

Die Rolle der Simulation im Konstruktionsprozess

Michael Knoté, 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

■ Nichtlineare Statik

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

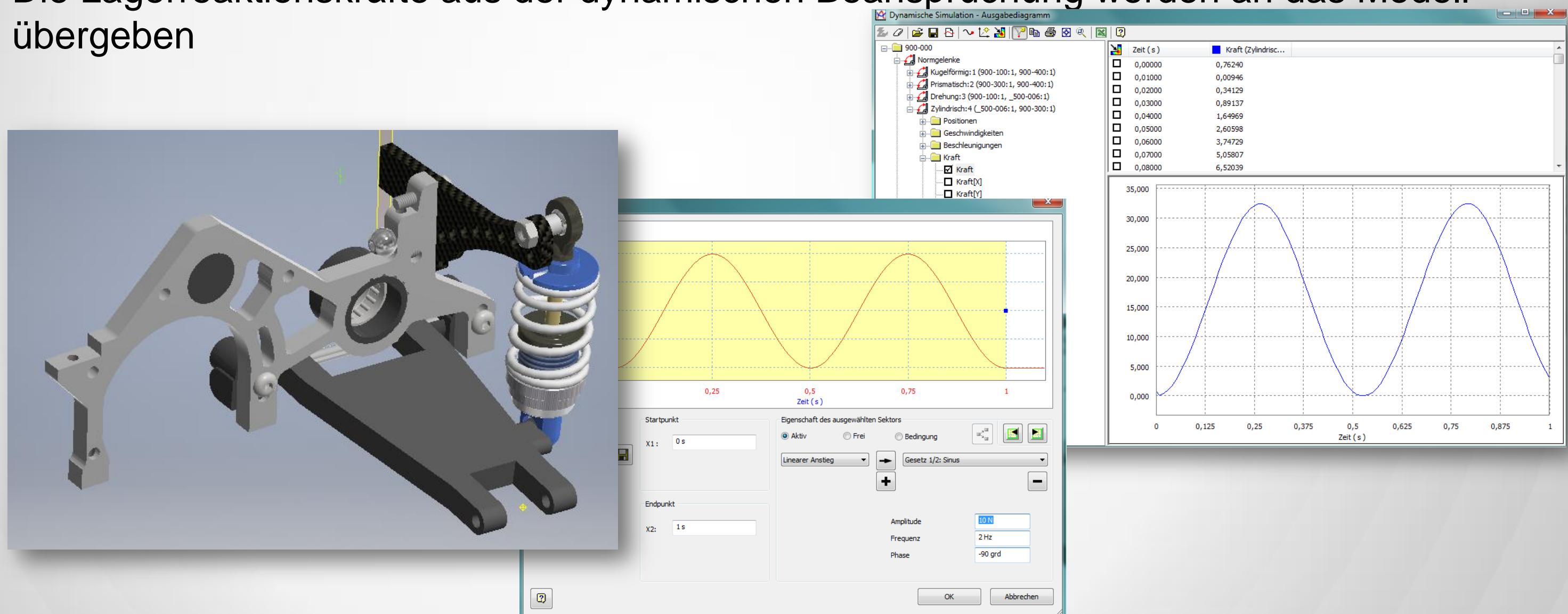
Simulation CFD

■ Simulation von Fluiden und Gasen

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

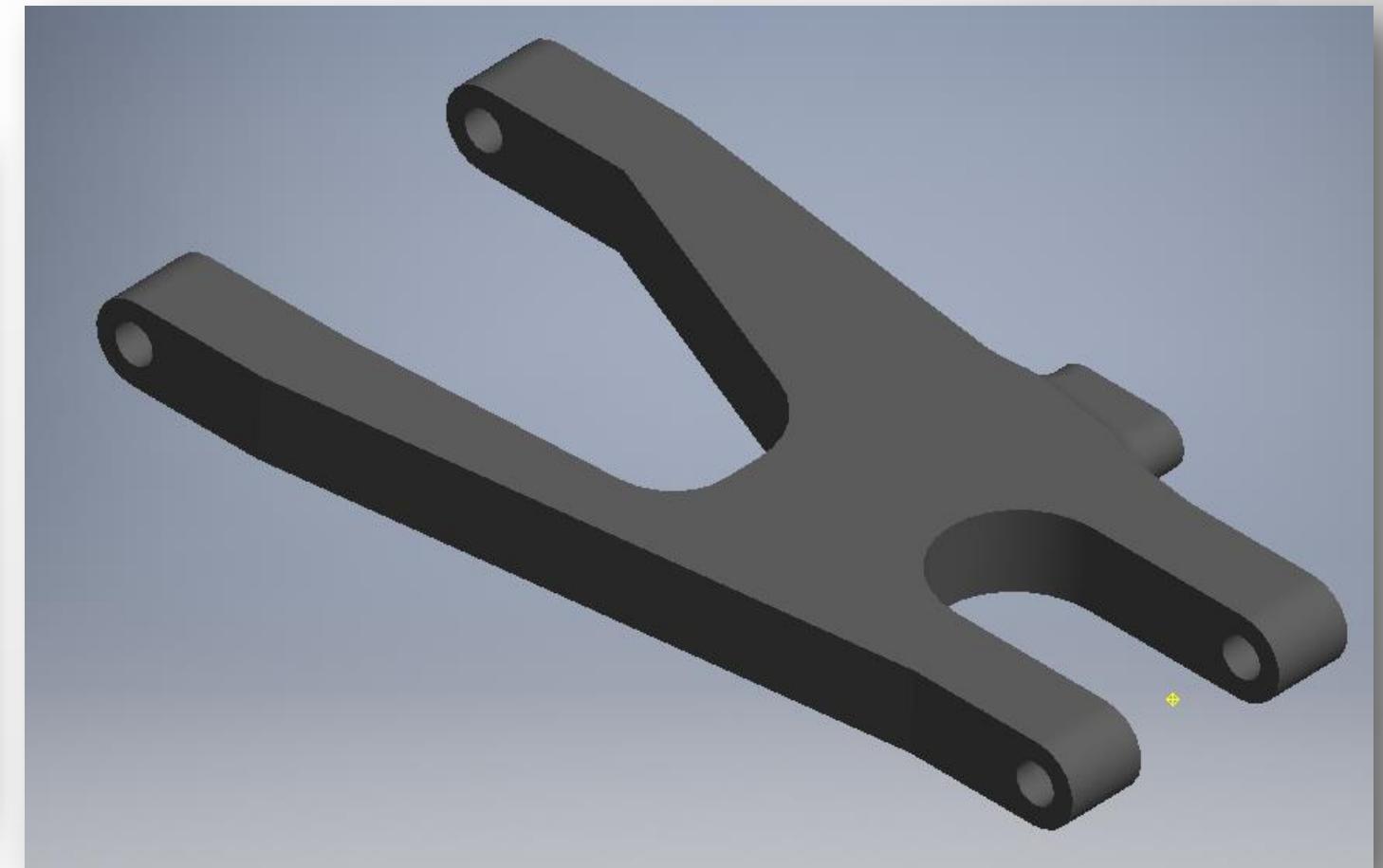
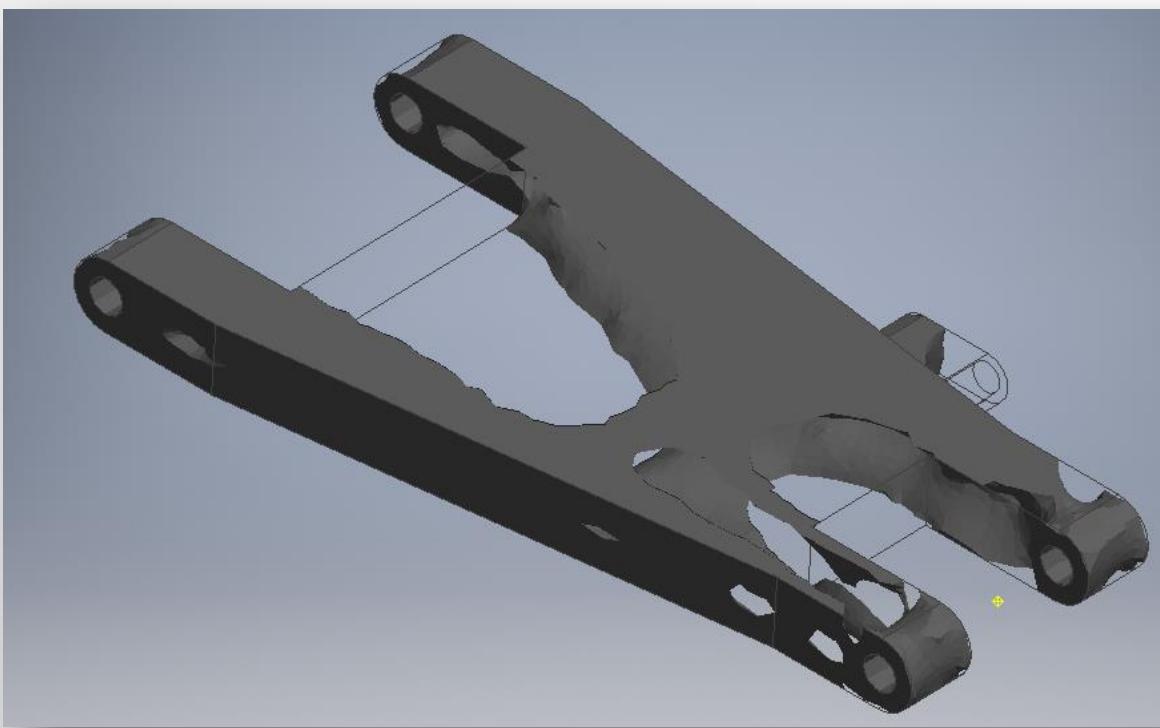
Optimierung eines Dreieckslenkers

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



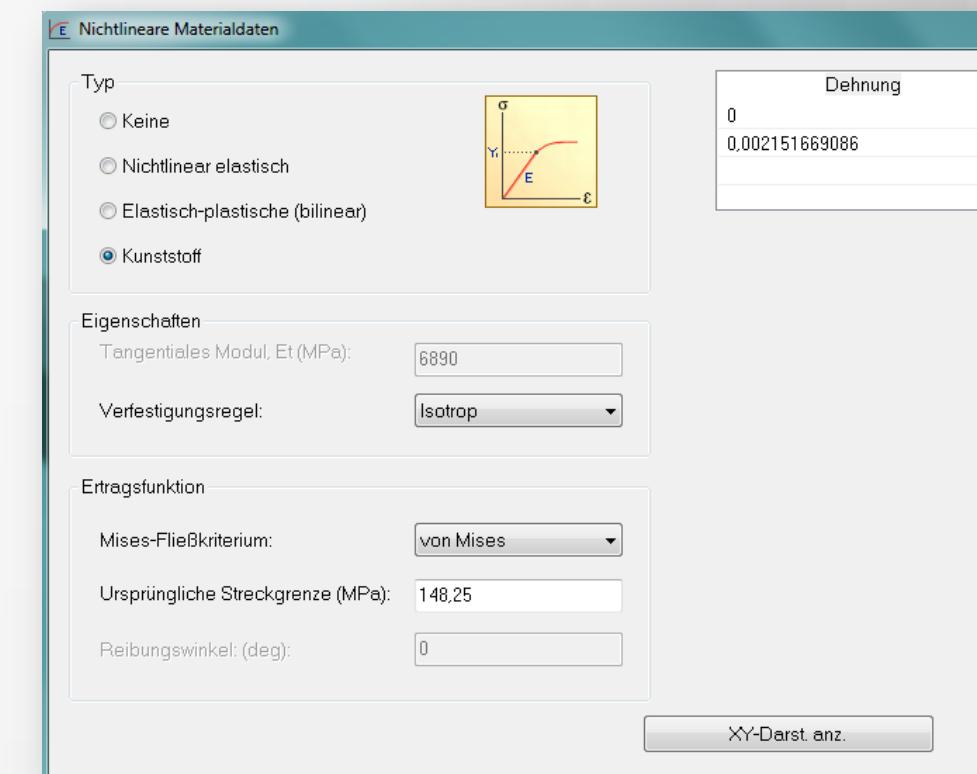
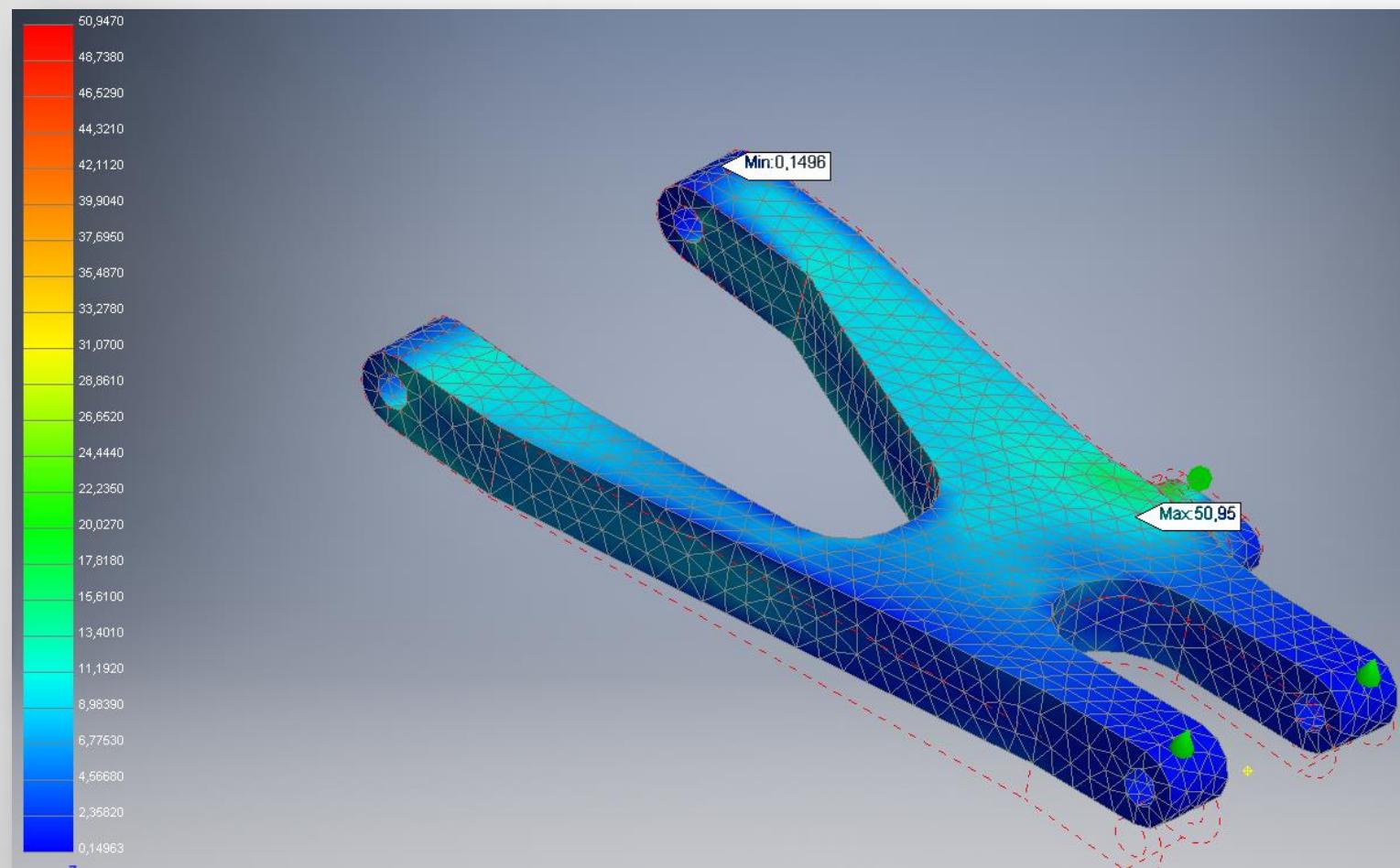
Optimierung eines Dreieckslenkers

- 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



Optimierung der Fahrzeug-Karosserie im virtuellen Windkanal

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

