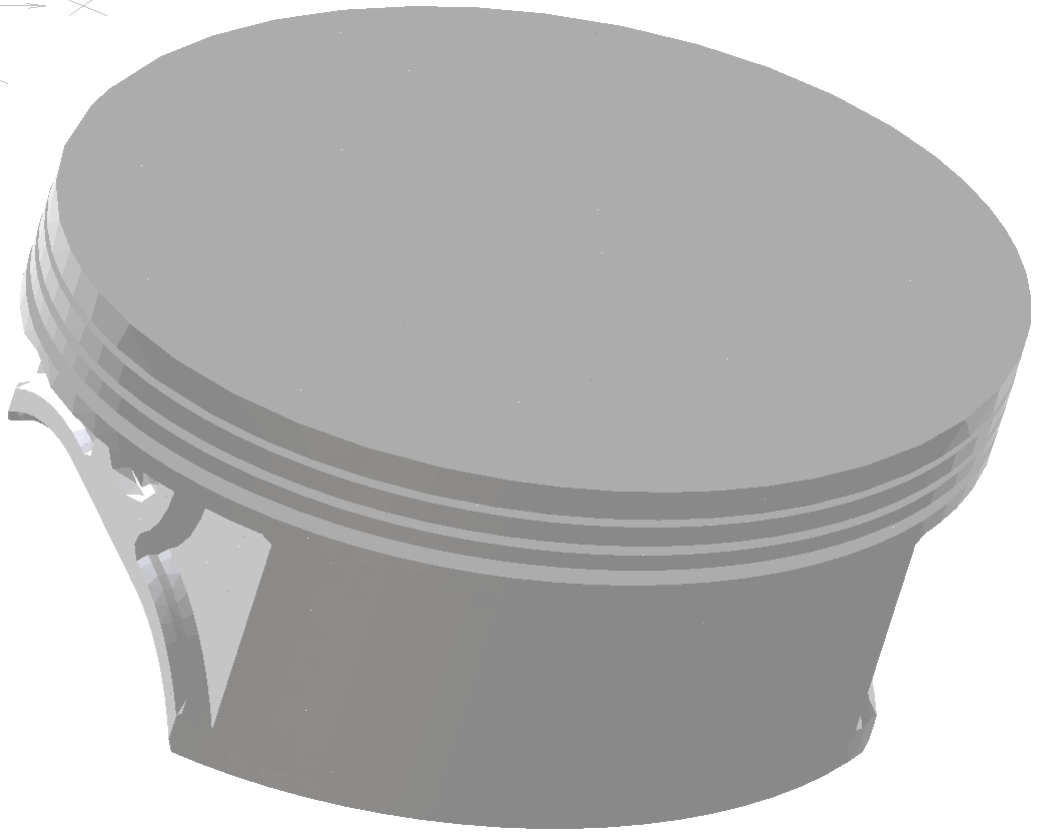
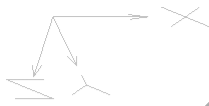


# Z88 AURORA® BEISPIELHANDBUCH

## Beispiel 4: Motorkolben

(Tetraeder Nr. 16 mit 10 Knoten)



ist eine eingetragene Marke (Nr. 30 2009 064 238) von Univ. Prof. Dr.-Ing. Frank Rieg


#### **4. Beispiel: NASTRAN-Import (Tetraeder Nr. 16 mit 10 Knoten)**


Wie in vorangegangenen Kapiteln bereits beschrieben, können Sie in Z88 Aurora Daten aus den führenden 2D- und 3D-CAD- und FE-Systemen importieren.


Das hier angeführte Beispiel ist ein Motorkolben; er wurde in PTC Pro/MECHANICA erzeugt und als NASTRAN-Datei abgespeichert. Anhand dieses Bauteils werden der Import des NASTRAN-Formats und die Berechnung von Tetraedernetzen in Z88 Aurora demonstriert.

##### Erforderliche Datei:

b19\_g.nas → Strukturdaten und Randbedingungen aus FE-Programm

Zunächst wird über  und **Ordner anlegen** eine neue Projektmappe angelegt, in diesem Fall z.B. *Beispiel4*, der Dialog mit *Enter* bestätigt und mit *OK* abgeschlossen.

Über  **Import/Export** kann die Beispieldatei *b19\_g.nas* importiert werden. Es öffnet sich ein Kontextmenü auf der rechten Seite, über welches die NASTRAN-Datei

 **Nastran-Datei** geladen werden kann (Abbildung 1).

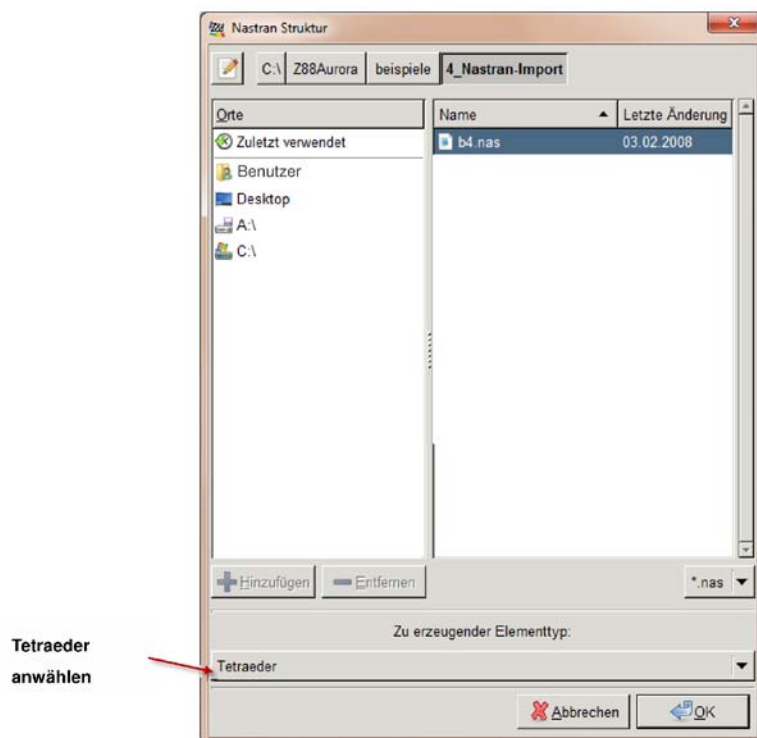




Abbildung 1: NASTRAN-Import von Tetraedernetz

Das Modell wird in der schattierten Ansicht dargestellt. Schalten Sie mit  auf die Darstellung *Oberflächennetz*, um sich die Tetraederstruktur (quadratischer Ansatz Typ 16, vgl. Z88 Aurora Theoriehandbuch) anzeigen zu lassen. Im linken unteren Bildrand ist eingeblendet, dass es sich bei der Struktur bereits um ein rechenfertiges *FE-Netz* handelt, bei dem *alle Elemente* dargestellt sind.

Mit  Button wechseln Sie in den Präprozessor. Im Lastfall-Fenster auf der rechten Seite sehen Sie, dass bereits ein Lastfall mit Randbedingungen existiert. Wenn Sie diesen anklicken, werden die Einspannungen und Lasten angezeigt (Abbildung 2). Um die Anzeige der Randbedingungen wieder auszublenden, wählen Sie den Lastfall durch Klicken auf „--“ wieder ab.

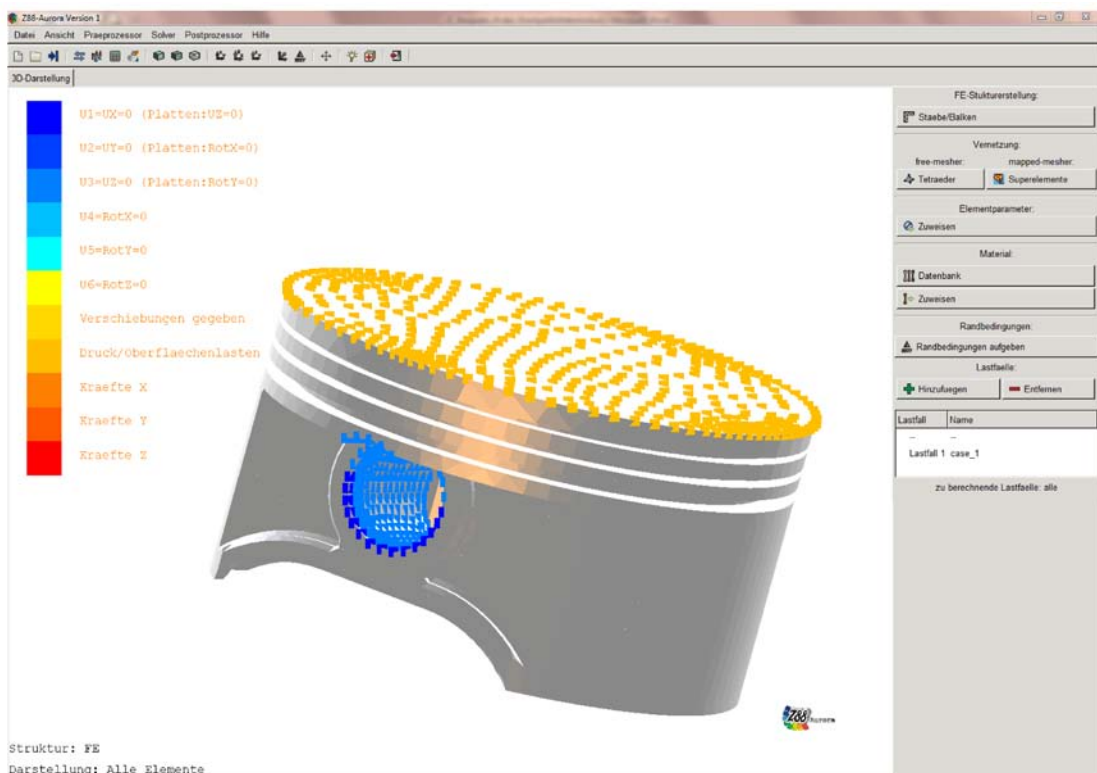




Abbildung 2: Schattierte Bauteildarstellung mit eingeblendeten Randbedingungen im Z88 Aurora Präprozessor

Die Legende auf der linken Seite gibt dabei an, um welche Art Randbedingung es sich handelt: Verschiebungen, Drücke, Flächenlasten, Kräfte, etc. Über *Ansicht* → *Größe Randbedingung* können Sie die Darstellung der einzelnen Punkte verkleinern oder vergrößern.

Mit dem  Button wechseln Sie in das Solvermenü. Hier stehen Ihnen mehrere Solver zur Auswahl (vgl. Z88 Aurora Theoriehandbuch). Da es sich hier um eine größere Struktur

handelt, ist es empfehlenswert einen der Sparsematrix-Solver, z.B. den Pardiso-Solver (sparse, direkt, mehrprozessorfähig) zu verwenden. Unter *Erweiterte Optionen* können Sie die Anzahl der zur Berechnung verwendeten Prozessorkerne einstellen, um das Potential Ihres Computers voll auszunutzen. Ferner werden für die Berechnung von Typ 16 Tetraedern fünf Gausspunkte eingestellt und die Berechnung nach der Gestaltänderungsenergiehypothese durchgeführt. Durch Klicken auf den  **RUN** Button (Abbildung 3) und bestätigen des Dialogs aus Abbildung 4 wird die Berechnung gestartet.

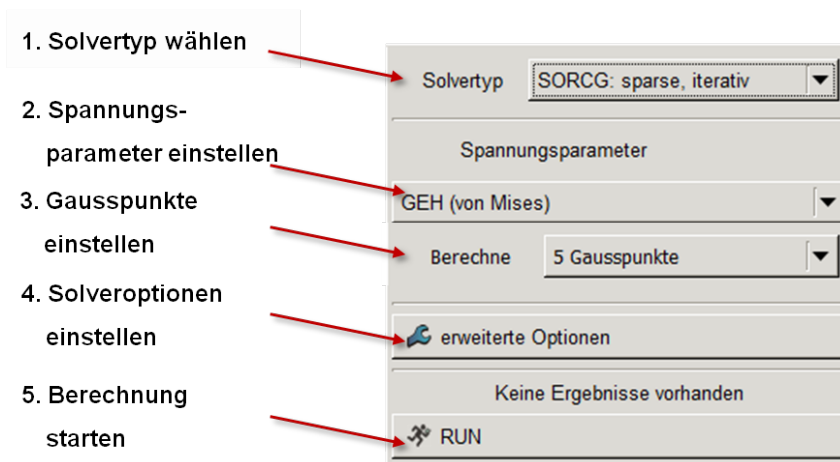


Abbildung 3: Einstellungen für Pardiso-Solver

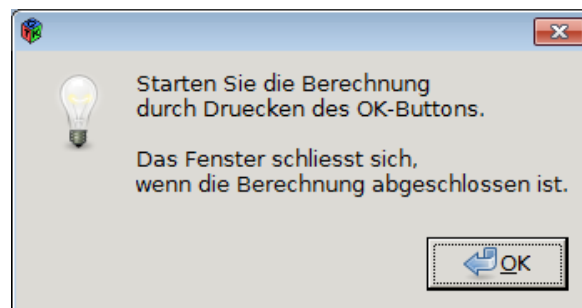



Abbildung 4: Berechnung starten

Nach erfolgreichem Rechenlauf kann der Postprozessor mit dem  Button eingeblendet werden.

Auf der rechten Bildschirmseite erscheint ein Kontextmenü (Abbildung 5). Hier müssen Sie zunächst den Lastfall 1 auswählen; Sie haben ferner die Möglichkeit, sich das Bauteil deformiert, undeformiert oder beide Zustände gleichzeitig im Ergebnisfenster anzeigen zu lassen.

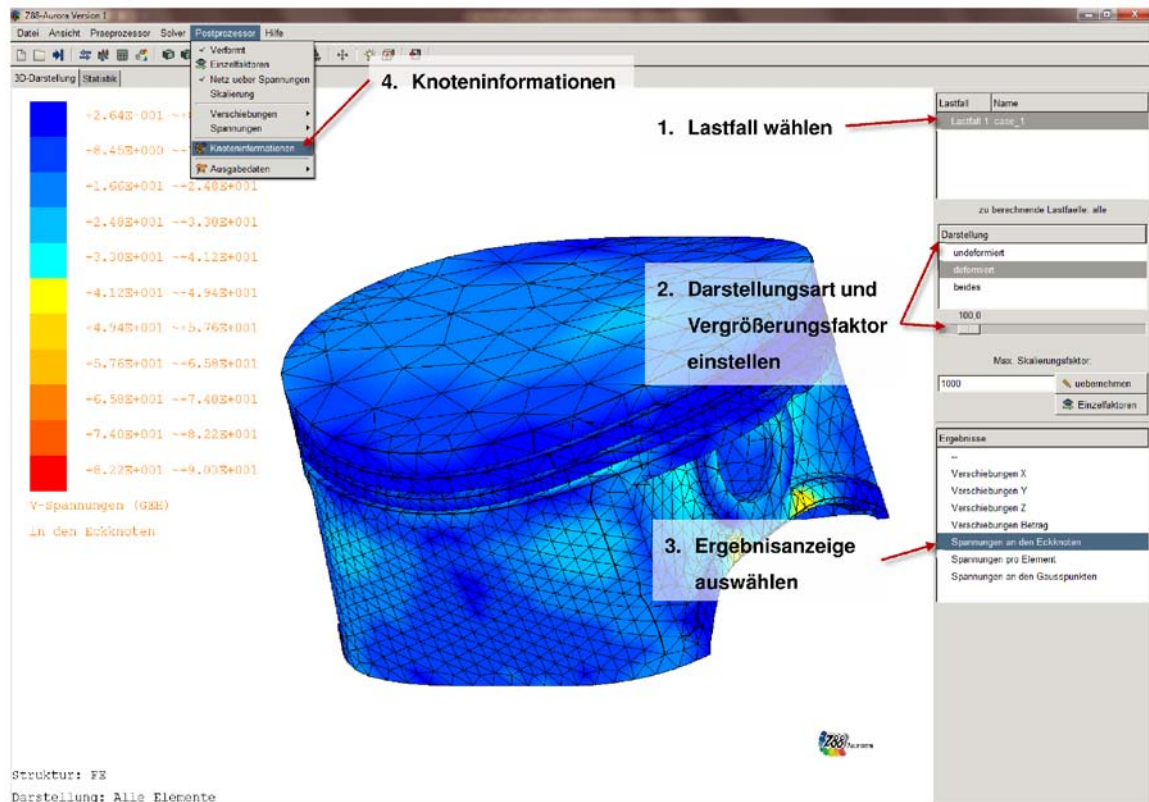



Abbildung 5: Z88 Aurora Postprozessor

Darunter befindet sich das Ergebnismenü: hier können die Verschiebungen (komponentenweise und als Betrag) sowie die Spannungen (an den Eckknoten, über Elemente gemittelt und in den Gausspunkten) eingeblendet werden.

Mit der integrierten Statistikfunktion (*Reitermenü*) können Sie sich die relative sowie die absolute statistische Häufigkeit der berechneten Spannungswerte (nach GEH) anzeigen lassen (Abbildung 6). Um diese Funktion nutzen zu können, muss in der 3D-Ansicht eine Spannungsausgabe angewählt sein.

Wenn Sie die Unterteilung des Balkendiagramms bei genau 11 (Standardwert) eingestellt lassen, so wird zur Visualisierung das gleiche Farbraster wie in der 3D-Ansicht verwendet. Sie können sich diese Statistik auch als Datei ausgeben lassen. Hierzu klicken Sie auf

 csv-Export und geben einen Dateinamen ein.

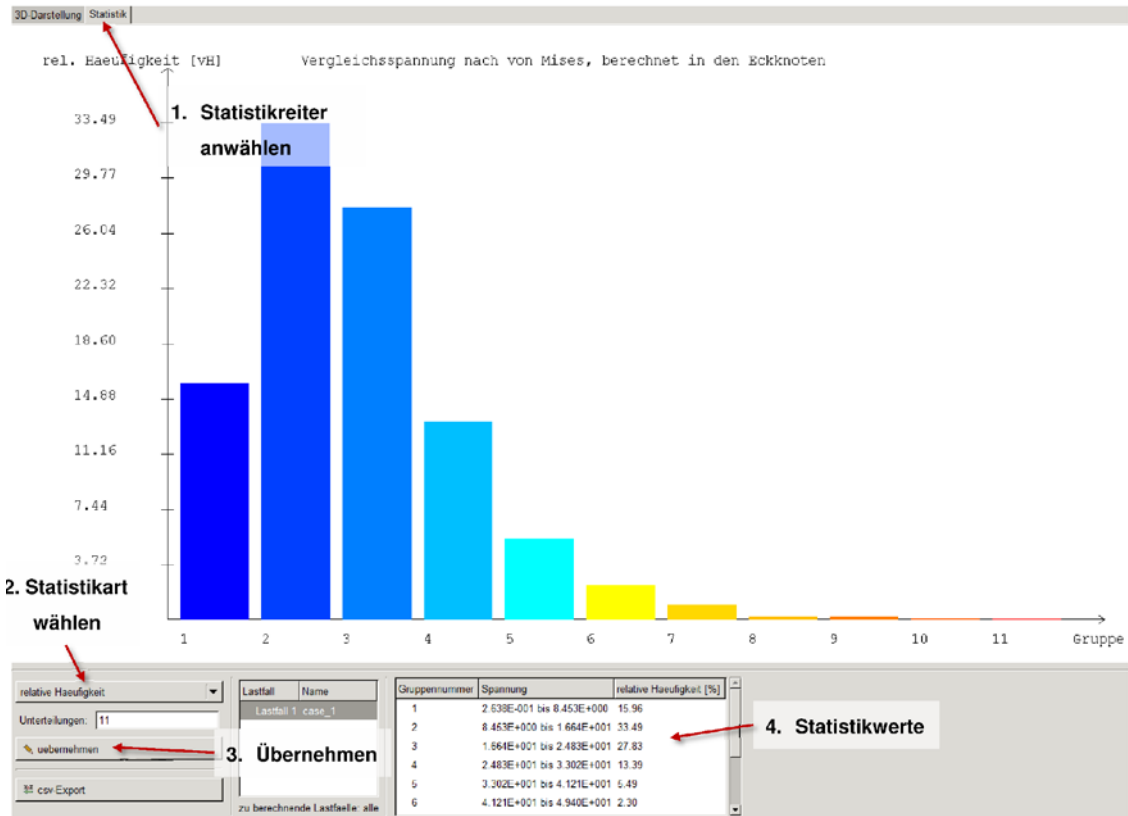


Abbildung 6: Statistikfunktion