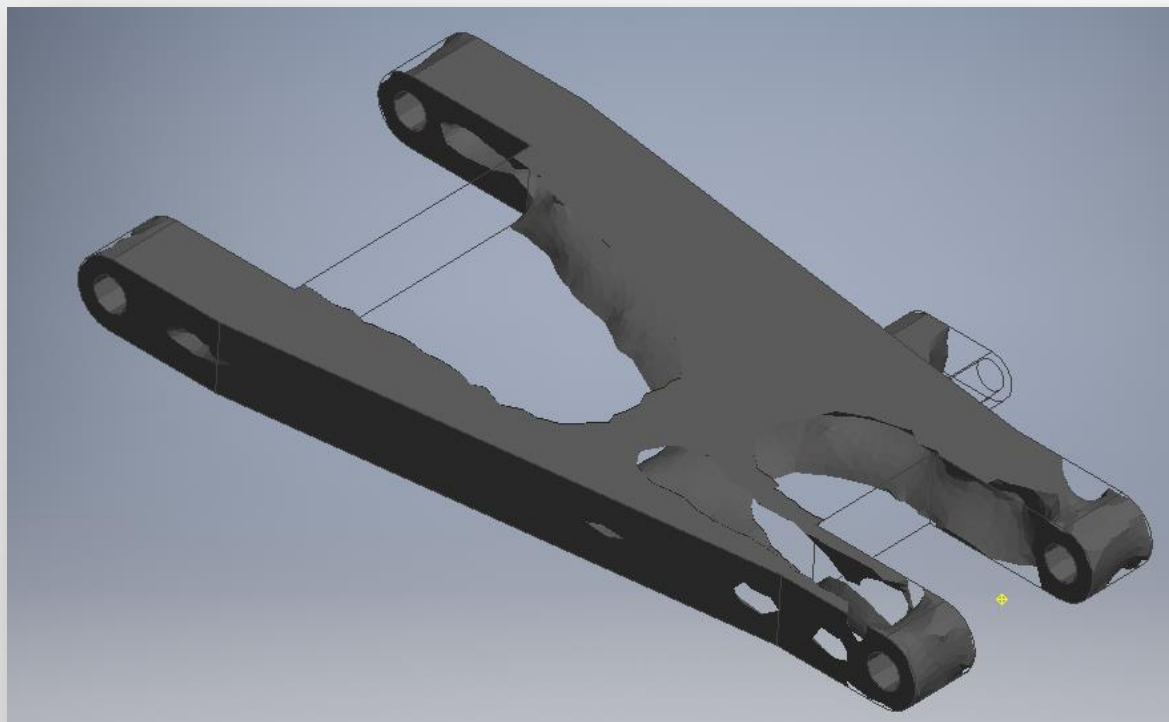
Optimierung eines Dreieckslenkers

- Dynamische Simulation zur Ermittlung der Randbedingungen
 - Das Fahrzeuggrad steht auf einem Pulser mit eine Amplitude von 20N bei 2Hz
 - Die Lagerreaktionskräfte aus der dynamischen Beanspruchung werden an das Modell übergeben



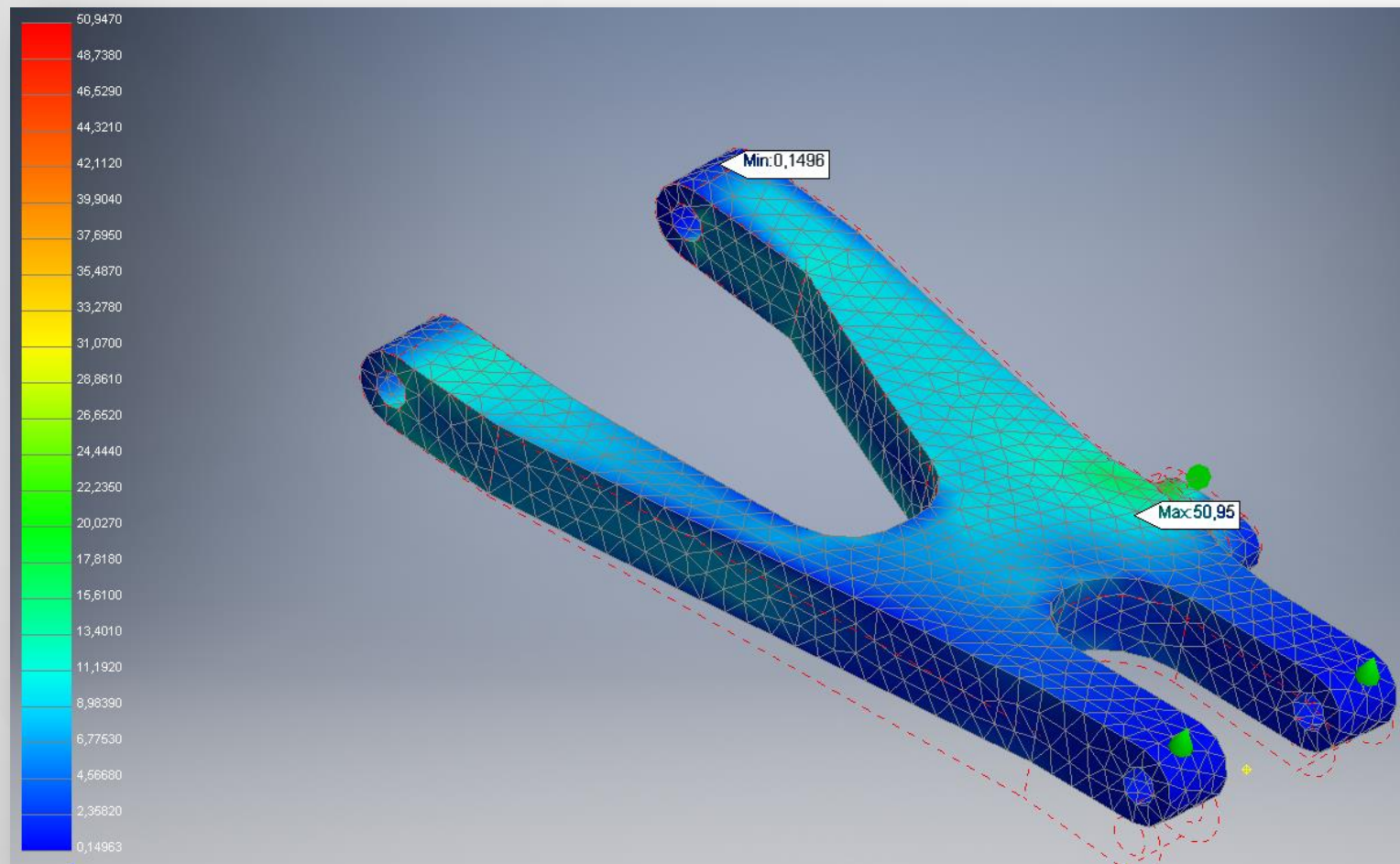
Optimierung eines Dreieckslenkers

- Optimierung der Geometrie mit Inventor (Nastran)
 - Die grobe Geometrie wird berechnet und alle Elemente, die keine Spannungen aufnehmen, werden vom System entfernt. Dieser iterative Prozess wird solange ausgeführt, bis die erwünschte Gewichtsreduktion erreicht ist.
 - Das Ergebnis wird nachmodelliert.



Optimierung eines Dreieckslenkers

- Übergabe der Geometrie und Randbedingungen an Nastran IN-CAD
 - Es lassen sich mit einem Klick alle bereits definierten Randbedingungen an Nastran übergeben.
 - Berechnung des Dreieckslenkers in Nastran IN-CAD



Nichtlineare Materialdaten

Typ

- ☐ Keine
- ☐ Nichtlinear elastisch
- ☐ Elastisch-plastisch (bilinear)
- ☒ Kunststoff

Eigenschaften

Tangentiales Modul, Et (MPa): 6890

Verfestigungsregel: Isotrop

Ertragsfunktion

Mises-Fließkriterium: von Mises

Ursprüngliche Streckgrenze (MPa): 148,25

Reibungswinkel: (deg): 0

Dehnung

0

0,002151669086

XY-Darst. anz.

Optimierung der Fahrzeug-Karosserie im virtuellen Windkanal

- Die halbe, symmetrische Fahrzeugkarosserie wird aus Inventor heraus an die Strömungssimulation CFD übergeben

