



Technologietag Numerische Simulation

DHBW Stuttgart
Donnerstag, 12. Juli 2012



Dr. Matthias Goelke

- Altair Engineering
- Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess
- Facetten der Zusammenarbeit mit der DHBW

Technologien, die die Analyse, Verwaltung und Visualisierung von Produkt- und Unternehmensinformationen optimieren.

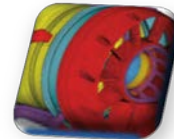
Stichwort:

Simulationsorientierte Produktentwicklung

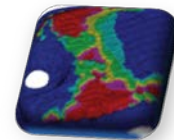




CAD sketching and rendering



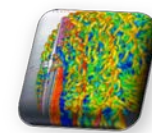
Modeling (Preprocessing)



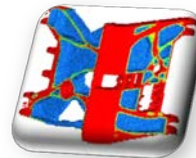
FEM



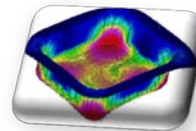
MBD



CFD



Optimisation



Manufacturing



Visualisation (Postprocessing)

Altair's Customers & Clients

Automotive	Aerospace	Heavy equipment	Government	Life/Earth Sciences	Consumer Goods	Energy	AEC

200+

PBS customers worldwide

2300+

HyperWorks customers worldwide

1200+

Product Design clients

Global Network – Local Presence

Customer Proximity:

Over 40 offices
across 16 countries

- Outstanding local support
- Altair Experts within reach
- Local Trainings close to customer locations
- Listen to and learn from the customer



Having an Application Engineer that visits our site and deals with our people one-on-one is a big advantage. Our engineers know they have somebody that they can go to and talk to - and he's right around the corner – and that makes a big difference."

Graham Elliott, Bombardier Aerospace

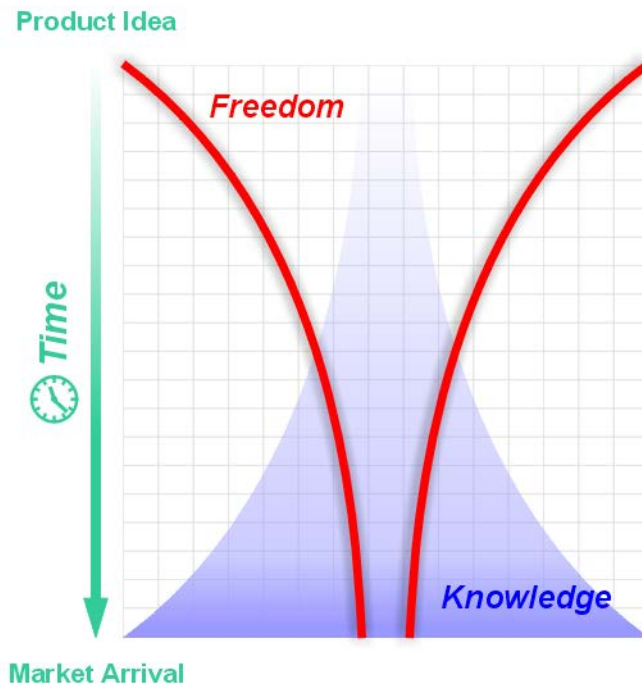
- Altair Engineering
- Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess
- Facetten der Zusammenarbeit mit der DHBW

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



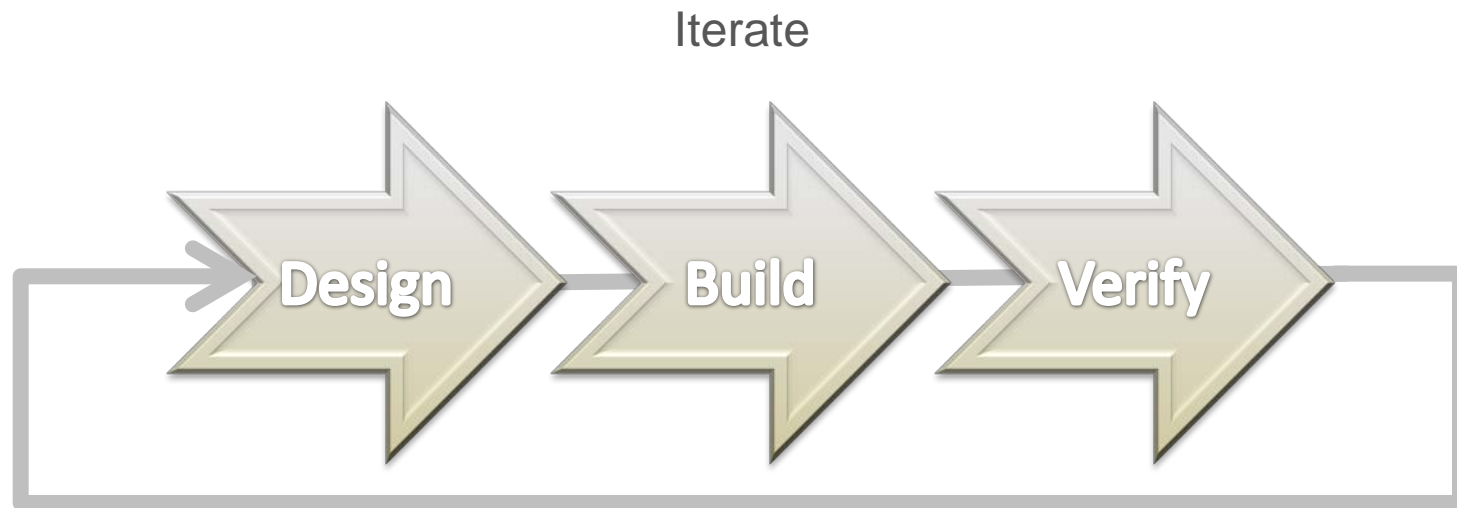
Herausforderungen "Early Design Phase"

Maximale „Design Freiheit“ vs. minimale „Design Kenntnisse“

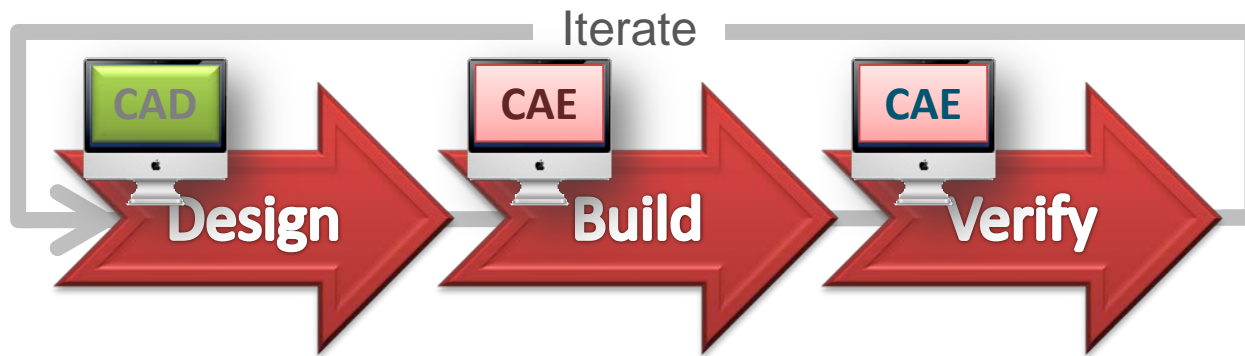


80% des Produktgewichts wird bereits in der frühen Designphase festgelegt

Der hardwareorientierte Produktentwicklungsprozess

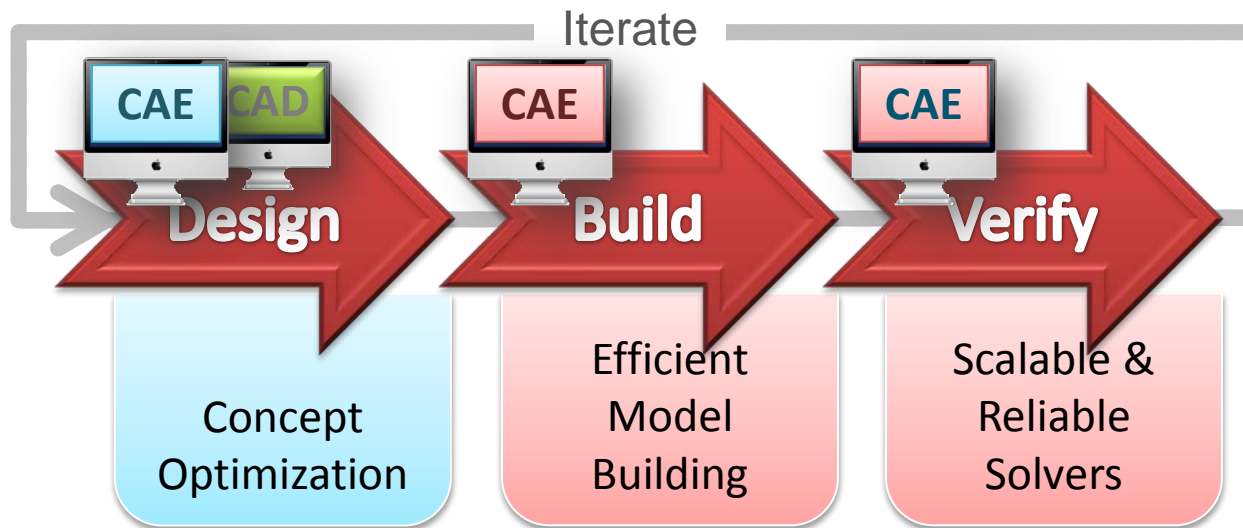


Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



- Verification: Virtual models instead of hardware test
- Significantly accelerated process allows much more iterations in less time
- BUT ... It's still the same old iterative approach
- Are we exploiting the full potential of CAE?

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess

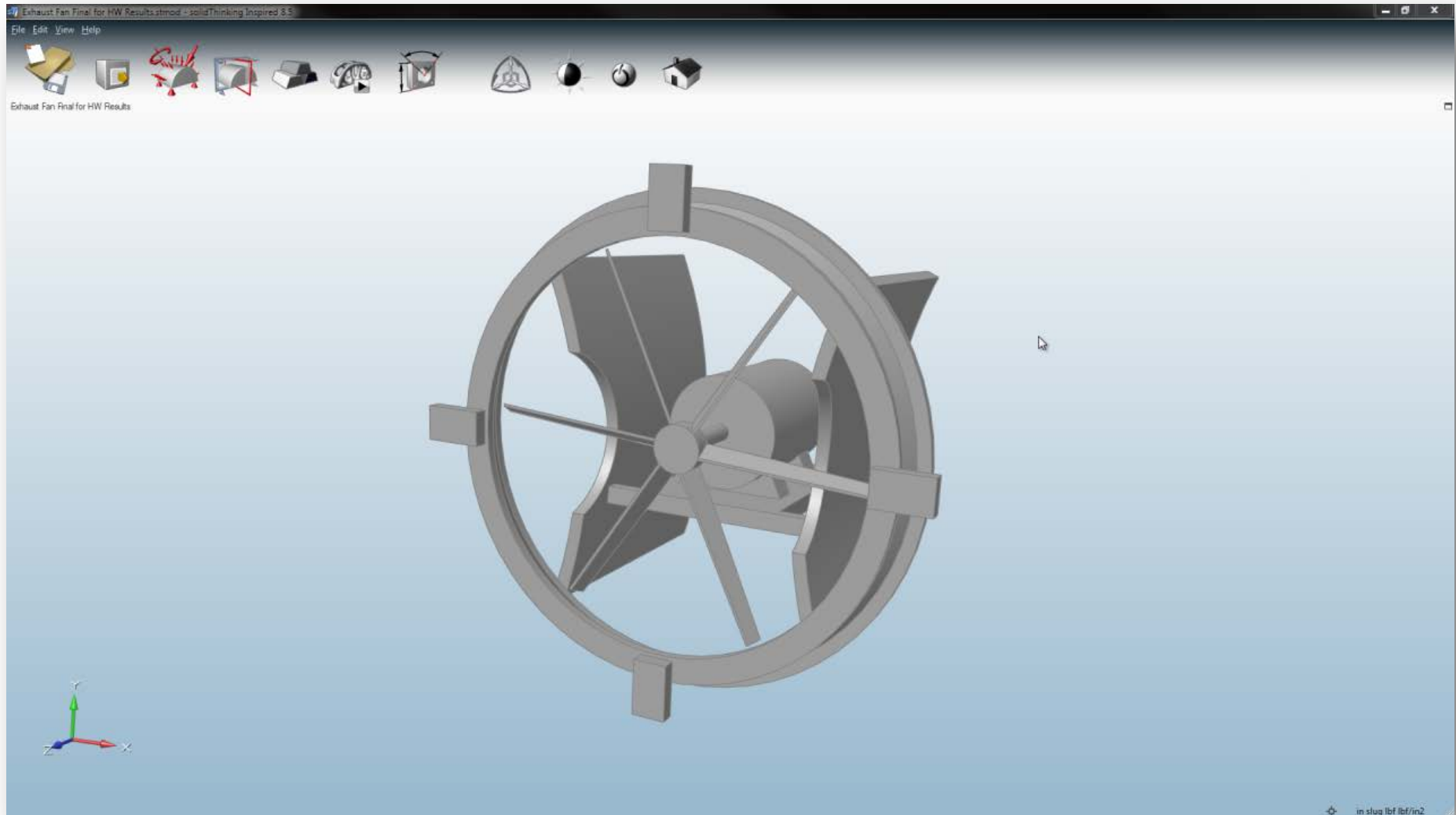


- „Upfront CAE“ reduces/eliminates Iterations
- Use the “Power of CAE” to support your Design Decisions when you have the Maximum Design Freedom

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Optimierung "Fan Bracket" (Video)



Optimization – how does it work?

The Optimization Problem Statement:

Objective (*What do I want?*)

$$\min f(x) \text{ also } \min [\max f(x)]$$

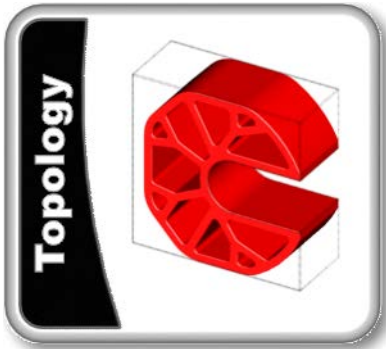
Design Variables (*What can I change?*)

$$X_i^L \leq X_i \leq X_i^U \quad i = 1, 2, 3, \dots, N$$

Design Constraints (*What performance targets must be met?*)

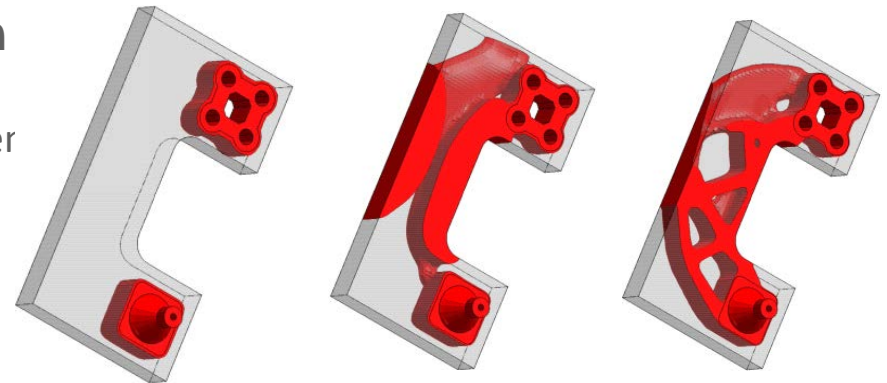
$$g_j(x) \leq 0 \quad j = 1, 2, 3, \dots, M$$

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



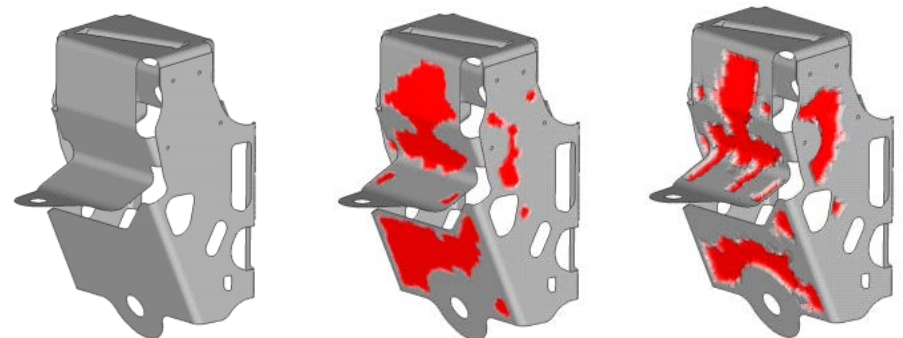
Topology optimization

Method to find the optimum material distribution in a given design space

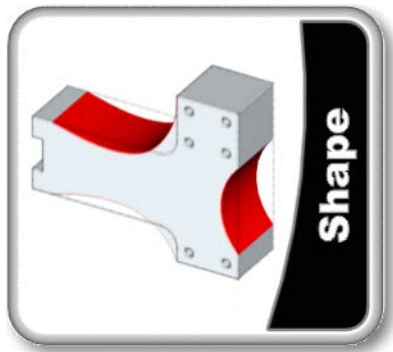


Topography optimization

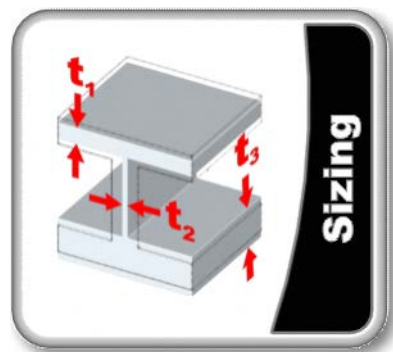
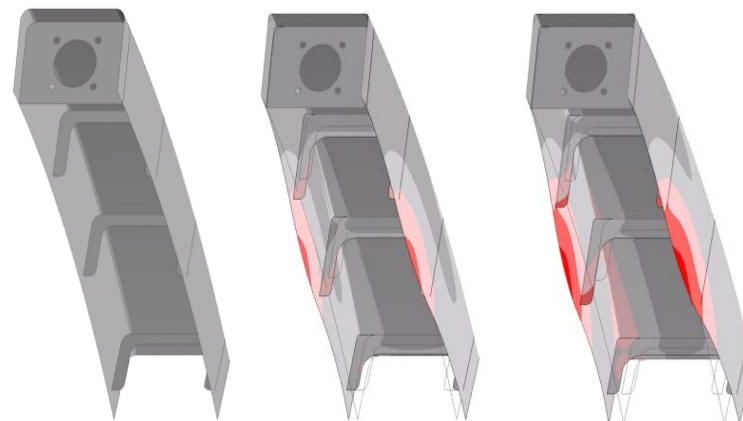
Method to evaluate the optimum stiffening pattern on a thin part



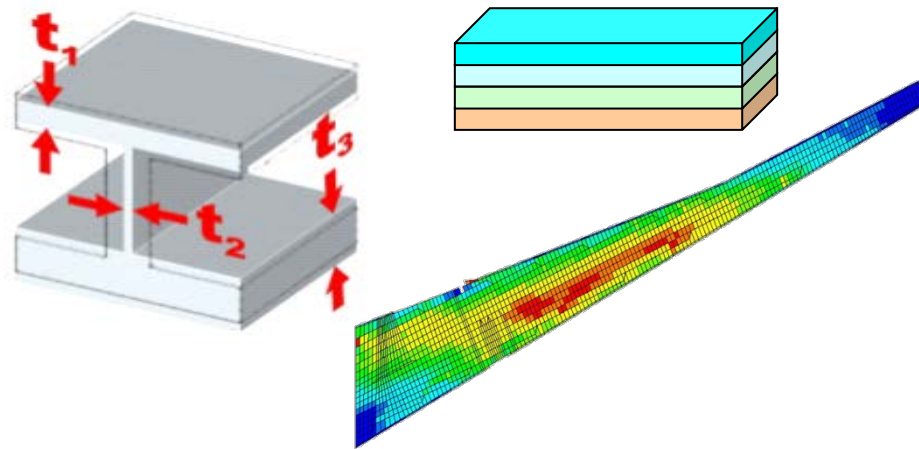
Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Shape optimization
Find optimum shape of given part



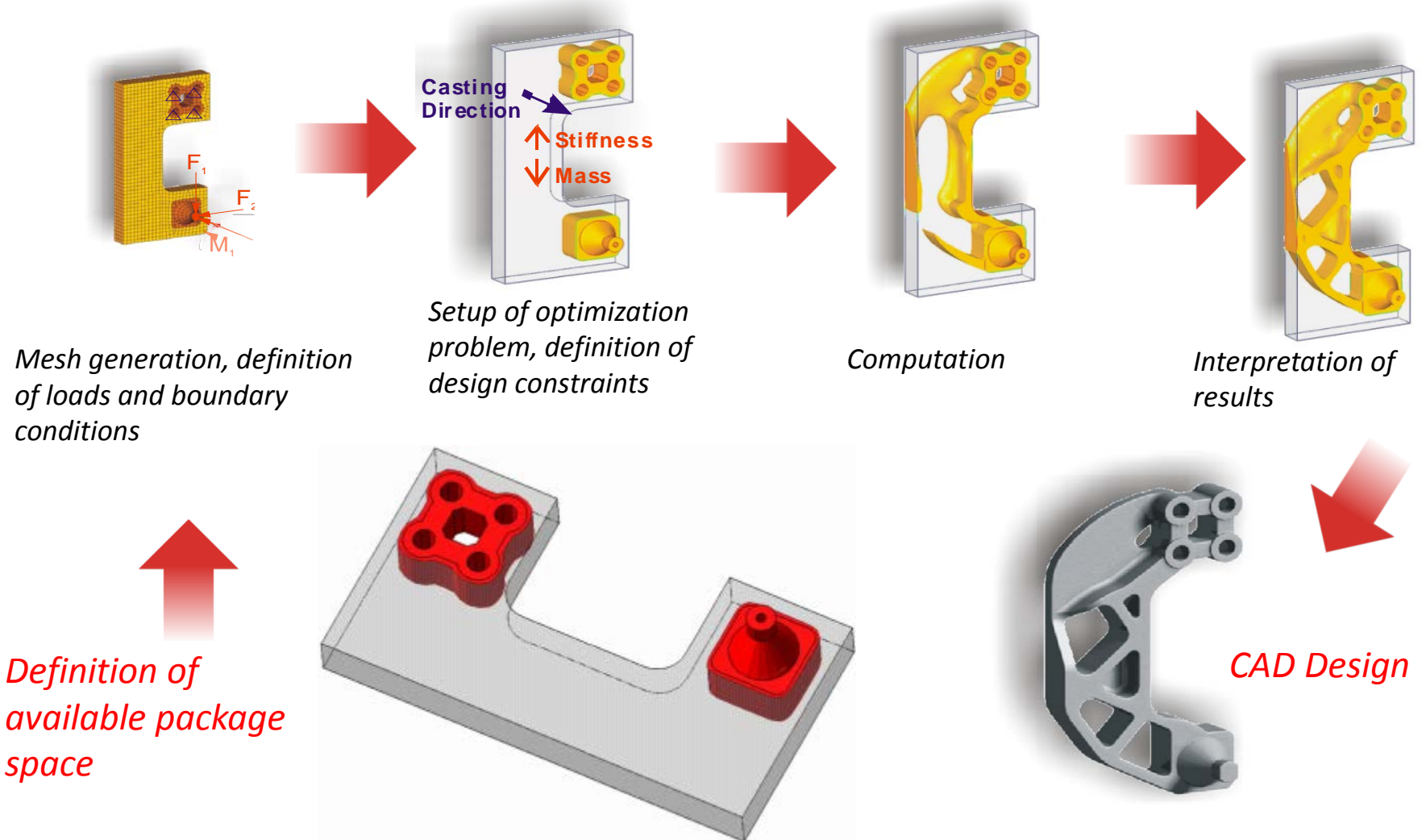
Size optimization
Method to obtain optimum dimensions of structural parts



Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Arbeitsschritte ...



Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Bracket Redesign



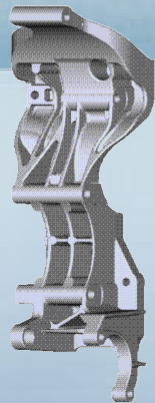
New Design



Multivan V6 3,2l 173 KW



Old Design



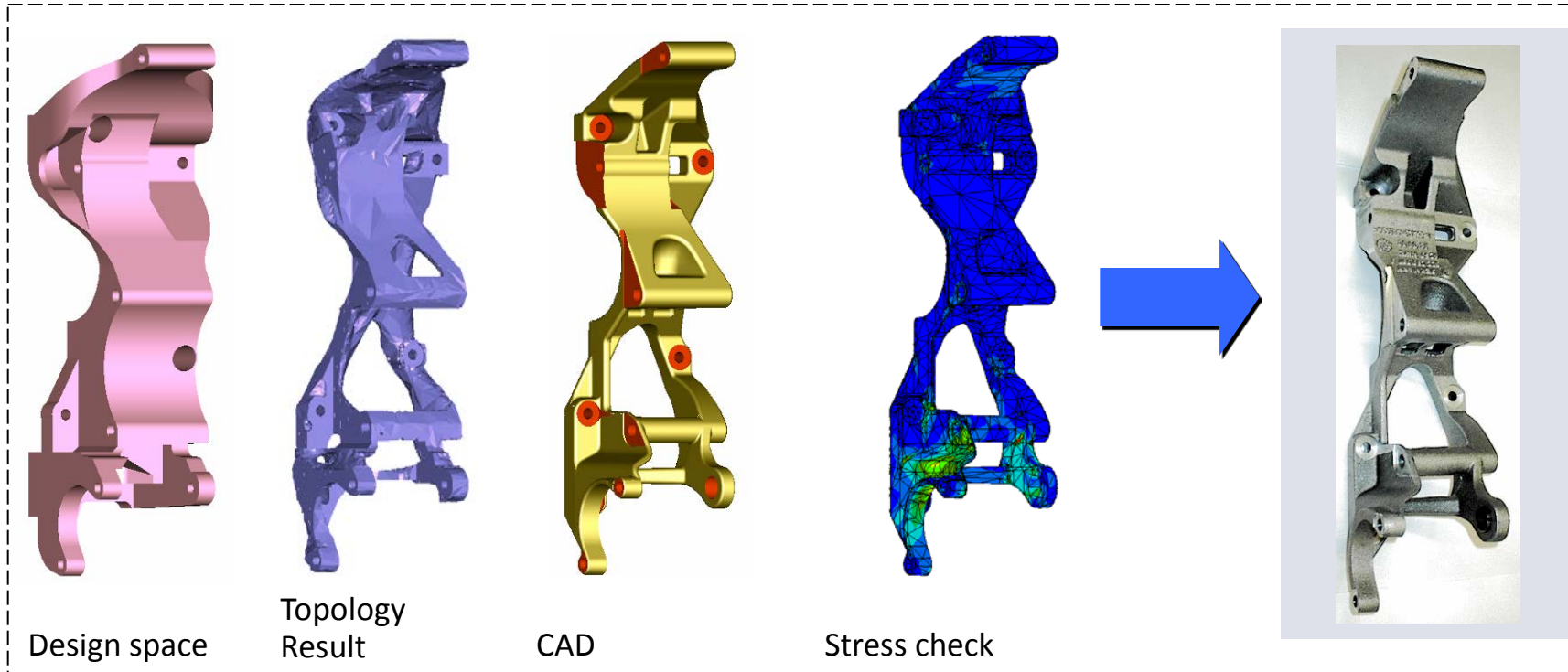
Altair OptiStruct Proposal

Mass Reduction: 23%

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Bracket Redesign

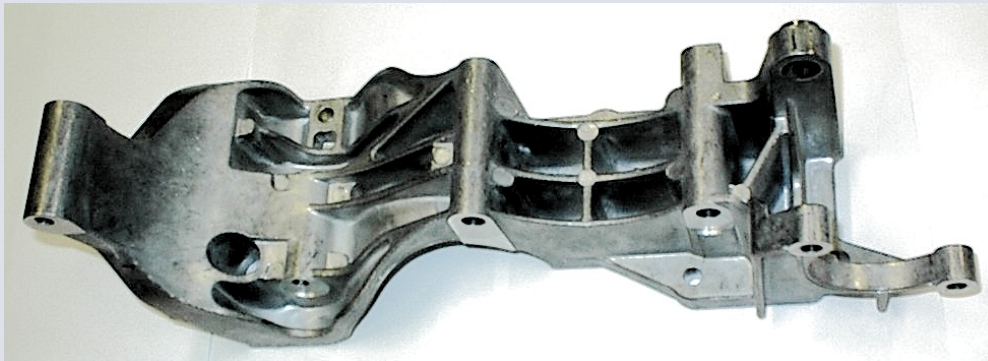


Entwicklung Aggregate, Volkswagen

Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Bracket Redesign



Base Design
2.000g



New Design
1.550g

➡ Mass Reduction 23%



Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess

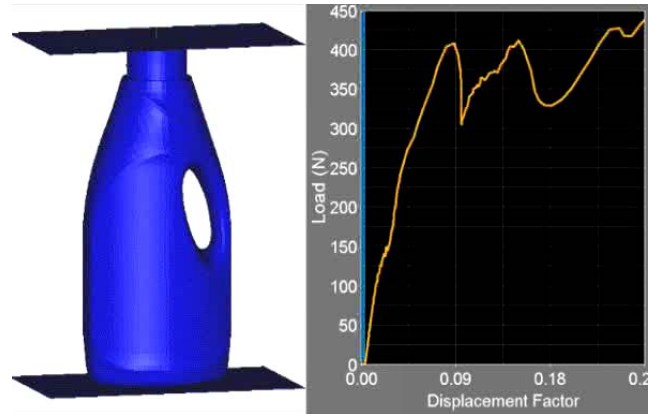


CASE STUDY: Optimization of a Packaging Bottle



Design Problem

- Verbesserung der Steifigkeit
- Kollaps bei Topload!
- Massenreduktion



Angewendete Methoden:

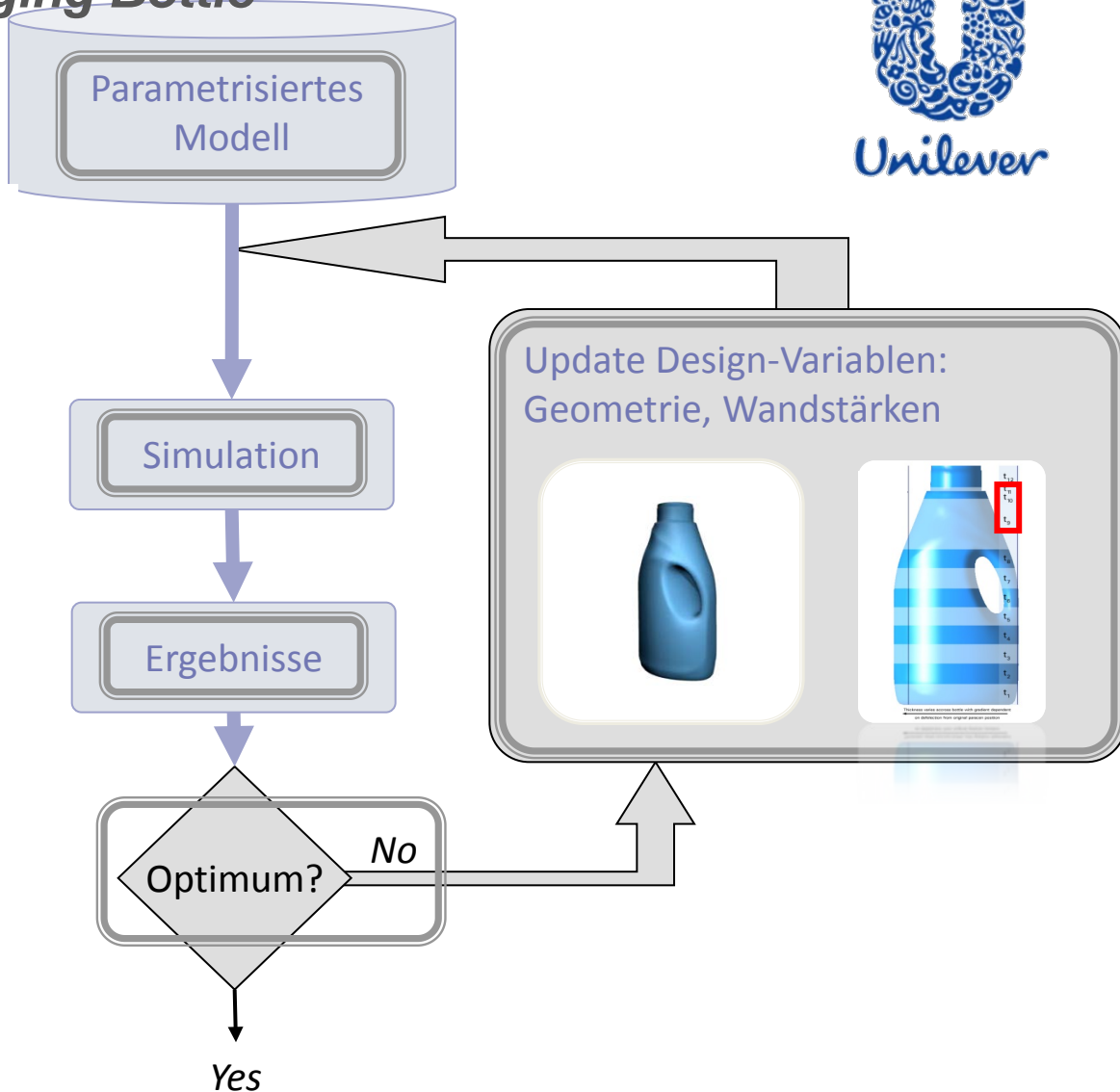
- DOE zur Identifikation relevanter Parameter!
- Shape und Size Optimierung



Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



Optimization of a Packaging Bottle

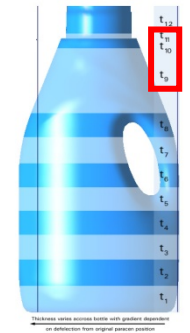
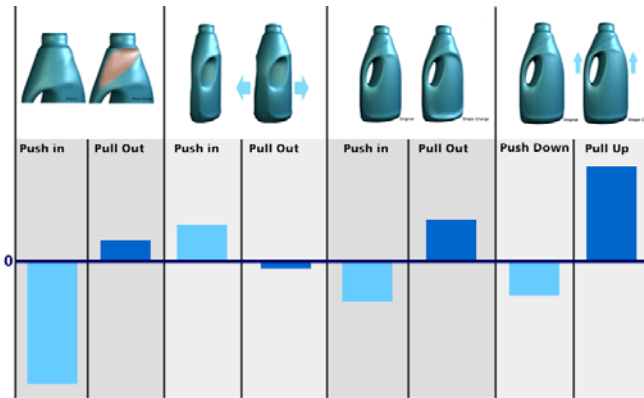


Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess



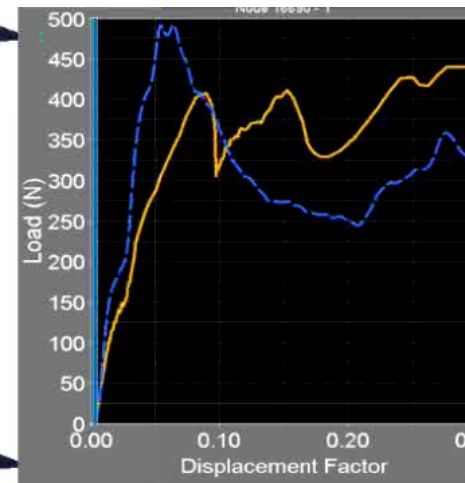
Optimization of a Packaging Bottle

Design Sensitivitäten



- Verbesserter Kollapsmechanismus
- Erhöhte Beulkapazität +20%
- Massenreduktion: -5%

❖ Vermessen der Flasche in Kooperation mit der DHBW




Technologietag Numerische Simulation, DHBW Stuttgart



- Altair Engineering
- Der simulationsorientierte Produktentwicklungsprozess
- Facetten der Zusammenarbeit mit der DHBW

- Facetten der Zusammenarbeit mit der DHBW
 - HyperWorks in der Lehre
 - Ausbildung eigener Studenten im Studiengang „Virtual Engineering“
 - Dozententätigkeit (FEM, MKS, Optimierung)

 - Entwicklung & Ausarbeitung von Lehrunterlagen
 - Unterstützung FSAE Team „Sleek“ 
 - Betreuung & Vergabe von Bachelor-, Studienarbeiten

Zusammenarbeit mit der DHBW Stuttgart



Studienarbeiten



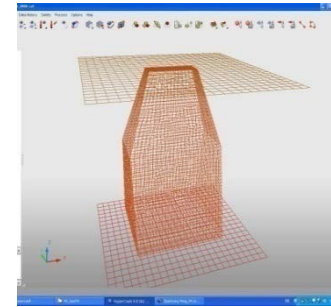
Entwicklung eines Crash-Energie-Absorbers für einen Formula Student Rennwagen

Studienarbeit, Jan. 2009



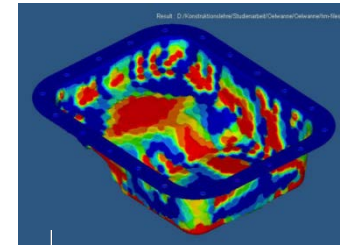
Softwaregestützte Topologieoptimierung einer Kettenradaufnahme

Studienarbeit, Jan. 2010



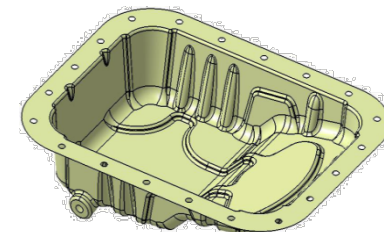
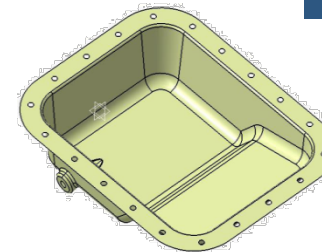
Softwaregestützte Topologieoptimierung eines Radträgers

Studienarbeit, Jan. 2010




Softwaregestützte Topographieoptimierung einer Ölwanne

Studienarbeit, Jan. 2010



... und etliche mehr

- Facetten der Zusammenarbeit mit der DHBW
 - HyperWorks in der Lehre
 - Ausbildung eigener Studenten im Studiengang „Virtual Engineering“
 - Dozententätigkeit (FEM, MKS, Optimierung)

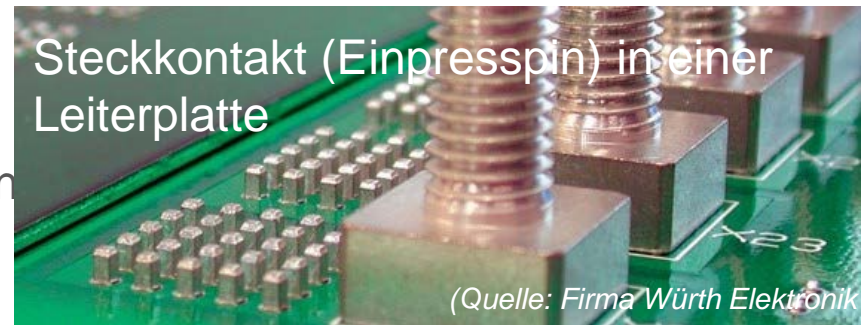
 - Entwicklung & Ausarbeitung von Lehrunterlagen
 - Unterstützung FSAE Team „Sleek“ 
 - Betreuung & Vergabe von Bachelor-, Studienarbeiten
 - **Forschungsprojekte**

Forschungsantrag: Thermomechanische Simulation von elektrischen Steckkontakten für Hochstromanwendungen

Untersuchung von elektrischen Steckkontakte für Hochstromanwendung
(Elektrische Steckkontakte sind eine Alternative zu herkömmlichen Lötverbindungen
auf Leiterplatten in der Elektronik).

Die Vorteile der Einpresstechnik:

- Einpresspins haben zur Leiterplatte einen geringen elektrischen und thermischen Übergangswiderstand
- Zwischen Pin und der Kupferhülse der Leiterplatte tritt eine Kaltverschweißung auf. Die Verbindung ist mechanisch sehr stabil.



→ Für die Auslegung von Einpresskontakten muss deren thermomechanisches Verhalten bekannt sein.

Zusammenarbeit mit der DHBW Stuttgart

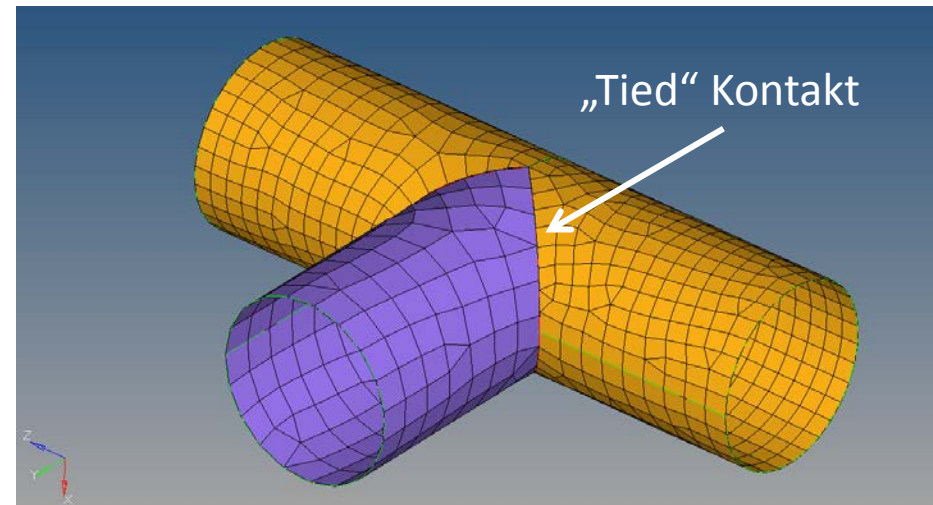
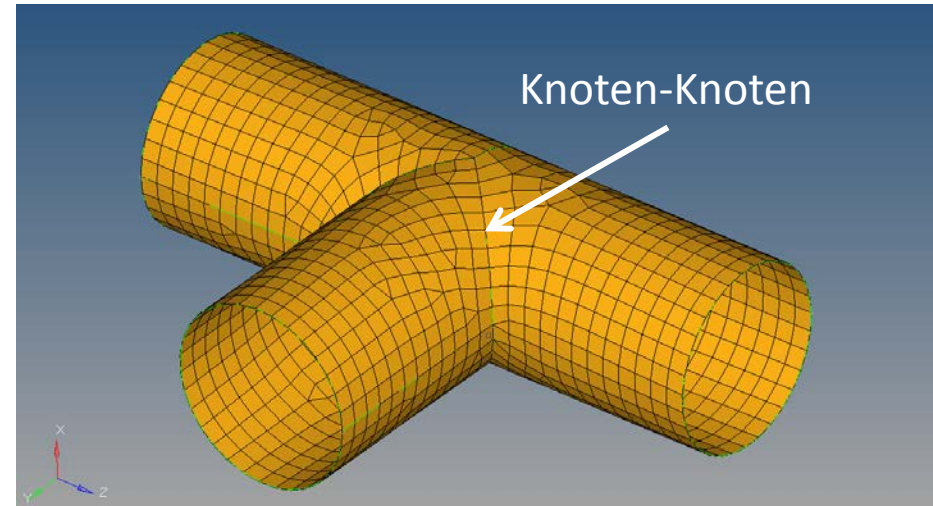


Forschungsvorhaben: Torsionsverhalten eines Rohrrahmens

Validierung der Modellierungsansätze

- Knoten-Knoten Verbindung
- „Tied“ Kontakt
- Netzgüte ...

im **Werkstoff Labor / DHBW Stuttgart**



Technologietag Numerische Simulation

DHBW Stuttgart

Donnerstag, 12. Juli 2012

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

