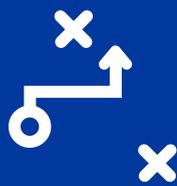


// SYN  
OPT

**METHODEN.  
SOFTWARE.  
BETREUUNG.**

# SYNOPT — WIR SIND IHR PARTNER

DIE SYNOPT GMBH IST DER FESTEN ÜBERZEUGUNG, DASS DIE REALISTISCHE SIMULATION MEHR IST ALS EINE REINE BAUTEILANALYSE MITHILFE MATHEMATISCHER MODELLE. ALS INTEGRALER BESTANDTEIL DES ENTWICKLUNGSPROZESSES KANN SIE MASSGEBEND FÜR DEN UNTERNEHMENSERFOLG SEIN. FÜR UNS HAT DESHALB DIE UMFASSENDE BETREUUNG UNSERER KUNDEN OBERSTE PRIORITÄT. VON DER TELEFONISCHEN BERATUNG ÜBER DEN APPLIKATIONSSUPPORT BIS HIN ZUM NETWORKING SIND WIR MIT UNSEREM KNOW-HOW FÜR SIE DA.



## UNSERE STRATEGIE

- Potenzialanalyse der virtuellen Produktentwicklung für Ihren Erfolg
- Begleitung der Integration der Simulation in Ihren Entwicklungsablauf
- Prozess- und Methodenentwicklung für die Finite-Elemente-Simulation
- Machbarkeitsuntersuchungen und Benchmarking



## AUF UNSERE BETREUUNG IST VERLASS

- Erstellung von Simulationsprozessen
- Optimierung / Automatisierung von Simulationsabläufen und Scripting
- Software-Support für die SIMULIA-Produktfamilie



## UNSER ANSPRUCH AN DEN PRODUKTENTWICKLUNGSPROZESS

- Kostenreduzierung im Engineering und in der Fertigung durch Reduzierung von realen Prototypen, Material, Werkzeugen und Energie
- Steigerung der Effizienz
- Erhöhung der Innovationsgeschwindigkeit durch Offenheit für neue Ideen und Technologieführerschaft
- Unterstützung von variablen Standortkonzepten
- Umsetzung des virtuellen Entwicklungsprozesses durch Automatisierung und Customization von Software und Anwendungen, gezielte Optimierungsmethoden, Multiphysics und Anpassung der Software an Voraussetzungen und Ziele

# VIRTUELLE PRODUKTENTWICKLUNG DIE SOFTWARE

## FINITE-ELEMENTE-SIMULATION SIMULIA ABAQUS

Die Prozesse in der Produktentwicklung sind im Wandel – einem schnellen und tiefgreifenden. So muss eine große Anzahl an Produktvarianten für immer kürzere Produktzyklen entwickelt werden. Dazu spornt der globale Wettbewerb zu einer weiteren Steigerung der Produktqualität bei gleichzeitiger Senkung der Entwicklungskosten an. Vorreiter in der Umgestaltung des Produktentwicklungsprozesses (PEP) ist die Automobilindustrie – ihr Ziel der rein virtuellen Entwicklung der Fahrzeugderivate ist vielerorts schon nahezu erreicht. Dabei spielt neben CAD und DMU bei fast allen Firmen die Finite-Elemente-Simulation (CAE – Computer Aided Engineering) eine wichtige Rolle in der virtuellen Produktentwicklung.

Dassault Systèmes gibt Ingenieuren mit dem Programmsystem Abaqus hierfür ein bewährtes Werkzeug an die Hand, das prognosefähige Simulationen im Entwicklungsprozess ermöglicht. Unabhängig von der Komplexität der Problemstellung ermöglicht Abaqus eine effiziente und qualitativ hochwertige Lösung. Seit der ersten Version im Jahr 1978 durch Hibbitt, Karlsson & Sorensen stehen die Qualität und Stabilität der verwendeten Algorithmen und eine klare Parameterdefinition im Fokus der Entwicklungsarbeit. Noch heute ist die verwendete Qualitätssicherung beispielhaft im Bereich der Finite-Elemente-Programmsysteme. Abaqus wird weltweit von allen führenden Technologieunternehmen verwendet.

### SIMULIA ABAQUS AUF EINEN BLICK

#### SOLVER

- Lösung linearer und nichtlinearer Probleme
- Impliziter Solver für statische und dynamische Analysen
- Expliziter Solver für schnell ablaufende, komplexe dynamische Problemstellungen
- CFD-Solver
- Co-Simulation für gekoppelte Analysen: Struktur, Wärme, Fluid, Elektromagnetismus oder externe Solver

#### WERKSTOFFE

- Zum Beispiel Gummi, Kunststoffe, Metalle, Boden, Kleber, Composites
- Bruchmechanik, Versagen

#### VERBUNDE

- Zum Beispiel elastische Mehrkörpersysteme, Sensoren, Gelenke, Verbindungstechnik

#### KONTAKT-BEHANDLUNG

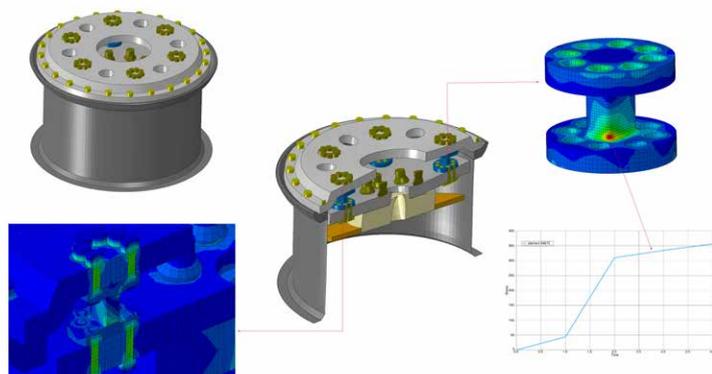
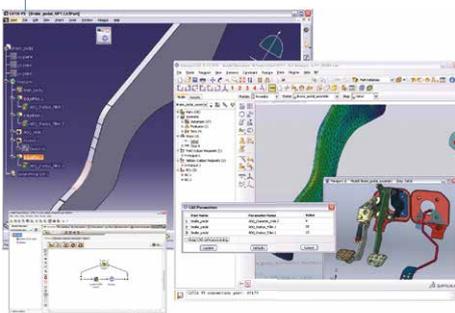
- Vollautomatische Definition

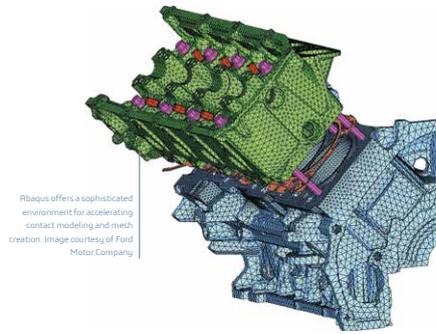
#### HIGH-PERFORMANCE COMPUTING

- Skalierbarkeit bis 256 Kerne

#### DOKUMENTATION

- Ausführliche Anleitungen zur Herangehensweise verschiedenster Problemstellungen
- Große Beispielsammlung für schnelle Einarbeitung in neue Aufgaben





## MODELLIERUNG UND VISUALISIERUNG SIMULIA ABAQUS / CAE

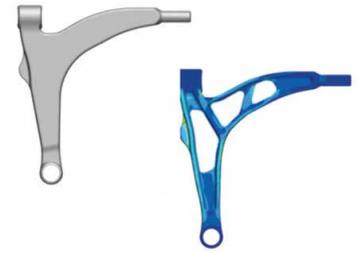
Perfekt ergänzt wird die Solver-Technologie von Abaqus mit Abaqus/CAE – dem Werkzeug zum Modellaufbau und zur Visualisierung von Ergebnissen. Abaqus/CAE zeichnet sich durch eine übersichtliche und schnell erlernbare Struktur aus und unterstützt auch hybride Modelle, die auf importierten Finite-Elemente-Netzen und Geometrie aufgebaut sind. So lassen sich Geometrien selbst erzeugen oder über verschiedene Schnittstellen importieren. Das Vernetzen von Volumen- wie auch Flächenstrukturen funktioniert in Abaqus durch die Auswahl verschiedener Algorithmen besonders einfach und der Zusammenbau eines Modells aus verschiedenen Bauteilen wird durch die Verwendung von Instanzen effizienter. Insbesondere Bauteile wie z.B. Schrauben, die häufig im Modell vorkommen, können so schnell erzeugt und positioniert werden.

Die Baum-Struktur von Abaqus/CAE vereinfacht die Definition von Belastungsschritten, Lasten, Kontakt und Randbedingungen. Mithilfe von „Managern“ ist eine einfache und schnelle Kontrolle der jeweiligen Bedingungen über viele Belastungsschritte möglich. Darüber hinaus lässt der integrierte Post-Prozessor die Auswertung von Berechnungen parallel zum Modell zu – Deformationen, Contour-Plots von Größen wie Spannungen und Dehnungen sowie Kurven werden übersichtlich dargestellt. Der Post-Prozessor visualisiert auch große Modelle verlässlich und kann auch separat aufgerufen werden.

### DIE FEATURES

- Hervorragende Unterstützung der Materialmodelle in Abaqus
- Parametrisierung von Geometrien
- Assoziative Schnittstellen zu führenden CAD-Systemen
- Customization
- Einfache Definition der Co-Simulation für Multiphysics-Anwendungen
- Volle Integration von SIMULIA Tosca

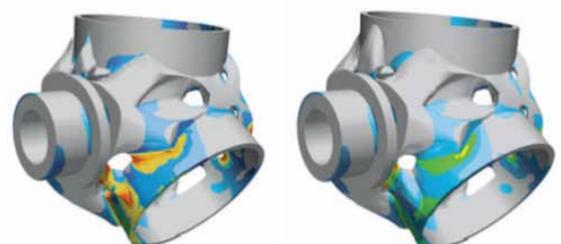
## OPTIMIERUNG SIMULIA TOSCA

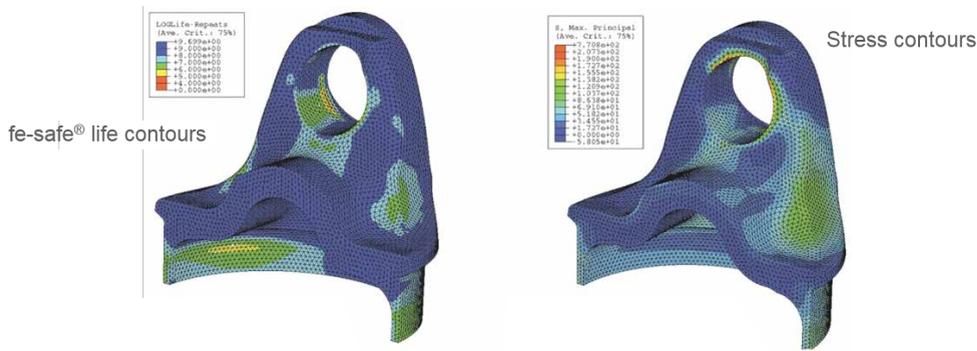


Aufbauend auf Finite-Elemente-Analysen für Struktur und Fluid erfolgt mit Simulia Tosca eine schnelle und sichere Bestimmung der hinsichtlich Gewicht, Steifigkeit und Spannungskonzentrationen zu optimierenden Bauteile. Hierfür stellt Dassault Systèmes mit SIMULIA Tosca Structure und SIMULIA Tosca Fluid hervorragende Technologien zur Verfügung. SIMULIA Tosca Structure ist ein flexibles, modulares System für die nicht parametrische Struktur-Optimierung. Die Topologie-Optimierung wird im Wesentlichen zur Reduktion des Bauteilgewichtes verwendet. Dabei werden verschiedene Vorgaben zum Bauraum, zur Steifigkeit und zum Zielgewicht für verschiedene Lastfälle bei der Lösung berücksichtigt. Die Shape-Optimierung wird zur Reduzierung von Spannungsspitzen existierender Geometrien eingesetzt und trägt somit zur Verbesserung der Betriebsfestigkeit von Bauteilen bei. Für die Optimierung strömungsmechanischer Probleme hat Dassault Systèmes SIMULIA Tosca Fluid im Programm.

### DIE FEATURES

- Nahtlose Integration in Abaqus und weitere Finite-Elemente-Programmsysteme der Struktur- und Fluid-Mechanik
- Einfache eigene Benutzeroberfläche
- Volle Designfreiheit ohne aufwendige Parametrisierung
- Optimierung linearer und nichtlinearer Problemstellungen
- Berücksichtigung der Betriebsfestigkeit
- Parallele Optimierung statischer, dynamischer und thermomechanischer Anforderungen
- Kopplung an CAD-Systeme
- Optimierung von Tiefzieh-Sicken und Blech-Dicken





## BETRIEBSFESTIGKEIT SIMULIA FE-SAFE

SIMULIA fe-safe ist seit vielen Jahren eines der führenden Software-Werkzeuge für die Berechnung der Betriebsfestigkeit von Bauteilen. Es wird von vielen Firmen aus Bereichen wie Automotive, Marine, Offshore, Windenergie und Medizintechnik geschätzt. Zusätzlich werden Module für Analysen von Elastomer-Bauteilen und Schweißverbindungen bereitgestellt: fe-safe / Rubber™ und fe-safe / Verity®.

### SIMULIA FE-SAFE AUF EINEN BLICK

#### LASTEN

- Spektral-Dichte-Verteilung, Lasten aus Versuchsprogrammen, Rainflow Matrizen
- Überlagerung von Last-Zeit-Verläufen, Modal-Analysen oder transiente dynamische Analysen
- Spannungen (elastisch, elastisch-plastisch, linear, nichtlinear)

#### ANALYSEMETHODEN

- Multi-axial (dehnungsbasiert)
- S-N-Kurven
- Temperaturabhängigkeit

#### AUSGABE

- Visualisierung der Rißinitiierung – Darstellung notwendiger Spannungsreduktionen
- Wahrscheinlichkeit der Betriebsdauer
- Kurvendarstellungen (Haigh- und Smith-Diagramme)
- Schädigung in Abhängigkeit der Last-Kollektive

#### MATERIALDATENBANK

- Umfangreiche Daten zu dehnungsbasierter Lebensdauer und S-N-Kurven
- Berücksichtigung der Standards aus den USA, Europa, Japan und China
- Definition eigener Materialien

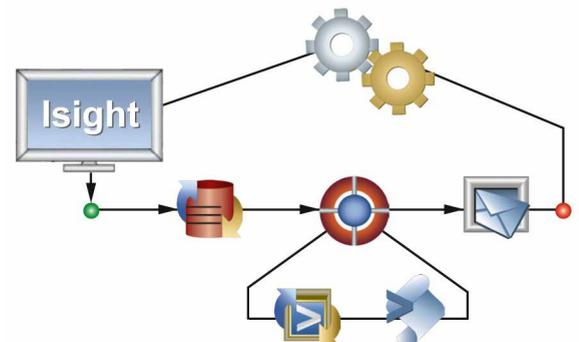
## PROZESS-AUTOMATISIERUNG SIMULIA ISIGHT

In der virtuellen Entwicklung werden viele verschiedene Software-Werkzeuge gleichzeitig verwendet. Hierbei entstehen oft Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Werkzeugen durch die Übergabe von Parametern oder Ergebnissen. Die Rückverfolgung dieser Abhängigkeiten ist aufwendig und anfällig für Fehler. Mit Simulia Isight wird dem Benutzer ein offenes System zur Verfügung gestellt, um die verschiedenen Werkzeuge in eine Oberfläche zu integrieren.

Eine Optimierung verschiedener Analysen aus verschiedenen Problemstellungen gestaltet sich oft schwierig und ist manuell nur in wenigen Fällen durchführbar. SIMULIA Isight erlaubt eine einfache Definition systemübergreifender Optimierungen und stellt eine Vielzahl an implementierten Routinen zur Verfügung.

#### DIE FEATURES

- Fertige Schnittstellen für viele Software-Werkzeuge
- Individuelle Definition / Anpassung von Schnittstellen
- Design-Gateway als graphisches Interface zur Definition von Simulationsprozessen und Zusammenführung von Werkzeugen – unabhängig von Disziplin, Programmiersprache und Format
- Runtime-Gateway zur Verteilung der Simulation in der Infrastruktur sowie zur Verfolgung des Prozessablaufs mit Darstellung der Ergebnisse



© 2015 Dassault Systèmes. All rights reserved.

3DEXPERIENCE®, the Compass icon and the 3DS logo, CATIA, SOLIDWORKS, ENOVIA, DELMIA, SIMULIA, GEOVIA, EXALEAD, 3D VIA, 3DSWYM, BIOVIA, NETVIBES and 3DEXCITE are commercial trademarks or registered trademarks of Dassault Systèmes or its subsidiaries in the U.S. and / or other countries. All other trademarks are owned by their respective owners. Use of any Dassault Systèmes or its subsidiaries trademarks is subject to their express written approval.

**BILDQUELLEN:**

Dassault Systèmes, Seite 2 rechts: SynOpt GmbH

**KONTAKT:**

SynOpt GmbH

Uhlbergstraße 10

D - 70771 Leinfelden-Echterdingen

T +49 711 75 85 85 70

W [www.synopt.de](http://www.synopt.de)

[info@synopt.de](mailto:info@synopt.de)

**ANSPRECHPARTNER:**

Dr. Martin Herrmann

Die SynOpt GmbH ist zertifizierter Vertriebspartner von Dassault Systèmes