

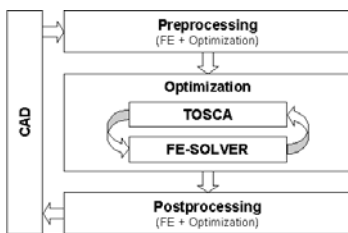
## TOSCA

**TOSCA** ist ein modular aufgebautes System zur parameterfreien Strukturoptimierung von mechanisch beanspruchten Bauteilen. TOSCA ermöglicht Topologie-, Gestalt- und Sickenoptimierungen von FE-Modellen mit beliebig vielen Lastfällen und Randbedingungen. Eine Parametrisierung des Modells ist hierzu nicht erforderlich.

TOSCA ist das richtige Werkzeug zur schnellen und zuverlässigen Auslegung von leichten, steifen und langlebigen Komponenten und Systemen. Durch die Möglichkeiten zur Prozessintegration ist TOSCA ein wichtiges Hilfsmittel zur Entwicklung innovativer Produkte und garantiert einen schnellen return-on-investment.

Strukturoptimierung mit TOSCA ist ein iterativer Prozess, bei dem die Beanspruchung des Bauteiles in jedem Optimierungsschritt mit einem externen FE-Solver berechnet wird. Der Anwender kann mit seinem gewohnten Solver und Pre- und Postprocessor arbeiten und benötigt keine weitere Einarbeitung in eine neue Umgebung.

Durch die Kopplung der verschiedenen Module von TOSCA erreicht der Anwender eine geschlossene Prozesskette von der ersten Konzeption bis zur optimierten Geometrie im CAD-System.



Optimierung mit TOSCA

## Funktionalitäten

- Solver-Interfaces: ABAQUS, ANSYS, MSC.Marc, MSC.Nastran, NX Nastran und PERMAS.
- Postprocessor-Interfaces: ABAQUS/Viewer, ANSYS, FEMAP, I-DEAS, MEDINA, MSC.Patran.

- Graphische Benutzeroberfläche TOSCA.gui mit Wizardtechnik zur Definition, Start und Postprocessing der Optimierung
- Modellparametrisierung nicht erforderlich
- Schnelle und robuste Optimierungsalgorithmen
- Effiziente Behandlung von sehr großen Modellen
- Optimierung mit einer unbeschränkten Anzahl an Lastfällen und Randbedingungen
- Erzeugung von VTF Dateien für den freien 3D Viewer TOSCA.view
- Optimierung unter Berücksichtigung verschiedenster Nichtlinearitäten (Kontakt, Material, Geometrie)

## TOSCA.topology

Die Topologieoptimierung mit TOSCA.topology ermittelt aus einem vorgegebenen Bauraum unter Berücksichtigung der Belastungen und Lagerungen einen optimalen Designvorschlag.



Optimierung eines Hinterachs-Querträgers (Mit freundlicher Genehmigung der Audi AG)

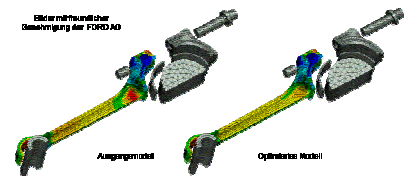
- Vielseitiger sensitivitäts-basierter Algorithmus für lineare Probleme mit freier Wahl der Zielfunktion und einer beliebigen Anzahl an Nebenbedingungen aus Volumen, Nachgiebigkeit, Verschiebungen, Reaktionskräften und Eigenfrequenzen.
- Schneller und robuster Algorithmus auf Basis von Optimalitätskriterien für lineare und nicht-lineare Probleme zur Maximierung der Steifigkeit bei vorgegebenem Volumen

- Berücksichtigung von Fertigungsrestriktionen für Gießen, Schmieden, Stanzen und Extrudieren
- Berücksichtigung von minimalen oder maximalen Wandstärken
- Berücksichtigung von Symmetrien

## TOSCA.shape

Die Gestaltoptimierung mit TOSCA.shape führt automatisch eine parameterfreie Veränderung der Bauteiloberfläche durch.

- Minimierung der Beanspruchung
- Maximierung der Lebensdauer
- Maximierung der niedrigsten Eigenfrequenz
- Volumenebenenbedingung
- Berücksichtigung von Fertigungsrestriktionen für Gießen, Schmieden, Stanzen, Extrudieren und Drehen
- Berücksichtigung von minimalen oder maximalen Wandstärken
- Berücksichtigung von Symmetrien
- Berücksichtigung von Bauraumbeschränkungen durch FE-Netze
- Netznachführung und Netzglättung in jedem Optimierungsschritt



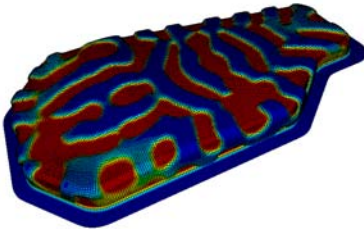
Gestaltoptimierung eines Pleuels (Mit freundlicher Genehmigung der Ford Werke AG)

## TOSCA.bead

Die Sickenoptimierung mit TOSCA.bead berechnet eine optimale Anordnung von Sicken für Blechbauteile, wodurch die Biegesteifigkeit oder das Schwingungsverhalten verbessert wird.

- Maximierung der Biegesteifigkeit
- Maximierung der ersten Eigenfrequenz
- Vorgabe von Sickenhöhe und Sickenbreite

- Vorgabe des Versickungsgrades
- Berücksichtigung von Symmetrien
- Netzunabhängiges Verfahren
- Leichte Interpretierbarkeit der Ergebnisse

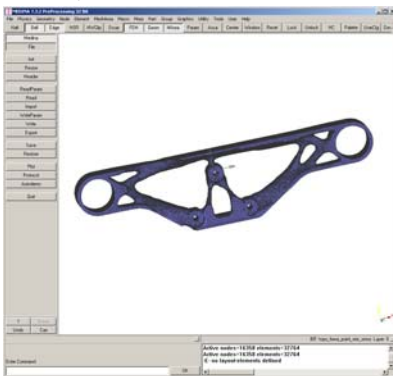


Sickenoptimierung einer Ölwanne

### TOSCA.smooth

Die Aufbereitung, Glättung und Datenreduktion der Ergebnisse und die Überführung in verschiedene CAD-Systeme erfolgt mit TOSCA.smooth.

- Berechnung von Isoflächen gleicher Materialdichte (Topologieoptimierung)
- Angabe des Zielvolumens bei der Isoflächenberechnung
- Transformation und Datenreduktion der Ergebnisse einer Gestalt- oder Sickenoptimierung
- Benutzergesteuerte Glättung und Datenreduktion
- Berechnung von Schnittkurven
- Ausgabe in CAD-kompatiblen Datenformaten (STL, IGES)
- Ausgabe als VRML und VTF für schnelle 3D-Visualisierung
- Ausgabe als FE-Oberflächen-Netz für eine Neuvernetzung und Analyse



Isofläche nach Import in Medina

### TOSCA.advanced

TOSCA.advanced ist ein Zusatzmodul zu TOSCA und bietet spezielle Funktionalitäten für komplexe Optimierungsanwendungen:

- Verwendung von mehreren Optimierungsgebieten in der Topologie- und Gestaltoptimierung
- Adaptive Verfeinerung in der Topologieoptimierung zur Erhöhung der Ortsauflösung und Performancesteigerung
- Löschen nicht-tragender Elemente in der Topologieoptimierung zur Performancesteigerung
- Gestaltoptimierung auf Basis einer Lebensdaueranalyse (MSC.Fatigue, FEMFAT, FALANCS)
- Optimierung von Kontaktflächen zur Homogenisierung der Kontaktspannung
- Gestaltoptimierung unter Verwendung nichtlinearer Materialien
- Über Customizing ist die Einbindung anderer Anwendungen oder eigener Tools möglich.

### TOSCA.view

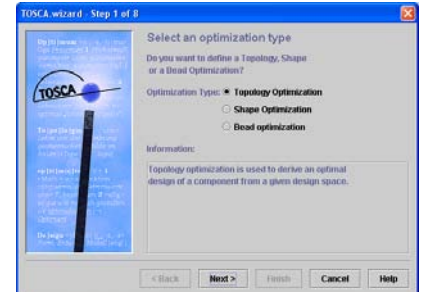
TOSCA.view ist ein frei verfügbarer, performanter 3D-Viewer für TOSCA Daten im VTF Format.

- Plattformunabhängiges, binäres und kompaktes 3D-Datenformat
- 3D-Animation über den Optimierungsverlauf
- Verfügbar als stand-alone Applikation unter Windows, Linux und Unix
- Verfügbar als Plug-in für Powerpoint und InternetExplorer

### TOSCA.gui

TOSCA.gui ist eine intuitive graphische Benutzeroberfläche zur Definition, Start und Postprocessing der Optimierung. TOSCA.gui wird im Workflow als add-on zu existierenden Pre/Postprozessoren verwendet.

- Import der Gruppenelemente in das FE Input
- Wizards zur Definition von Standard-Optimierungen
- Lokales Queueing System



Wizard-Technik in TOSCA.gui

### Training

TOSCA bietet vielfältige Möglichkeiten. Zur effizienten Nutzung empfehlen wir ein Einführungsprojekt oder die Teilnahme an einem Einführungsseminar.

Aktuelle Seminartermine finden Sie auf unserer Website.

### Kontakt

#### Sprechen Sie uns an

- wenn Sie TOSCA testen wollen
- wenn Sie weitere Informationen benötigen
- wenn Sie einen Engineering-Dienstleister suchen, der kurzfristig und zuverlässig Ihre Berechnungs- und Optimierungsprobleme löst.

**FE-DESIGN GmbH**  
**Haid-und-Neu-Straße 7**  
**76131 Karlsruhe**  
**Germany**

**Tel.:** +49-(0)721-96467-0  
**Fax:** +49-(0)721-96467-290  
**Mail:** [tosca@fe-design.de](mailto:tosca@fe-design.de)  
**Web:** [www.fe-design.de](http://www.fe-design.de)

TOSCA ist eine eingetragene Marke der FE-DESIGN GmbH. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Besitzer.

© 2006 FE-DESIGN GmbH