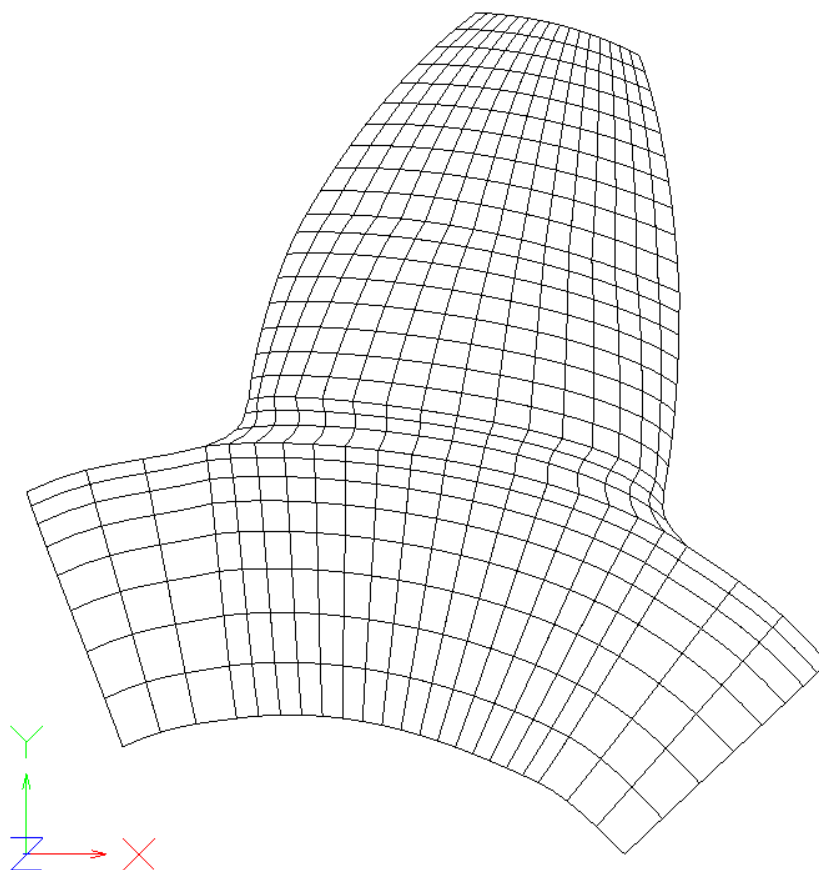


Z88 AURORA® BEISPIELHANDBUCH

Beispiel 12: Zahnfußbeanspruchung

(Scheibe Nr. 7 mit 8 Knoten)


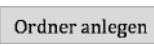




12. Beispiel: Zahnfußbeanspruchung (Scheibe Nr. 7 mit 8 Knoten)


Die Tragfähigkeitsberechnung von Stirnrädern gehört zu den anspruchsvollsten Aufgaben der Maschinenelemente-Berechnung, und dieses Beispiel soll zeigen, wie man sich zumindest qualitativ einen Überblick verschaffen kann. Eine „richtige“ Tragfähigkeitsberechnung nach DIN 3990 würde den Rahmen hier vollkommen sprengen, und wir gehen von einer rein statischen Beanspruchung und idealer Geometrie (keine Fluchtungsfehler, keine Breitenballigkeit, etc.) aus. Es soll die Zahnfußfestigkeit untersucht werden; die Zahnabmessungen orientieren sich an der geometrisch korrekten Zahnform.

Erforderliche Dateien:


b23_ni.txt	→	Strukturdaten mit Vernetzungsbedingungen
b23_i2.txt	→	Randbedingungen
b23_i3.txt	→	Steuerdatei für Spannungsprozessor
b23_i5.txt	→	Flächenlasten

Zunächst wird über  und  eine neue Projektmappe angelegt, in diesem Fall z.B. *Beispiel12*, der Dialog mit *Enter* bestätigt und mit *OK* abgeschlossen. Nun müssen Sie die o.g. Dateien laden (Abbildung 1).

Der Button  Import/Export öffnet ein Kontextmenü auf der rechten Seite. Über  kann die Netzgeneratordatei *b23_ni.txt* geladen werden kann. Bei den Importoptionen muss *Netzgenerator-Datei z88ni.txt* eingestellt werden. Der folgende Dialog fragt ab, ob die in der Datei hinterlegten Vernetzungseinstellungen übernommen werden sollen; dieser ist mit *Ja* zu bestätigen. Somit wird die Datei als Z88-Netz mit Platte Nr. 20 mit 8 Knoten (vgl. Z88 Aurora Theoriehandbuch) importiert.

Nun müssen die Randbedingungen importiert werden. Öffnen Sie die  Z88-Datei Dialogbox erneut und wählen Sie die *b23_i2.txt* mit der Importoption *Randbedingungen z88i2.txt* aus.

Mit der Datei *b23_3.txt* werden über die Option *Spannungsparameter z88i3.txt* die Einstellungen für den Solver importiert.

Die Lasten dieses Beispiels sind in der Flächenlastdatei *b23_i5.txt* hinterlegt. Diese können ebenso mit der  **Z88-Datei** Dialogbox geladen werden; hierzu muss die Option *Strecken und Flächenlast z88i5.txt* gewählt werden.

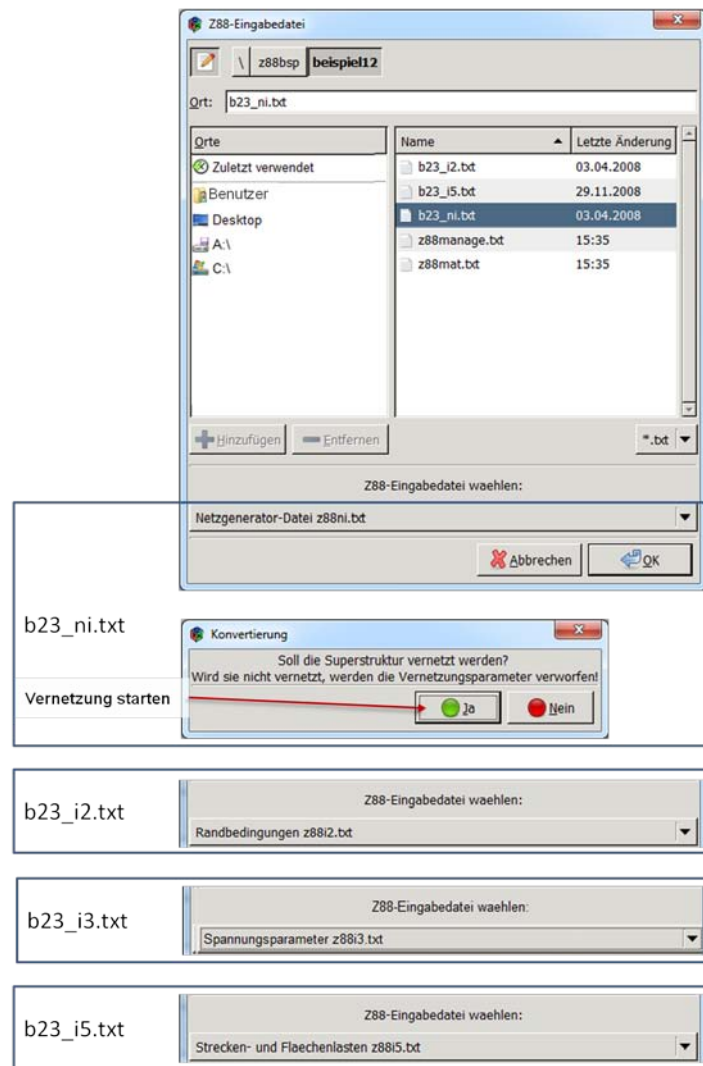




Abbildung 1: Beispieldateien importieren

Mit der  Schaltfläche wechseln Sie in den Präprozessor. Die eben importierten Randbedingungen (Einspannungen aus *b23_i2.txt* und Lasten aus *b23_i5.txt*) werden auf der rechten Seite als Lastfall *case_1* angezeigt; durch Anklicken des Lastfalls werden die Randbedingungen in der 3D Ansicht eingeblendet (Abbildung 2).

Wechseln Sie mit dem  Button in das Solvermenü, um die Struktur zu berechnen.

Die Verformungsberechnung kann ohne Umnummerieren mit dem Cholesky-Solver (mit 3x3 Gausspunkten) erfolgen, da das vom Z88 Netzgenerator erzeugte Netz gutartig ist.

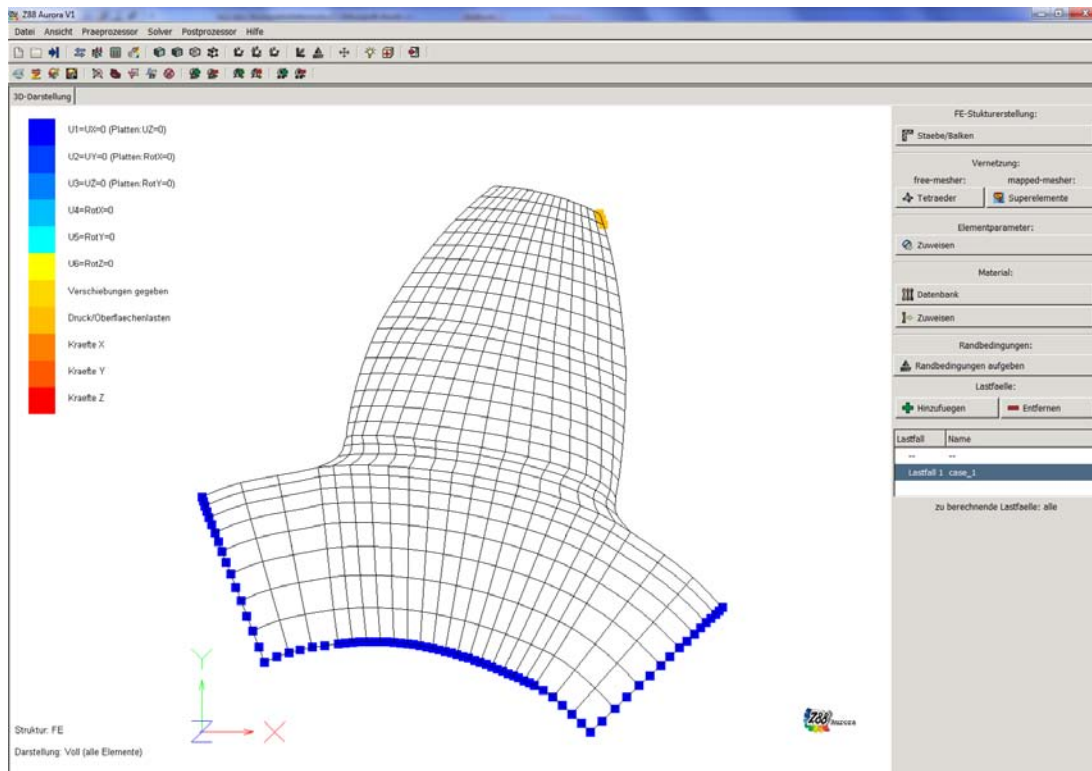



Abbildung 2: Modell eines Zahnradzahns mit eingeblendeten Randbedingungen

Bei der Spannungsberechnung wählen Sie als Vergleichsspannungshypothese die Gestaltänderungsenergiehypothese, um die Ergebnisse direkt mit Abbildung 3 nach *Niemann (1965)* vergleichen zu können. Durch Klicken auf den  **RUN** Button wird ein Dialogfenster geöffnet, welches durch Bestätigen des OK Buttons die Berechnung startet.

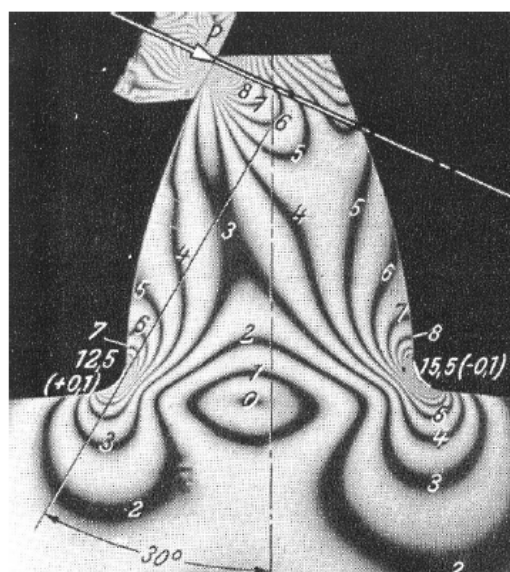



Abbildung 3: Nach einer spannungsoptische Aufnahme, *Niemann (1965)*: „Die eingetragenen Zahlen 1 bis 15,5 für Linien gleicher Hauptschubspannung sind proportional der Spannung. Der Abbruch des Zahnes ist an der Zugseite des Zahnes (Randspannung 12,5) zu erwarten.“

Die berechnete Struktur kann im Postprozessor () angezeigt werden (Abbildung 4).

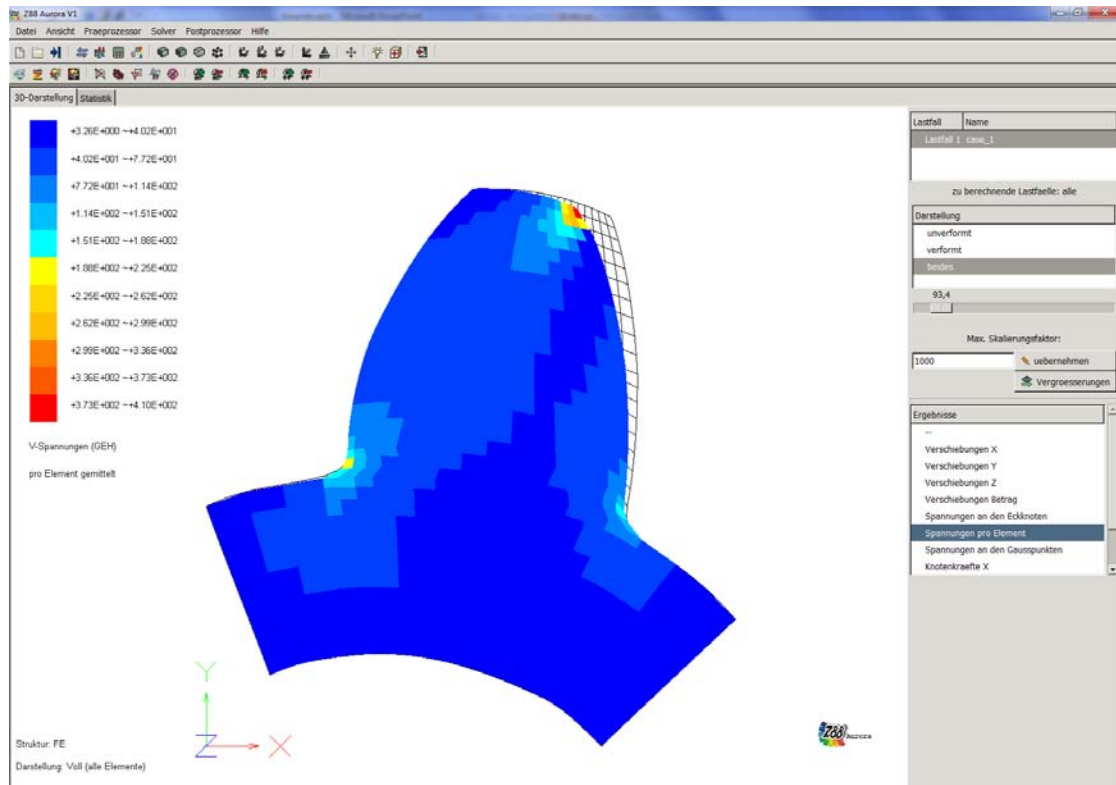


Abbildung 4: Ergebnisplot