

---

### Ausblick

---

Wir entwickeln unsere Lösung auf Kundenwunsch weiter hin zu geometrisch nichtlinearer Elastizität, nichtlinearen Materialien und weiterer Beschleunigung. Außerdem erweitern wir die Möglichkeiten geometrischer Operationen zur Änderung von Simulationsnetzen. RISTRA kann als Applikation kundenspezifisch angepasst sowie als Bibliothek mit und in existierende Software integriert werden. Damit adressieren wir sowohl Software-Anbieter als auch Endkunden als Lizenznehmer unserer Technologie.

---

### KONTAKT

---

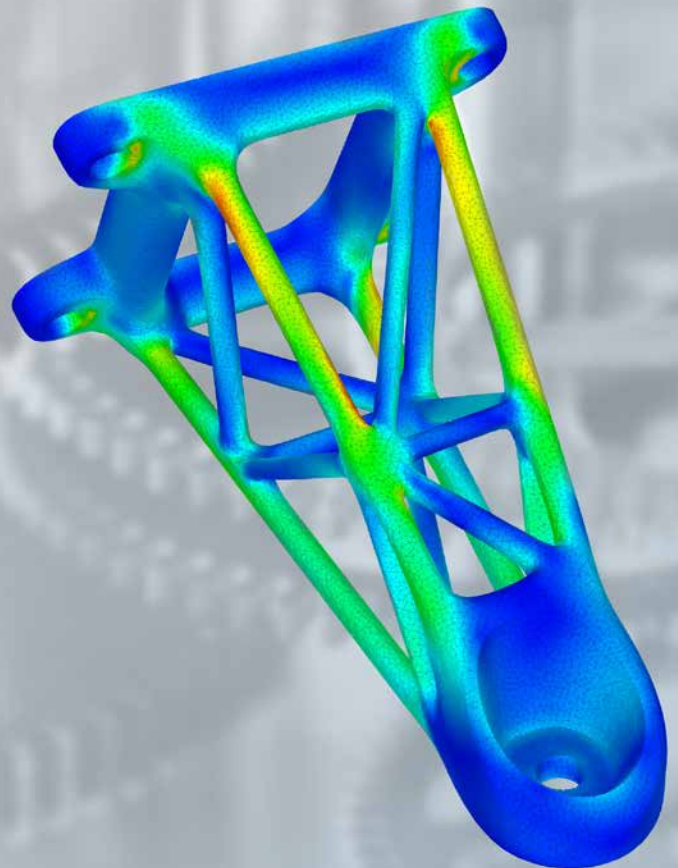
**Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD**

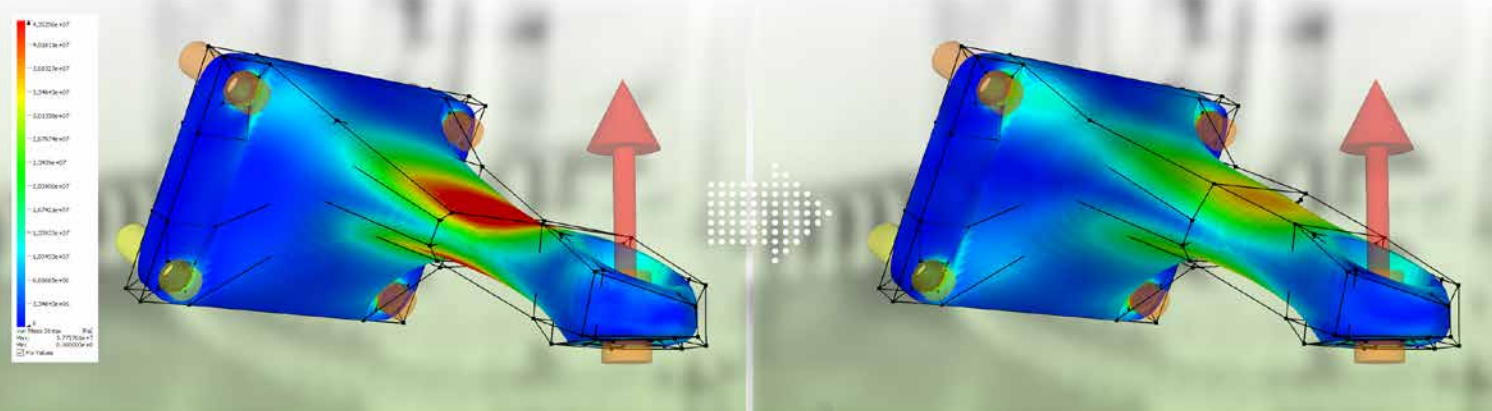
Abteilung »Interaktive Engineering Technologien«  
Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt

Dr.-Ing. Daniel Weber  
Gruppenleiter »Interaktive Simulation«  
Tel: +49 6151 155-202  
Fax: +49 6151 155-139  
daniel.weber@igd.fraunhofer.de

[fh-igd.de/RISTRA](http://fh-igd.de/RISTRA)

# RISTRA – RAPID INTERACTIVE STRUCTURAL ANALYSIS





Numerische Simulationen sind ein integraler Bestandteil im Produktentwicklungsprozess, in dem mittels ausgewählter Lastfälle Spannungsverteilungen berechnet werden. Ergebnisse kritische Spannungsspitzen, so muss die Geometrie an relevanten Stellen verändert werden. Dieser iterative Prozess aus geometrischer Modellierung, Simulation und Analyse der Ergebnisse ist meist geprägt von unterschiedlichen CAx-Werkzeugen. Zudem ist der Prozess durch manuellen Konvertierungsaufwand der Modelle zwischen den Werkzeugen und langen Simulationszeiten meist sehr zeitintensiv. Das Testen und Optimieren verschiedener alternativer CAD-Geometrien in kurzer Zeit ist somit nur schwer möglich.

### Unsere Lösung

Um diese Defizite zu überwinden, haben wir die schnelle Simulationslösung RISTRA – Rapid Interactive Structural Analysis – entwickelt, die sich durch folgende Eigenschaften auszeichnet:

- beschleunigte Berechnungen um einen Faktor von mehr als 80 – je nach Netzgröße im Sekundenbereich –,
- direkte Visualisierung der Simulationsergebnisse zur Analyse von Spannungsverteilungen in Bauteilen und
- einfache Operationen für Geometrieänderungen an Simulationsnetzen.

Kern der Technologie ist ein effizienter Löser für Strukturmechanik, der für leistungsfähige, aber erschwingliche Graphikkarten optimiert wurde. In unserer integrierten Softwareumgebung werden die Simulationsergebnisse unmittelbar dargestellt und können zur Anpassung der Form eines Bauteils dienen.

Unsere Lösung unterstützt die folgenden strukturmechanischen Konzepte:

- zeitabhängige und zeitunabhängige Deformation,
- geometrisch lineare Elastizität,
- geometrisch nichtlineare Elastizität mit kleinen Dehnungen und endlichen Rotationen für zeitabhängige Deformationen,
- linear isotrope und anisotrope Materialien sowie
- lineare, quadratische und kubische Ansatzfunktionen auf Tetraedern (Finite Elemente TET4, TET10, TET20).

### Laufzeiten im Vergleich

Ein beispielhafter Vergleich unserer interaktiven Simulationslösung mit einer kommerziellen Software zeigt folgende Ergebnisse: für ein Modell mit mehr als 1,3 Millionen finiten Elementen benötigt die kommerzielle Software für den Import des Modells und die Berechnung der Ergebnisse 150 Sekunden, während RISTRA 1,8 Sekunden benötigt. Damit ist unser Strukturmechaniklöser um einen Faktor von mehr als 80 schneller als die Vergleichssoftware.