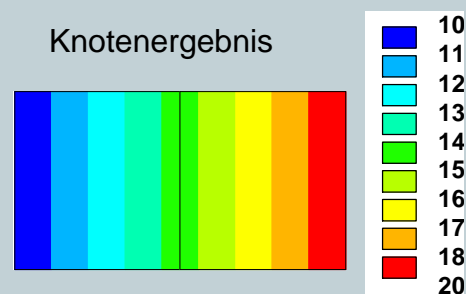
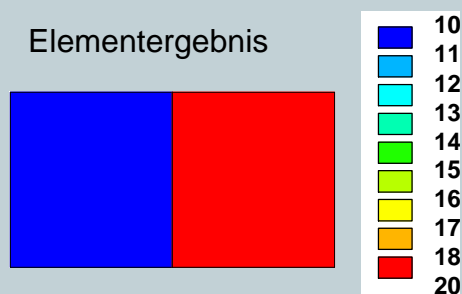


Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

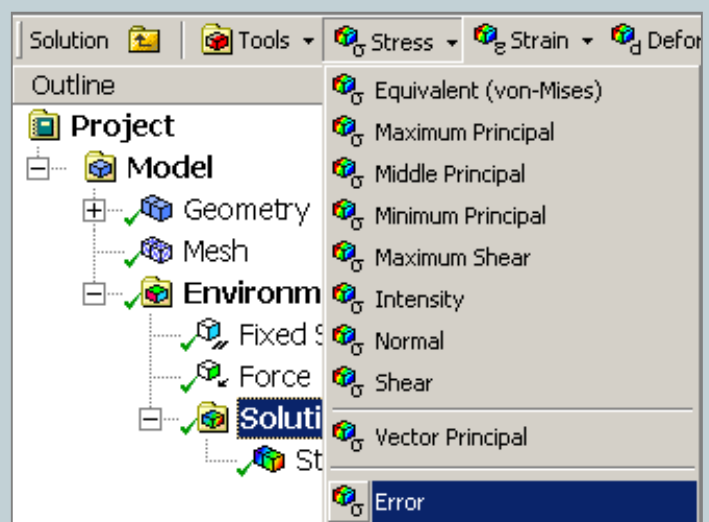
Ausgabe: 01 / 2005

Seit Workbench 9.0 ist es möglich die Größe ‚Structural Error‘ (Strukturmechanischer Fehler) auszuwerten. Es stellt sich nun die Frage: Was wird darunter verstanden und wozu kann man diese verwenden?

Grundsätzlich werden die Spannungen in einer FE-Analyse an den Integrationspunkten der Elemente berechnet. Diese Spannungen werden auf die Knoten extrapoliert und können so als Elementergebnisse dargestellt werden. Diese Elementergebnisse zeigen allerdings Sprünge an den Elementkanten. Aus diesem Grund wählt man häufig die Darstellung der Knotenergebnisse, bei der die Spannungen der jeweils angrenzenden Elemente an den Knoten gemittelt werden.



Der Unterschied zwischen Element- und Knotenergebnis lässt nun eine Bewertung der Ergebnisqualität zu. Die Berechnung des ‚Structural Error‘ verwendet diesen Unterschied um daraus eine Fehlerenergie für jedes Element zu ermitteln.



Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

Ausgabe: 01 / 2005

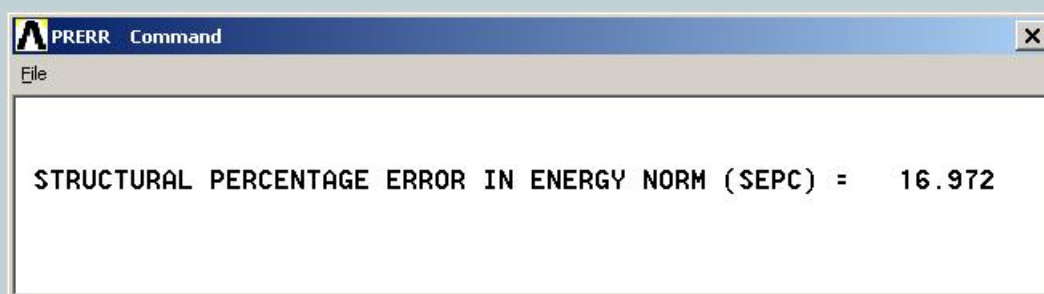
Betrachtet man die Werte der Fehlerenergie für die einzelnen Elemente, sind die Werte selbst nicht sehr aussagekräftig. Man kann die Contourdarstellung aber dazu nutzen kritische Stellen zu identifizieren.

Nebenbei bemerkt: Das Programm verwendet den ‚Structural Error‘ um die automatische Netzverfeinerung (Konvergenzkontrolle) zu steuern.

In ANSYS steht noch ein weiterer Wert zur Verfügung: Der prozentuale Fehler bezogen auf die Dehnungsenergie. Die Ausgabe dieses Wertes steht mit dem Kommando PRERR zur Verfügung.

Zur Funktionsweise:

Für eine definierte Auswahl von Elementen (z.B. die Elemente in einer Kerbe) wird der ‚Structural Error‘ aufsummiert und ins Verhältnis zur Summe der Dehnungsenergie gesetzt.

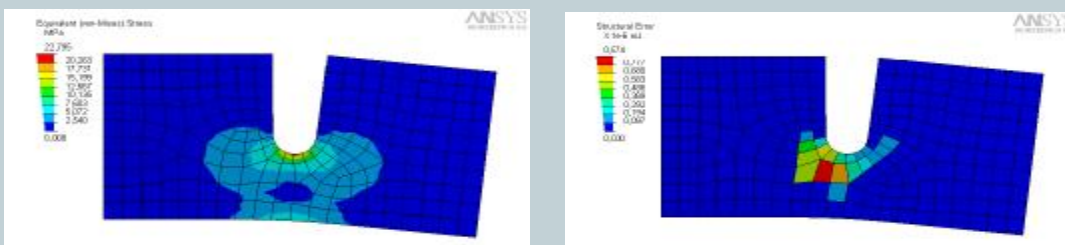


Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

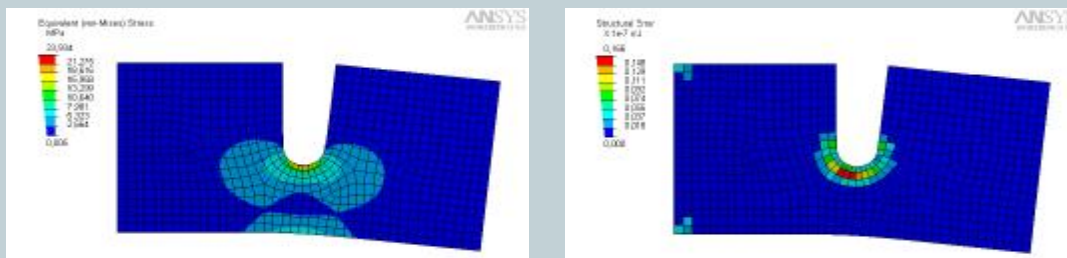
Ausgabe: 01 / 2005

Vergleichsspannung und Strukturmechanischer Fehler bei verschiedenen Vernetzungseinstellungen

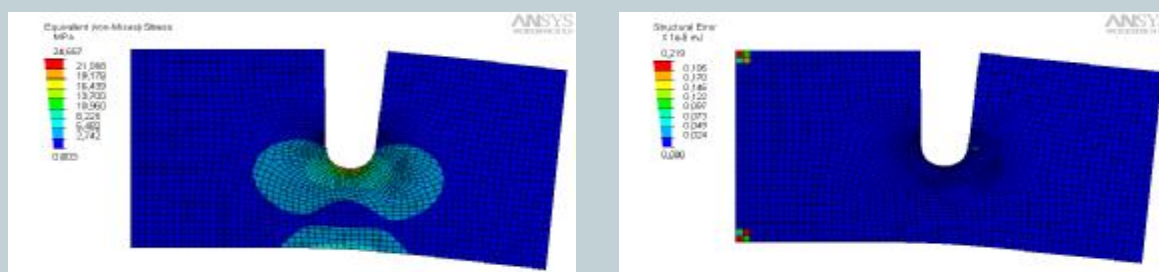
Beispiel 1: Elementkantenlänge 1 – große Sprünge des strukturmechanischen Fehlers im Bereich der maximalen Spannung



Beispiel 2: Elementkantenlänge 0,5 – gleichmäßigere Verteilung des strukturmechanischen Fehlers im Bereich der maximalen Spannung



Beispiel 3: Elementkantenlänge 1 und automatische Verfeinerung – Im Bereich der maximalen Spannung sehr gleichmäßige Verteilung des strukturmechanischen Fehlers, maximale Werte an der unrelevanten Lasteinleitung – **Feinheit der Vernetzung jedoch meist nicht sinnvoll für realistische Bauteile**



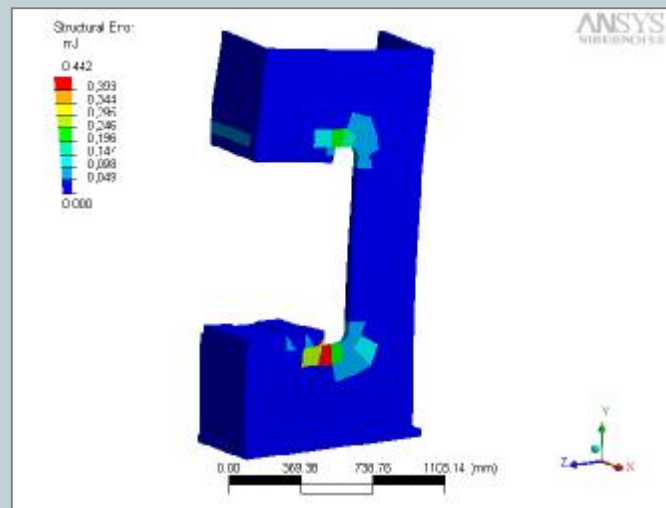
Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

Ausgabe: 01 / 2005

Auswertung des prozentualen Fehlers bei einem realistischen Modell

Das Halbmodell einer Presse wird berechnet. Die Darstellung des strukturmechanischen Fehlers zeigt kritische Stellen an den beiden Radien des Seitenteils:

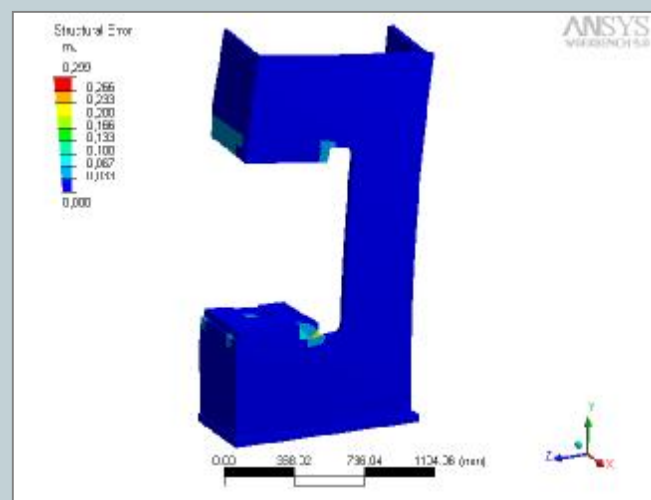
Die Auswertung des prozentualen Fehler ergibt für den Seitenteil 9,8 %.



Nach Verfeinerung des Netzes an den Radien ergibt sich eine deutliche Verbesserung:

Der prozentuale Fehler ergibt für Seitenteil 7,3 %. Wertet man die Radien einzeln, ergibt sich dort ein Fehler von unter 3%.

(LT)



Die Beispieldatenbasis finden Sie unter:

http://www.cadfem.de/fileadmin/files/9_service_newsletter/2005/0501/presse.dsdb