

Themenübersicht Januar 2005

Ausgabe: 01 / 2005

- **Nice to know**
- **Beta Feature in Workbench: Vorabinformation zum Kontakt**
- **Radiositymethode: effizienter rechnen, besser auswerten**
- **Ausgabe und Beurteilung der Fehler-Energie**

- **Wichtige Termine rund um CADFEM**

- **Unter anderem in der nächsten Ausgabe:**

Die neue Solid-Schale SOLSH 190

In eigener Sache:

Die Zusendung dieser Informationen erfolgt ausschließlich auf Wunsch des Empfängers und kann jederzeit unter www.cadfem.de beendet werden.

Wenngleich die vorliegenden Informationen mit größter Sorgfalt erstellt worden sind, weisen wir darauf hin, dass die Verwendung dieser unter Ausschluss jeglicher Gewährleistung erfolgt.

Impressum:
CAD-FEM GmbH
Marktplatz 2
85567 Grafing b. München

Ansprechpartner:
Marc Vidal
mvidal@cadfem.de

Nice to know

ANSYS / Workbench

• Hinweise zum Download der neuen Version:

Auf dem ANSYS Customer Portal www1.ansys.com/customer kann sich **jeder** Kunde anmelden, um von dort aktuelle Service Packs zu bekommen.

Genau eine Person pro Firma ist der sog. ANSYS Ansprechpartner (ASC, ANSYS Support Coordinator). Nur mit dem Login dieser Person ist es darüber hinaus möglich die neuen Version herunterzuladen.

Erstes mal anmelden:

Beim Ersten Anmelden folgt man den Anweisungen bei „Not yet a member?“. Sollte die Meldung kommen: „You are not validated“, klicken Sie bitte den Button für die Unterstützung durch eine Kundenbetreuer.

Sie sollten dann innerhalb 1 bis 2 Tagen per Mail die Zugangsdaten geschickt bekommen.

Download am PROXY vorbei:

Der Download der neuen Version kann nicht über einen Proxy Server erfolgen. Es erscheint dann eine entsprechende Fehlermeldung. Jede Systemadministration ist in der Lage für diesen Fall den Download am PROXY vorbei zu tätigen.

• Step Import

In der Workbench Version 9.0 steht ein Betafeature für den Import von STEP Dateien zur Verfügung.

ANSYS / Workbench

• Buckling Analyse in ANSYS:

Für eine lineare Beulanalyse (antype,buckle) wird zunächst eine statische Analyse mit dem Einheitslastkollektiv durchgeführt. Innerhalb der eigentlichen Beulanalyse werden für die verschiedenen Beulformen die Lastskalierungsfaktoren bestimmt. Diese multipliziert mit dem Einheitslastkollektiv ergibt die Beullast.

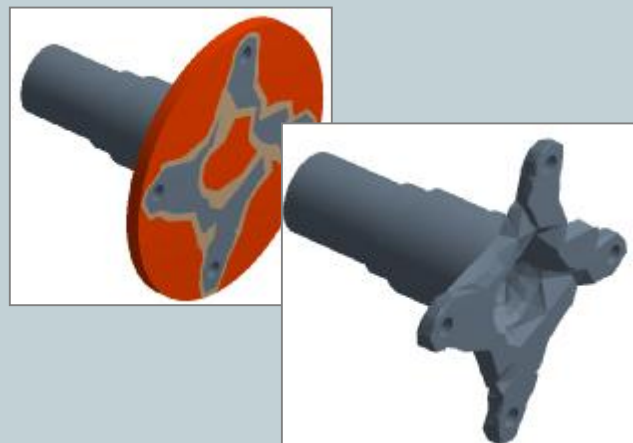
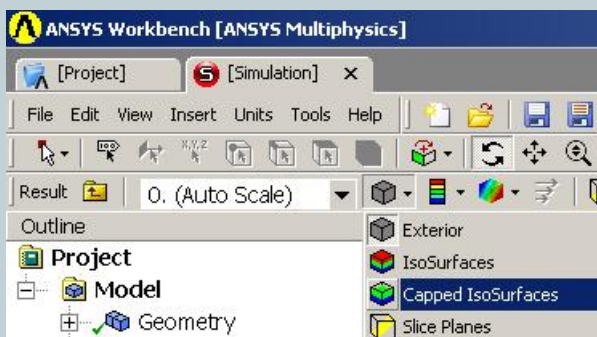
Es ist zu beachten, dass im Resultfile in ANSYS der Lastskalierungsfaktor an der Stelle von TIME/FREQ zu finden ist. Des weiteren ist für eine genaue Untersuchung eine nichtlineare Berechnung mit geometrisch imperfekten Strukturen durchzuführen.

Die lineare Beulanalyse kann als Grundlage für die Imperfektion dienen.

• Topologieoptimierung in Workbench

Eine Topologieoptimierung in Workbench läuft in folgenden Schritten ab:

- Geometriemodell des möglichen Bauraums einladen
- statische Randbedingungen definieren
- Ausser dem Objekt „Topologie“ darf keine Lösungsgröße definiert sein.
- Die Topologieoptimierung kann auf bestimmte Körper eingeschränkt werden.
- Das Ergebnis zeigt Bereiche in Rot an, die nicht effizient die Last übertragen.
- mit der „begrenzten Isofläche“ lässt sich die Legende so ansteuern, dass der nicht effizient tragende Teil ausgeblendet wird.

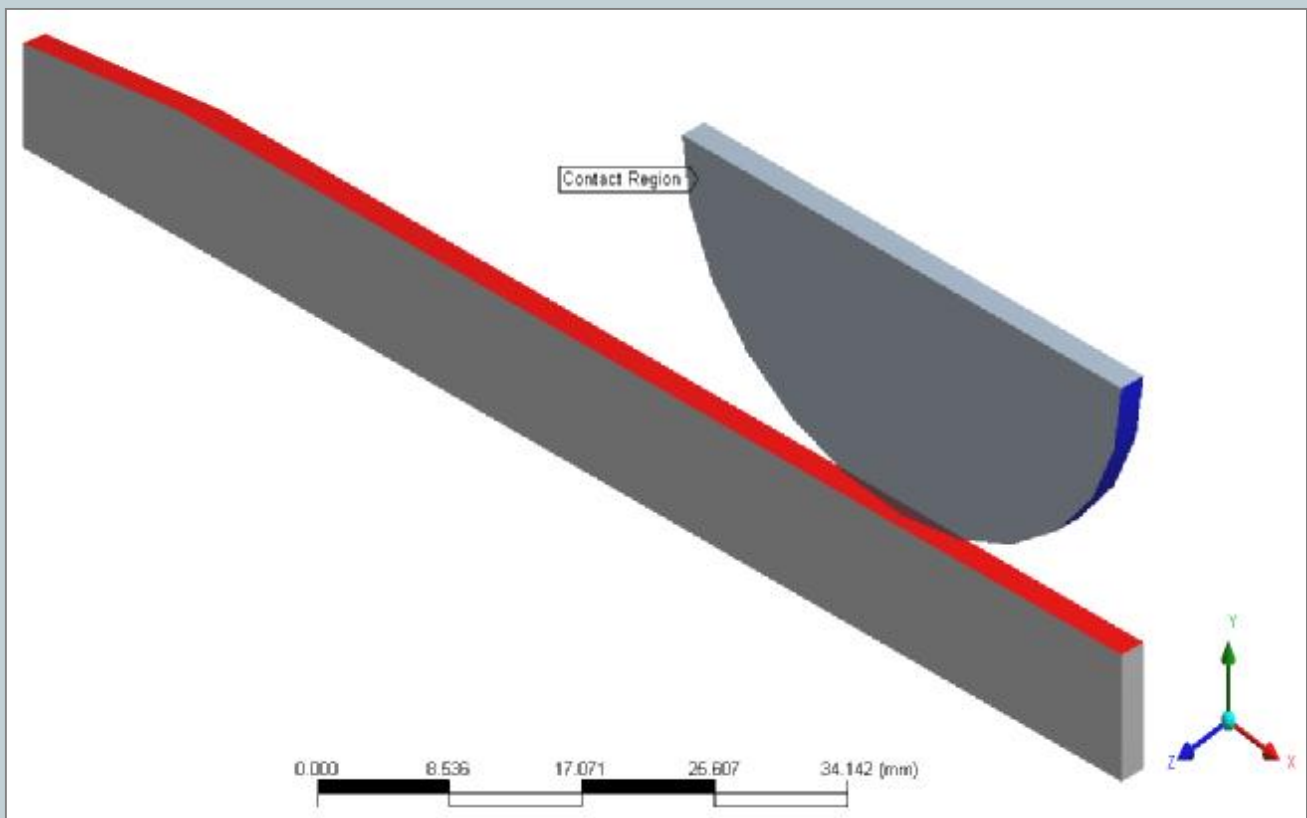


Nützliches Beta-Feature in Workbench: Vorabinformationen zum Kontakt

Ausgabe: 01 / 2005

Problem:

Gegeben sei folgendes Kontaktproblem:



Aufgabe:

Sie wollen sich VOR DER BERECHNUNG Informationen über die Kontaktsituation beschaffen, wie etwa den anfänglichen Kontaktstatus, anfängliche Spalte, Durchdringungen, etc...

Beachten Sie:

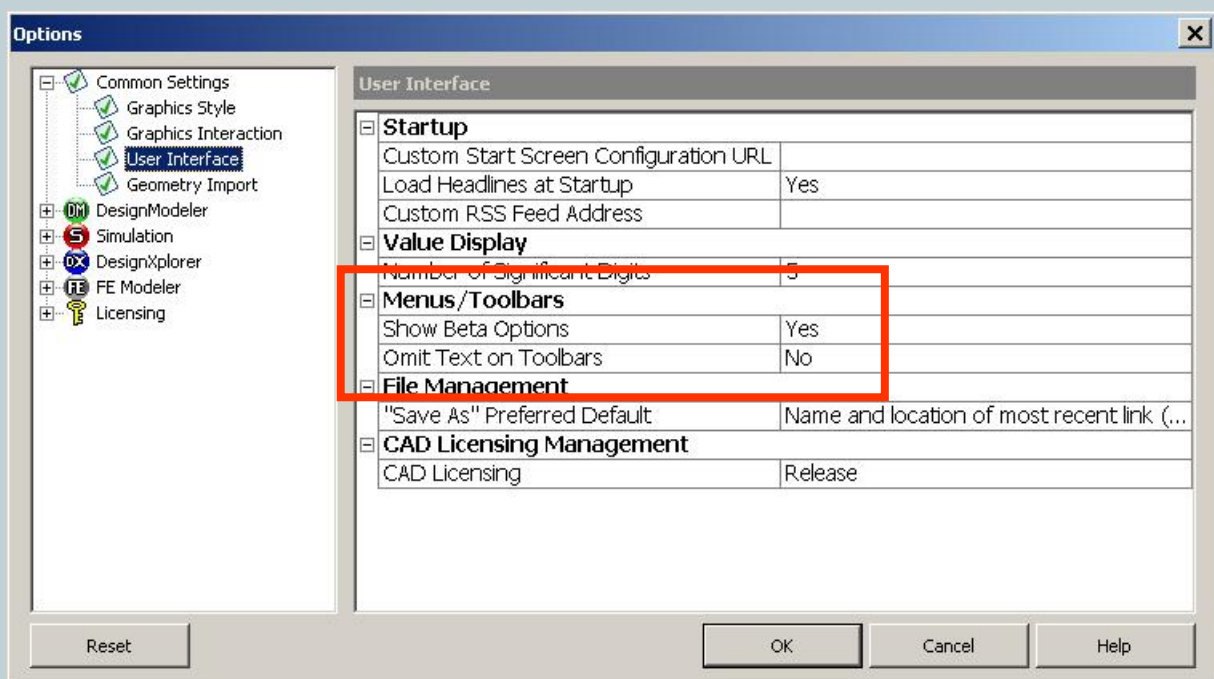
Die im folgenden besprochene Beta-Option ist unabhängig von Lasten, Randbedingungen, Berechnungsoptionen.

Nützliches Beta-Feature in Workbench: Vorabinformationen zum Kontakt

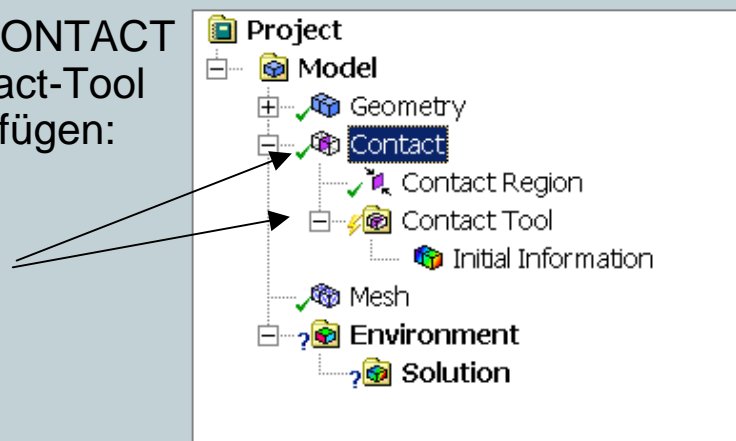
Ausgabe: 01 / 2005

Vorgehen:

Zunächst sind die BETA-Optionen einzuschalten. Dies geschieht in Workbench/Simulation unter Tools-Options...



Dann können Sie, wenn CONTACT markiert ist, mit dem Contact-Tool arbeiten, indem Sie es einfügen:



Beachten Sie noch einmal: Unter Environment und Solution muss nichts vorgegeben sein, hier können noch Fragezeichen stehen.

Nützliches Beta-Feature in Workbench: Vorabinformationen zum Kontakt

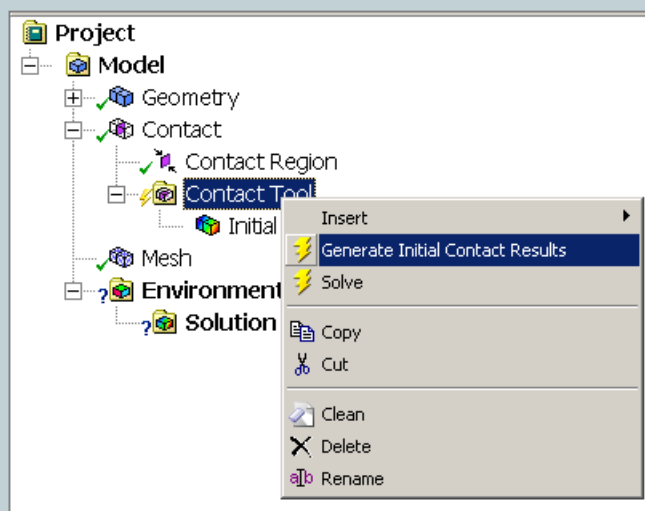
Ausgabe: 01 / 2005

Vorgehen:

Für diese Kontaktpaarung sind die folgenden Kontaktparameter gewählt worden, eben solche, die hier Sinn machen:

Details of "Contact Region"	
Scope	
Method	Geometry Selection
Contact	1 Face
Target	1 Face
Contact Bodies	Part 1
Target Bodies	Part 2
Definition	
Type	Frictional
<input type="checkbox"/> Friction Coefficient	0,
Scope Mode	Automatic
Behavior	Symmetric
Trim Contact	Program Controlled
<input type="checkbox"/> Suppressed	No
Advanced	
Formulation	Pure Penalty
Interface Treatment	Add Offset
<input type="checkbox"/> Offset	0, mm
Normal Stiffness	Program Controlled
Update Stiffness	Never
Thermal Conductance	Program Controlled
Pinball Region	Program Controlled

Die anfänglichen Kontaktergebnisse berechnen Sie nun, indem Sie mit der rechten Maustaste auf Contact-Tool klicken und dann Generate Initial Contact Results anwählen:



Nützliches Beta-Feature in Workbench: Vorabinformationen zum Kontakt

Ausgabe: 01 / 2005

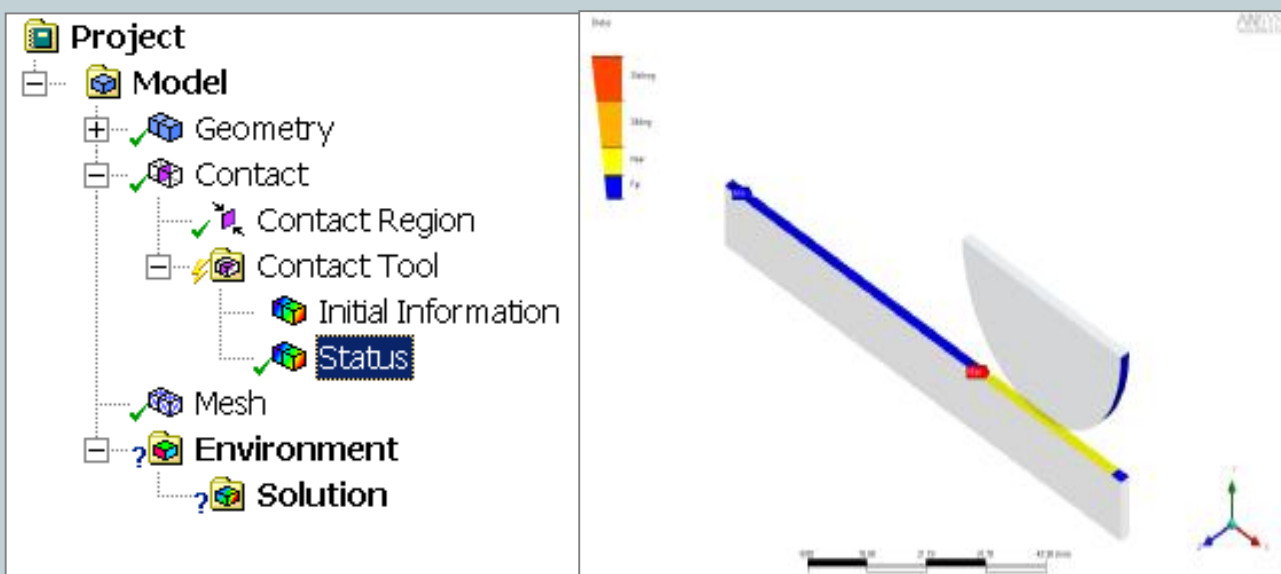
Ergebnis:

Als Ergebnis bekommen Sie etwa:

Initial Information					
For additional options, please visit the context menu for this table (right mouse button)					
Name	Contact Side	Status	Penetration/Gap (mm)	Max Closed Gap (mm)	Resulting Pinball (mm)
Contact Region	Contact	Near Open	-1,0279	0,	10,
Contact Region	Target	Near Open	-1,0116	0,	6,5631

Wir erkennen, das die Kontakte am Anfang noch offen sind, was bei einer kraftgesteuerten Rechnung bekanntlich zu Konvergenzproblemen führen kann.

Über dieses Contact-Tool kann man sich dann auch den anfänglichen Contact-Status grafisch anzeigen lassen, etc.



Nützliches Beta-Feature in Workbench: Vorabinformationen zum Kontakt

Ausgabe: 01 / 2005

Bemerkungen:

1.

Die berechneten Ergebnisse für Pinball, Penetration, Gap hängen wie auch die anfängliche Kontaktsteifigkeit immer vom NETZ ab.

Im obigen Beispiel würde man ja für den GAP denselben Wert anschaulich erwarten. Da aber jeweils von der Target und der Contact-Steite in Normalenrichtung gemessen wird, sind diese Werte hier nicht exakt gleich.

Experimentieren Sie ruhig einmal an einem einfachen Beispiel mit dem Tool und der Vernetzung.

2.

Erfahrenen ANSYS-Users ist dieses Feature aus ANSYS längst bekannt, hier passiert nichts anderes als ein CNCHECK, um die anfänglichen Kontaktdaten abzufragen.

3.

Hilfreich ist dieses Tool, um die Numerik robuster zu machen. Sie sollten wissen, das kraftgesteuerter Kontakt zwar in der Praxis häufig vorkommt (gewöhnlich hat man Kräfte gegeben), jedoch ist dieser Kontakt gerade bei dem Vorhandensein von Spalten numerisch recht knifflig. Spalte kann man mit diesem Tool gut erkennen und sie dann numerisch schließen mit ADJUST TO TOUCH in Workbench oder über die Keyoption 5 in ANSYS.

Radiositymethode: effizienter rechnen, besser auswerten

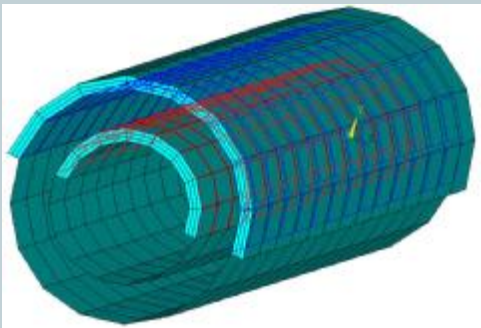
Ausgabe: 01 / 2005

Stand ANSYS V8.0:

Modelle mit mehr als 30'000 Strahlungsflächen konnten nur mit großem Hardware-Aufwand (RAM, file-size) gelöst werden. Anteilige Wärmeströme (-leistungen) waren nicht ermittelbar.

neu in ANSYS V9.0:

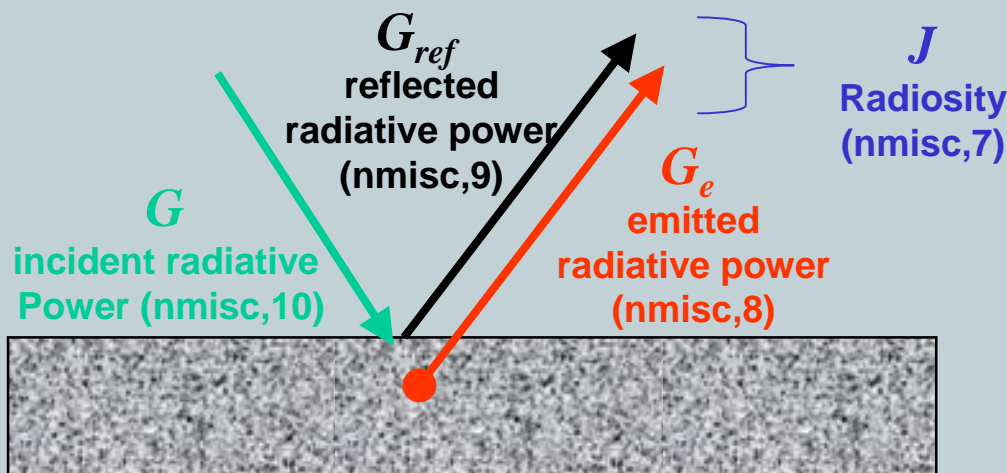
1. Symmetrie im Solid-Modell ist möglich; das Strahlungsmodell wird automatisch zum Vollmodell ergänzt (**rsym**).
2. Das Strahlungsmodell selbst kann automatisch gröber vernetzt werden (**rdec**).



Abweichung des um 80% reduzierten Modells (re.) von der theoretischen Lösung:

5%

3. Die Wärmeströme sind nun per etable abrufbar (surf251/252):

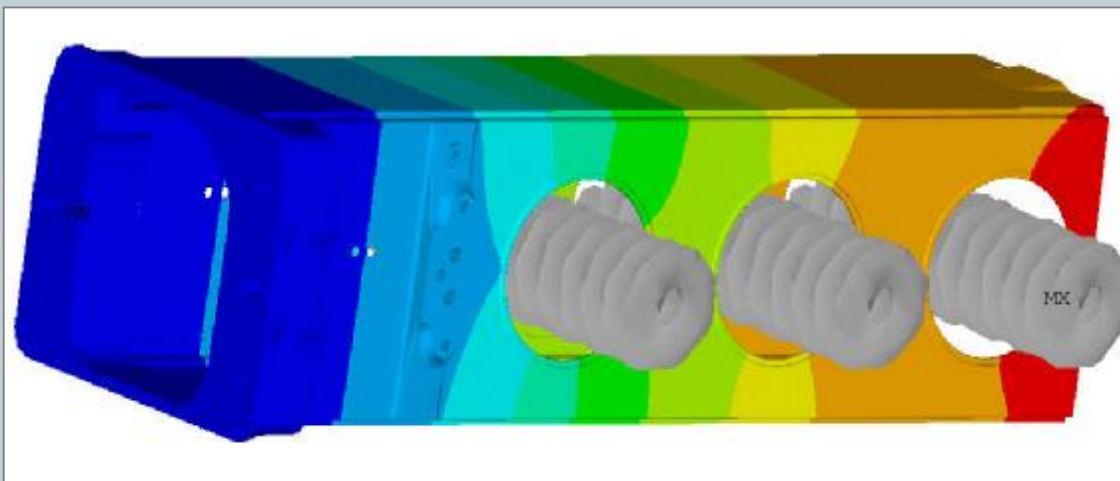


Radiositymethode: effizienter rechnen, besser auswerten

Benötigte APDL-Sequenz:

```
! ... Modellierung
! ... Selektion der Strahlungsflächen wie bisher
sf,all,rdsf,eps1,1           !Emissivity, Enclosure
stef,5.67e-8                !Stefan-Boltzmann-Konstante
spctemp,1,200              !Space Temperature
!Symmetrie
alls
rsymm,define,0,y           !Koordinatensystem, Normale
!Reduktion
rdec,,0.8
rsurf                       !Erzeugen der surf252-Elemente
!Optionen
radopt,,,,,1e-3           !ggf. Gauß-Seidel-Genauigkeit erhöhen
hemiopt,40                 !genauere Sichtfaktorenberechnung
vfopt,none                 !Sichtfaktoren nicht schreiben (größere Modelle)
```

“Real World” - Beispiel:



Weitere Informationen erhalten Sie im update- und Temperaturfeld-Seminar.

Anmerkung:

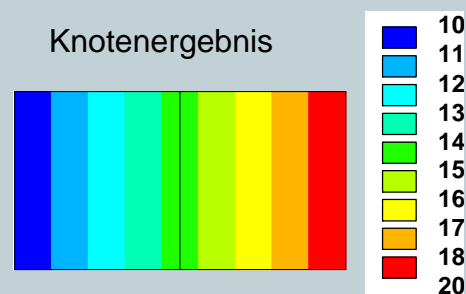
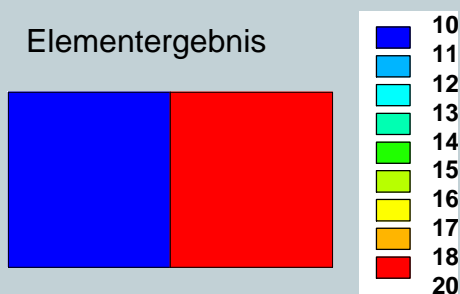
Das Temperaturfeldseminar ist ab Februar 2005 aufgeteilt in eine 2tägige Einführung unter Workbench (incl. Strahlungseinbindung per APDL) und einen 3tägigen Aufbaukurs, der sich einen Tag dem Bereich Strahlung widmet (ANSYS classic und Workbench). Beide Kurse können einzeln oder hintereinander in einer Woche besucht werden.

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

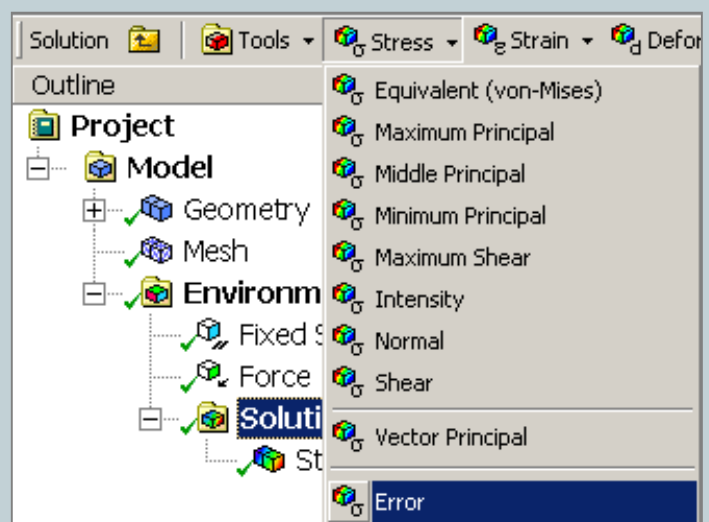
Ausgabe: 01 / 2005

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

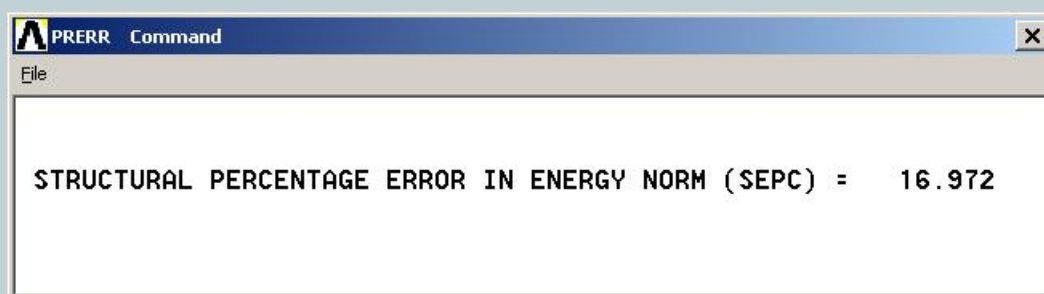
Betrachtet man die Werte der Fehlerenergie für die einzelnen Elemente, sind die Werte selbst nicht sehr aussagekräftig. Man kann die Contourdarstellung aber dazu nutzen kritische Stellen zu identifizieren.

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.

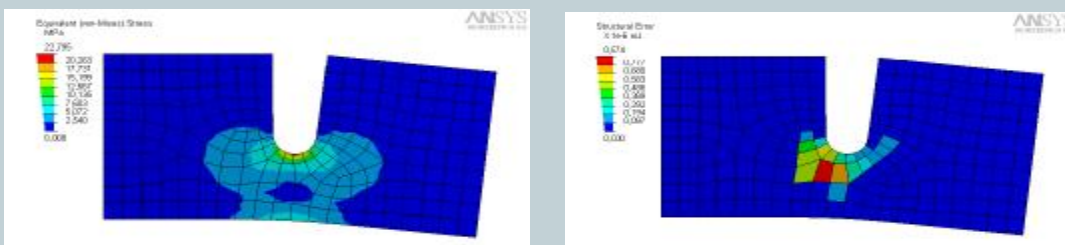


Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

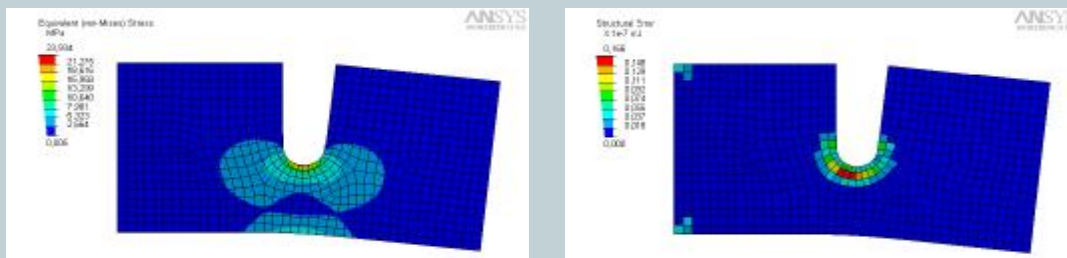
Ausgabe: 01 / 2005

Vergleichsspannung und Strukturmechanischer Fehler bei verschiedenen Vernetzungseinstellungen

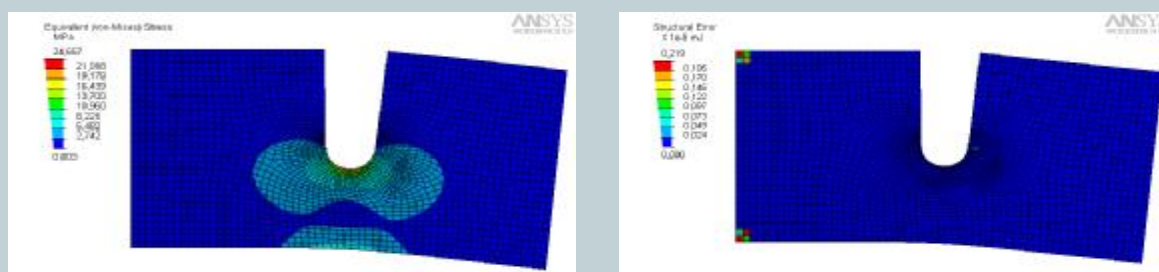
Beispiel 1: Elementkantenlänge 1 – große Sprünge des strukturmechanischen Fehlers im Bereich der maximalen Spannung



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**



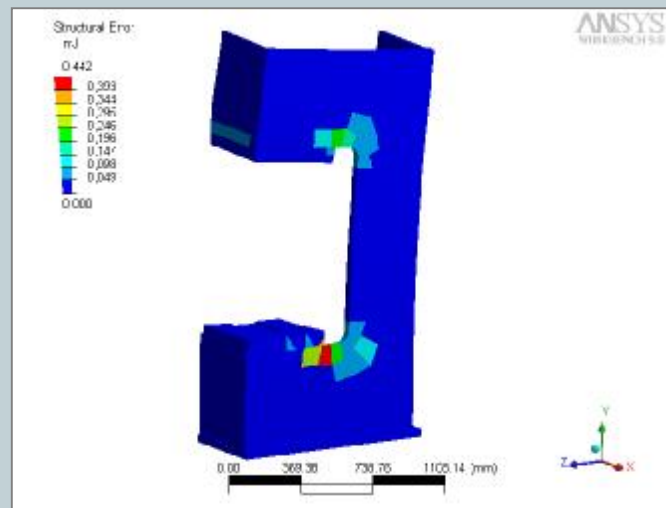
Fehler-Energie in ANSYS-Workbench – Wie hilfreich ist diese Auswertung?

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:

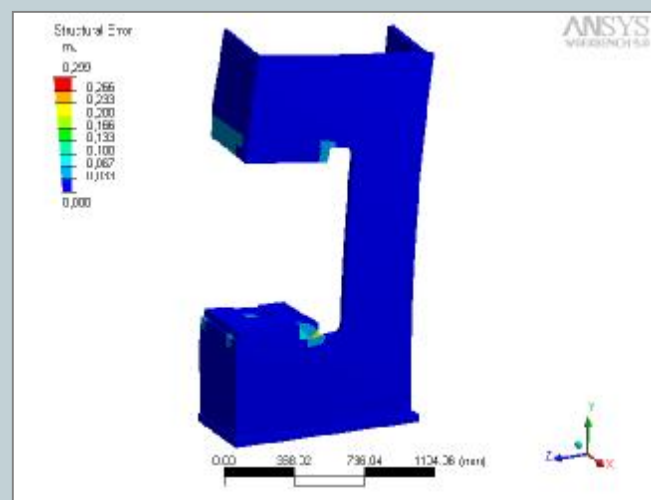
Die Auswertung des prozentualen Fehler ergibt für den Seitenteil 9,8 %.



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

Termine rund um CADFEM

Ausgabe: 01 / 2005

Seminartermine

- **Update ANSYS 9.0**

Diese Kurse bringen Sie up to date. In kompakter Form stellen wir Ihnen die neuen Features vor und erläutern Ihnen anhand praktischer Beispiele deren Anwendung.

04.02.2005	Graing
18.02.2005	Leinfelden-E.
01.03.2005	Burgdorf
10.03.2005	Graing
23.03.2005	Graing
15.04.2005	Leinfelden-E.
21.04.2005	Liederbach/Frankfurt

- **Umsteigerkurs ANSYS Workbench**

Der Umsteigerkurs richtet sich an alle Anwender, die bislang mit der klassischen Oberfläche gearbeitet haben und nun die Vorteile von ANSYS Workbench für sich nutzen wollen.

27.01.-28.01.2005	Graing
17.03.-18.03.2005	Burgdorf
30.06.-01.07.2005	Leinfelden-Echterdingen