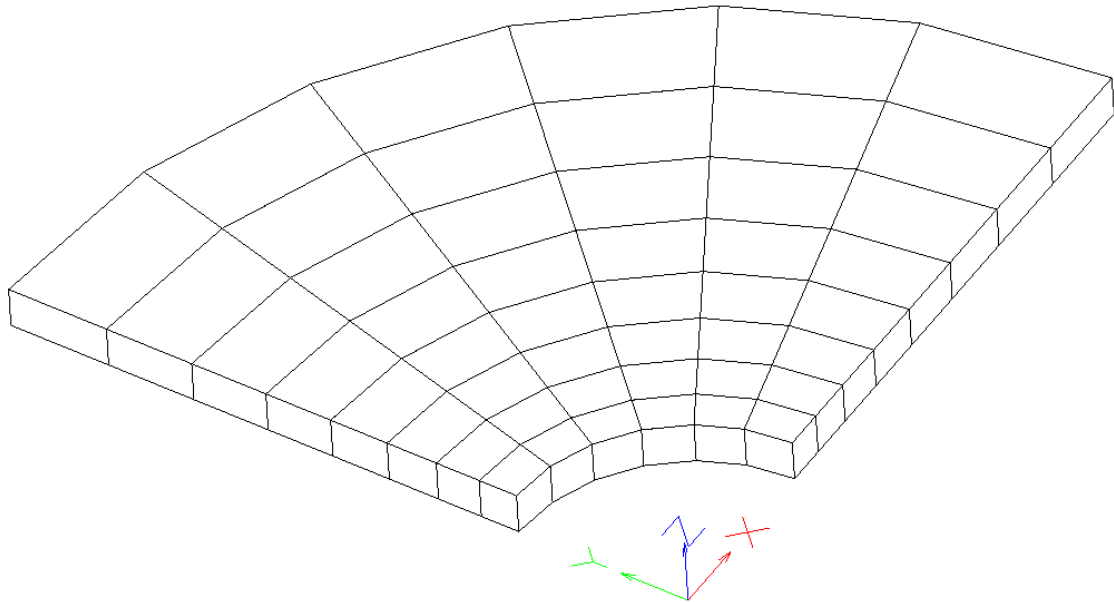


# Z88 AURORA® BEISPIELHANDBUCH

## Beispiel 7: Plattensegment

(Hexaeder Nr. 1 und Nr. 10)



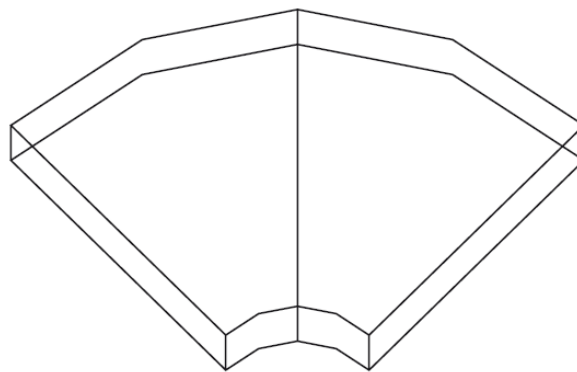
## **7. Beispiel: Plattensegment (Hexaeder Nr. 1 und Nr. 10)**

Es wird ein tortenstückartiges Plattensegment als Raumstruktur mit krummlinigen Hexaedern berechnet.

### Erforderliche Dateien:


b5\_x.dxf      →      Strukturdaten aus CAD-Programm  
b5\_2.txt      →      Randbedingungsdatei



Wir betrachten ein 90-Grad Plattensegment, das wie ein Tortenstück aussieht. Es ist am äußeren Rand eingespannt und wird am inneren Rand mit 7.000 N belastet. Obwohl das Problem sehr einfach aussieht, ist es analytisch kaum noch vernünftig zu berechnen. Derartige Strukturen lassen sich am besten in Zylinderkoordinaten eingeben; um die Geometrie zu erfassen, genügen zwei Superelemente Hexaeder Nr. 10 (*Abbildung 1*). Diese beiden Superelemente sollen nun in insgesamt 48 Hexaeder Nr. 1 als FE-Netz zerlegt werden.




*Abbildung 1: Superstruktur, bestehend aus zwei Hexaedern Nr. 10 mit je 20 Knoten*

Dieses Beispiel ist sehr geeignet für Experimente mit dem Netzgenerator. Sollten Sie das tun, dann müssen Sie ggf. neue Randbedingungen definieren: mit Hilfe Ihres CAD-Programms bzw. des Z88-Plotprogramms, wie wir noch später sehen werden. Bei der Spannungsanzeige ist zu beachten, dass die Spannungen in den Gaußpunkten angezeigt werden. Gaußpunkte liegen im Innern eines Finiten Elements, nie direkt auf der Oberfläche. Spannungen auf der Oberfläche erhält man durch Extrapolieren, z. B. Biegespannungen mit Strahlensatz.

Zunächst wird über  und **Ordner anlegen** eine neue Projektmappe angelegt, in diesem Fall z.B. *Beispiel7*, der Dialog mit *Enter* bestätigt und mit *OK* abgeschlossen.

Über  **Import/Export** kann die Beispieldatei *b5\_x.dxf* importiert werden. Es öffnet sich ein Kontextmenü  **DXF-Datei** auf der rechten Seite, über welches die DXF-Datei geladen werden kann. Da es sich hierbei um eine Netzgenerator-Datei mit Superelementen und Vernetzungseinstellungen handelt, müssen Sie als Importoption *Konvertierung von DXF-Super-Struktur nach z88i1.txt* auswählen.

Die Randbedingungen werden mit dem Button  **Z88-Datei** auf der rechten Seite geladen. Bei den Importoptionen wählen Sie *Randbedingungen z88i2.txt* und wählen die Datei *b5\_2.txt* (*Abbildung 2*).

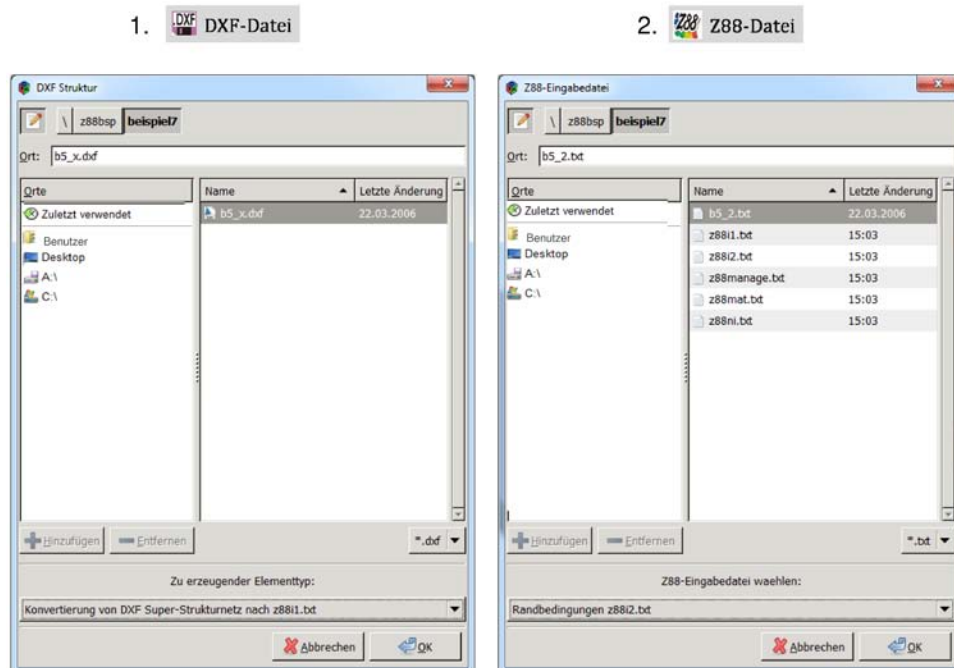






Abbildung 2: DXF-Struktur und Randbedingungen importieren

Durch Anklicken des  Buttons wechseln Sie in den Präprozessor. Auf der rechten Seite sehen Sie, dass bereits ein Lastfall mit Randbedingungen (*case\_1*) existiert. Wenn Sie ihn anwählen, werden die Einspannungen und Lasten angezeigt. Die Legende auf der linken Seite gibt dabei an, um welche Art Randbedingung es sich handelt: in diesem Fall sind nur Kräfte und Einspannungen aufgebracht.

Um die Struktur zu berechnen, müssen Sie mit dem  Button in das Solvermenü wechseln. Hier stehen Ihnen mehrere Solver zur Auswahl (siehe Z88 Aurora Theoriehand-

buch). Da es sich hier um eine kleinere Struktur handelt, können Sie den direkten Cholesky-Solver verwenden. Das Beispiel wird nach der Gestaltänderungsenergiehypothese (GEH) mit  $2 \times 2 \times 2$  Gausspunkten berechnet. Durch Klicken auf den  **RUN** Button wird ein Dialogfenster geöffnet, welches durch Bestätigen des **OK** Buttons die Berechnung startet.

Die berechnete Struktur können Sie im Postprozessor () betrachtet werden (Abbildung 3).

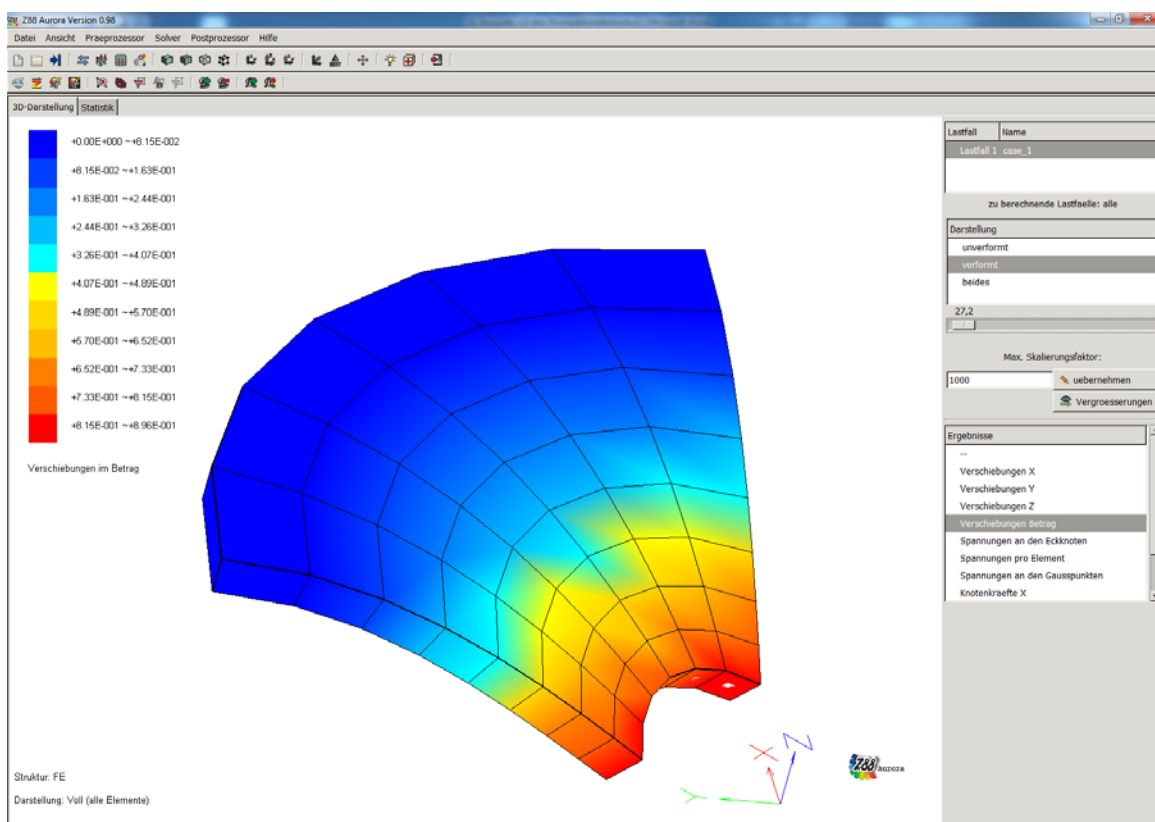


Abbildung 3: Berechnete Verformungen