

Themenübersicht Januar 2004

Ausgabe: 01 / 2004

- Nice to know
- Unregelmäßige Schalennetze unter Druck
- Gelenke modellieren mit den 184 MPC Elementen
- Feldrandbedingungen für SOLID117
- Wichtige Termine rund um CADFEM

- Unter anderem in der nächsten Ausgabe:

Nichtlineares Monitoring mit NLDIAG

Kontakttyp Lagrange: Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

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 und Workbench

• Achtung bei ProE Schnittstellen!!!

Bei ALLEN Pro/E-Installationen funktioniert nach dem 10. Januar 2004 die Schnittstelle zu Pro/E nicht mehr!!! Ein Import bzw. Update von Pro/E-Geometrien ist NICHT mehr möglich!

PTC hat kürzlich ein Software-Problem aufgedeckt und korrigiert, das zahlreiche Pro/ENGINEER, Pro/INTRALINK und Windchill Kunden in der ganzen Welt betrifft. Dieses Software-Problem kann am und nach dem 10. Januar 2004 zu einem vorzeitigen Timeout der prozessübergreifenden Kommunikation zwischen Pro/ENGINEER und einigen Applikationsmodulen führen. Dieses Pro/ENGINEER und zugehörige Produkte betreffende Problem führt nicht zu einer Beschädigung von Daten, es kann die produktive Nutzung der Software jedoch beeinträchtigen, wenn es nicht vor dem 10. Januar 2004 behoben wird. Unter den folgenden Links können Sie überprüfen, inwieweit Ihre Implementierung betroffen ist.

Dieses isolierte Software-Problem kann durch ein kleines zum Download verfügbares Software-Patch oder durch die Implementierung eines neuen Wartungs-Builds Ihrer derzeitigen Software-Version behoben werden.

Hier die Seite mit dem kompletten Text und den Links für den Download der erforderlichen Patches:

<http://www.ptc.com/go/timeout/index.htm>

Zur Behebung des Problems sind Administratorenrechte auf den Rechnern erforderlich!

Ablauf:

1. Es muss ein *.exe-File (Downloadlink siehe oben) ersetzt werden.
2. Beim Neustart von Pro/E startet eine Installationsroutine die die Workbench Installations-CD für den erfolgreichen Abschluss benötigt.

ANSYS und Workbench

- Ab ANSYS Workbench 8.0 erfolgt die Vernetzung allgemein mit MESH200 Elementen, wobei der Grad der Ansatzfunktion (quadratisch oder linear) im Detailsfenster festgelegt werden kann. Erst die Vorgabe von Randbedingungen beinhaltet die notwendigen Informationen um eine an das Problem (Strukturmechanik oder Temperaturfeld) angepasste Vernetzung automatisch durchzuführen.
Diese Umsetzung ermöglicht es Workbench auch als neutralen Vernetzer für Berechnungsaufgaben zu verwenden, die derzeit in AWE noch nicht komplett integriert sind (EMAG und CFD).
- Da das gewählte Einheitensystem nicht in der DSDB gespeichert wird, kann es beim Übertragen von Modellen von einem Rechner auf einen anderen zu Problemen kommen, wenn Preprocessing Kommandos integriert wurden.
Alle direkt in Workbench aufgebrauchten Lasten / Randbedingungen sind davon nicht betroffen, da dies vom Programm selbstständig richtig skaliert wird. Jegliche Definition im Bereich der Preprocessing Kommandos wird im aktiven Einheitensystem interpretiert. Damit bleibt es in der Verantwortung des Anwenders die Umsetzung der Preprocessing Kommandos zu prüfen.
- Zur Vermeidung von Konflikten sollte auf die Definition von „leeren“ (nicht belegten) Character Variablen in den Preprocessing Kommandos verzichtet werden. Der XML Interpreter von Workbench kann diese Leerstellen bei der Darstellung der Ergebnisdaten nicht korrekt auswerten.

Unregelmässige Schalennetzen unter Druck

Ausgabe: 01 / 2004

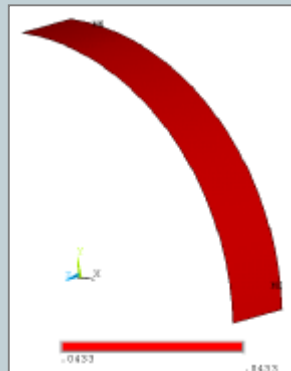
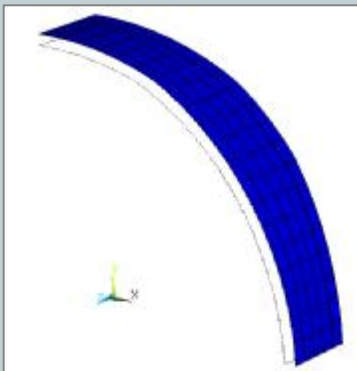
Problem:

Je nach vorhandenen Randbedingungen und Netzform kann es bei gewölbten Schalenstrukturen vorkommen, dass im Kräftegleichgewicht Anteile auftreten, die nicht der Realität entsprechen. Auch das Verformungsbild weist signifikante Unterschiede zur tatsächlichen Lösung auf.

Erläuterung:

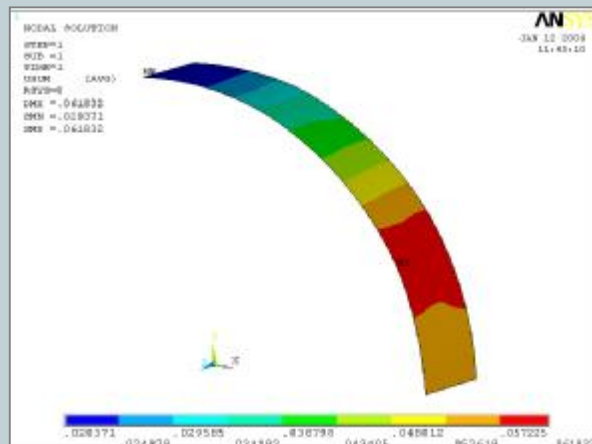
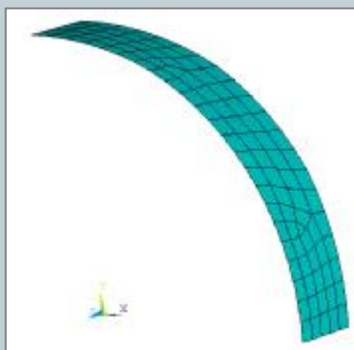
Dieses Phänomen lässt sich sehr einfach erklären, wenn man bedenkt wie die Schalelemente und Ihre Normalen liegen. An einem einfachen Beispiel einer Zylinderschale mit Symmetrierandbedingungen und Innendruck kann man sich die Problematik deutlich vor Augen führen. Der aufgebrachte Innendruck wirkt immer in Richtung der Schalennormale. Bei der Verwendung linearer Elemente tritt dieser Effekt besonders deutlich auf.

Bei regelmäßiger Vernetzung erhält man die Referenzlösung.



USUM=0.043

Bei unregelmässiger Vernetzung ergibt sich ein stark unregelmässiges Ergebnis:



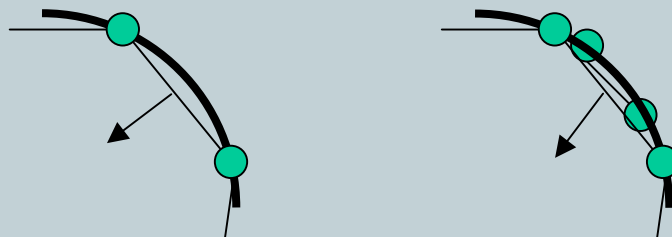
**USUM=0.020
bis
USUM=0.062**

Unregelmässige Schalennetzen unter Druck

Ausgabe: 01 / 2004

Erläuterung:

Der Innendruck wird auf die Elemente in Richtung der Schalennormale aufgebracht. Wenn man in Zylinderlängsrichtung auf das Modell schaut liegen bei einer regelmäßigen Vernetzung alle Knoten hintereinander und die Schalennormalen zeigen alle zur Zylinder-Längsachse.



Bei einer unregelmässigen Vernetzung liegen die Knoten in dieser Ansicht nicht mehr hintereinander. Damit sind die Elemente also schräg liegend und die Normale zeigt nicht mehr zur Längsachse.

Mit feinerer Vernetzung und der Verwendung von quadratischen statt linearer Elemente kann das Ergebnis verbessert werden.

```
/prep7  
et,1,181  
r,1,.1  
  
mp,ex,1,2.1e5  
mp,prxy,1,.3  
  
ra=10  
cyl4,0,0,0,0,ra,90,3  
  
vdele,all  
asel,s,,3  
asel,inve  
adele,all  
  
Alls  
esize,.7  
lesi,3,,20  
lesi,4,,23 !20 für regelmaeßige Vernetzung  
  
amesh,all
```

```
csys,1  
nrotat,all  
csys,0  
  
nselect,s,loc,z,0  
nselect,a,loc,z,3  
d,all,uz,0  
d,all,roty,0  
nselect,s,loc,x,0  
nselect,a,loc,y,0  
d,all,uy,0  
d,all,rotz,0  
  
alls  
sfe,all,1,pres,1,10  
  
/solu  
alls  
solve  
  
/post1  
plns,u,sum  
fsum
```

Gelenke modellieren mit den 184 MPC Elementen

Ausgabe: 01 / 2004

Problem:

Besonders bei Balkenmodellen ist es oft erforderlich Gelenke zu modellieren. Bisher stand dafür das 44 Element zur Verfügung, das es erlaubt einzelne Freiheitsgrade unverbunden zu lassen. In der Version 8.0 steht nun auch der Befehl ENDRELEASE zur Verfügung, der bei den Balkenelemente 188/189 bestimmte Freiheitsgrade eliminiert, indem er alle anderen Freiheitsgrade mittels CP koppelt. CPs sind nicht für große Rotationen geeignet. Für Anwendungen mit großen Rotationen bietet sich aber die neue Option Revolute Joint der 184 Elemente bestens an genau diese Problemstellung umfassend zu lösen.

Erläuterung:

Das 184 MPC Element hat in der Version 8.0 u.a. zwei neue Verbindungs-Optionen:

Keyopt 1= 6 Revolute Joint (einfaches Gelenk)

Keyopt 1= 7 Universal Joint (Kardan Gelenk)

Die Verbindungselemente bekommen eine eigene Section „Joint“ zugewiesen. Der Untertyp ist dabei entsprechend der gewählten Keyoption UNIV oder REVO. Die Ausrichtung der Verbindung wird gesteuert über die Angabe lokaler Koordinatensysteme im SECJOINT Befehl.

Für die Verbindung müssen geringe Federsteifigkeiten vorgegeben werden. Die sich in dem speziellen Material JOINT eingeben lässt. Für das einfache Gelenk muss der Wert D44 belegt werden. Für das Kardangelen müssen D44, D46 und D66 vorgegeben werden. Da dies innerhalb des TBDDATA Kommandos etwas mühselig ist, empfiehlt sich hier die Eingabe über die Materialmaske (structural, nonlinear, elastic, joint elastic). Die Werte für diese Federsteifigkeiten können klein gewählt werden, sodass das Ergebnis nicht beeinflusst wird. Der Wert 0 ist nicht zulässig.

Beispiel:

Im Beispiel wird folgendes System berechnet.



Um die Möglichkeiten beim Einsatz für große Rotationen zu demonstrieren wird in einem zweiten Input das Modell in einem ersten Lastschritt um die x-Achse gedreht und anschließend in der gedrehten Lage wie im ersten Fall belastet. Das Ergebnis stimmt mit dem ersten Fall überein.

Gelenke modellieren mit den 184 MPC Elementen

Ausgabe: 01 / 2004

Beispiel:

```

fed=0.1

/prep7
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,,3
mp,dens,7.8e-9

et,1,188
sectype,1,beam,rect
secdata,3,1

et,2,184,6
local,11,0,50,,,0,0,-90
sectype,2,joint,revo
secjoint,,11
TB,JOINT,2,,,STIF
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,fed,,
TBDATA,,,,,,,,
csys,0
k,1,
k,2,50
k,3,50
k,4,100
l,1,2
l,3,4
esize,5
type,1
lmesh,all

!Verbindung
mat,2
type,2
secnum,2
nset,s,loc,x,50
e,2,12
nset,s,loc,x,0
d,all,all,0
nset,s,loc,x,100
d,all,ux,0,,,,uy,uz
/solu
alls
nlgeom,on
f,2,fy,100
solve
/post1
set,last
prns,u,y
    
```

```

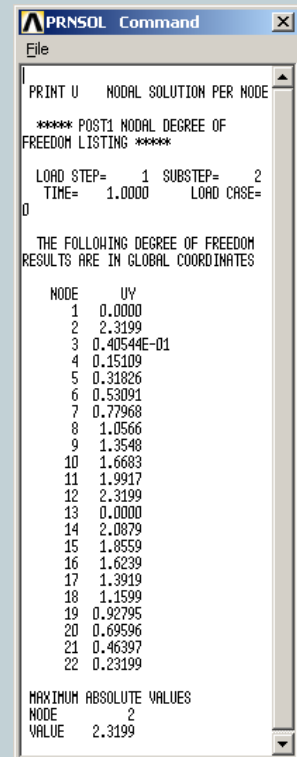
fed=0.1

/prep7
mp,ex,1,2.1e5
mp,prxy,1,,3
mp,dens,7.8e-9

et,1,188
sectype,1,beam,rect
secdata,3,1

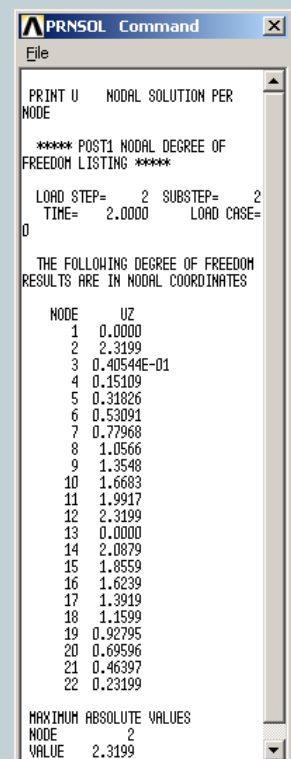
et,2,184,6
local,11,0,50,,,0,0,-90
sectype,2,joint,revo
secjoint,,11
TB,JOINT,2,,,STIF
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,,,,
TBDATA,,,,,fed,,
TBDATA,,,,,,,,
csys,0
k,1,
k,2,50
k,3,50
k,4,100
l,1,2
l,3,4
esize,5
type,1
lmesh,all

!Verbindung
mat,2
type,2
secnum,2
nset,s,loc,x,50
e,2,12
nset,s,loc,x,0
d,all,all,0
d,all,rotx,3.1415/2
nset,s,loc,x,100
d,all,ux,0,,,,uy,uz
/solu
alls
nlgeom,on
nsubs,2
solve
f,2,fy,100
solve
/post1
set,last
prnsol,u,z
    
```



```

PRNSOL Command
File
PRINT U   MODAL SOLUTION PER NODE
***** POST1 NODAL DEGREE OF
FREEDOM LISTING *****
LOAD STEP= 1   SUBSTEP= 2
TIME= 1.0000   LOAD CASE=
0
THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM
RESULTS ARE IN GLOBAL COORDINATES
NODE      UY
1          0.0000
2          2.3199
3          0.40544E-01
4          0.15109
5          0.31826
6          0.53091
7          0.77968
8          1.0566
9          1.3548
10         1.6683
11         1.9917
12         2.3199
13         0.0000
14         2.0879
15         1.8559
16         1.6239
17         1.3919
18         1.1599
19         0.92795
20         0.69596
21         0.46397
22         0.23199
MAXIMUM ABSOLUTE VALUES
NODE      2
VALUE     2.3199
    
```



```

PRNSOL Command
File
PRINT U   MODAL SOLUTION PER
NODE
***** POST1 NODAL DEGREE OF
FREEDOM LISTING *****
LOAD STEP= 2   SUBSTEP= 2
TIME= 2.0000   LOAD CASE=
0
THE FOLLOWING DEGREE OF FREEDOM
RESULTS ARE IN NODAL COORDINATES
NODE      UZ
1          0.0000
2          2.3199
3          0.40544E-01
4          0.15109
5          0.31826
6          0.53091
7          0.77968
8          1.0566
9          1.3548
10         1.6683
11         1.9917
12         2.3199
13         0.0000
14         2.0879
15         1.8559
16         1.6239
17         1.3919
18         1.1599
19         0.92795
20         0.69596
21         0.46397
22         0.23199
MAXIMUM ABSOLUTE VALUES
NODE      2
VALUE     2.3199
    
```

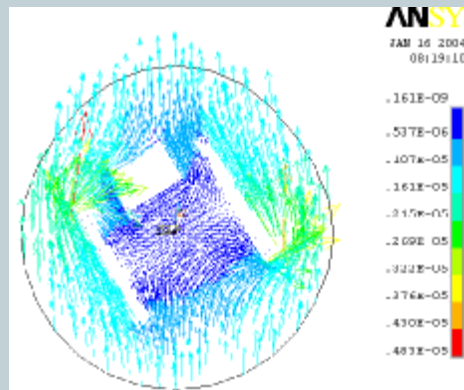
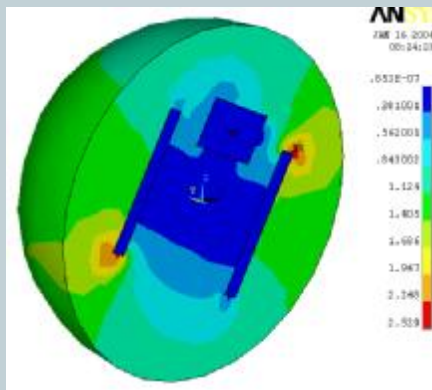
Feldrandbedingungen für SOLID117

Ausgabe: 01 / 2004

Problem:

Eine ganze Reihe von Feldaufgaben insbesondere für dynamische Probleme (Wirbelstromaufgaben) können vereinfacht abgebildet werden, wenn es möglich ist, die Feldquellen nicht mit zu modellieren. Anstelle der Feldquelle tritt dann eine Feldrandbedingung, welche das externe Feld (rückwirkungsfrei) definiert.

Der folgende Beitrag erläutert eine einfache Implementierung mit dem Kantelement (SOLID117) unter Verwendung des AZ-Freiheitsgrades.



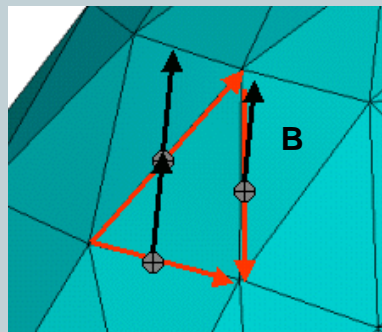
Magnetische Induktion infolge äußerer Anregung

Erläuterung:

Ausgehend von der Vektorpotentialformulierung, die in SOLID117 in Form eines Kantenfreiheitsgrades AZ umgesetzt ist, kann eine Bestimmungsgleichung für eine beliebige Komponente der magnetischen Induktion gefunden werden. Nachfolgend ist dies beispielhaft für reine Z-Richtung von B demonstriert:

$$\vec{B} = \text{rot } \vec{A}$$

$$\vec{r} B = \frac{B_z}{2} \det \begin{pmatrix} i & j & k \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ -y & x & 0 \end{pmatrix}$$



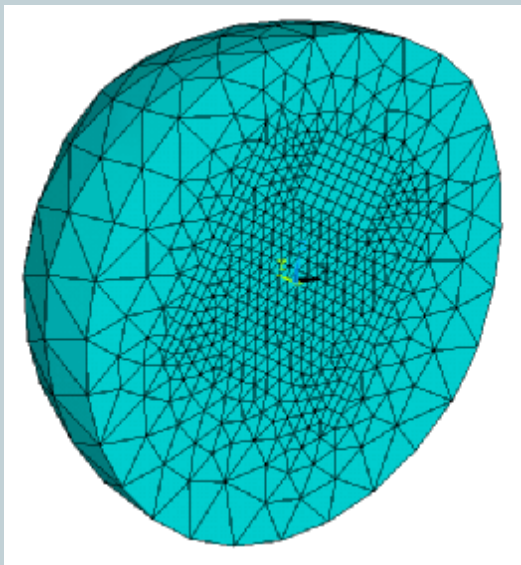
Für die Umsetzung auf das einzelne Element (am Modellrand) muss dann dieser Vektor noch mit dem Vektor der Kante (Kantenrichtung) skalar verknüpft werden.

Die resultierende Größe bestimmt die Amplitude des Kantenflusses, der dann als Freiheitsgrad auf dem Randknoten vorgegeben werden kann.

Feldrandbedingungen für SOLID117

Ausgabe: 01 / 2004

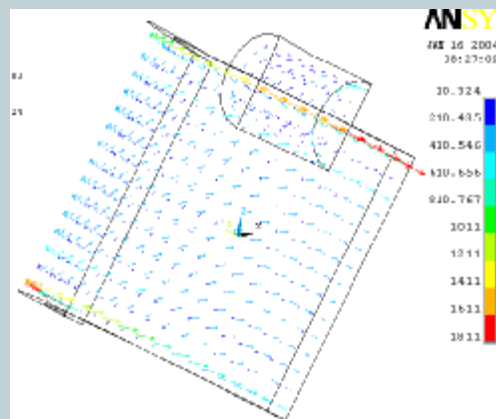
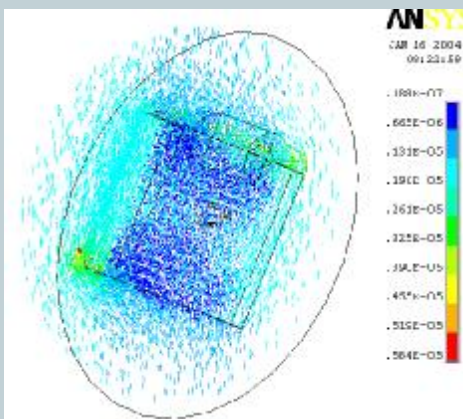
Diese Festhaltungen (Randbedingungen) müssen nunmehr für alle Randknoten erfolgen. Realisiert wird dies mit APDL durch eine Schleife über speziell für die Randbedingungen erzeugte Dummy Oberflächenelemente :



```
ee=0
*do,i,1,enum
ee=elnnext(ee)
*do,j,1,4
n1=nelem(ee,j)
n2=nelem(ee,mod(j,4)+1)
nm=nelem(ee,j+4)
*if,n1,ne,n2,then
na=min(n1,n2)
nb=max(n1,n2)
dx=nx(nb)-nx(na)
dy=ny(nb)-ny(na)
dz=nz(nb)-nz(na)
az=bz/2*(dx*(ny(nm))+dy*nx(nm)+dz*0)
d,nm,az,az
*endif
*enddo
*enddo
```

Nachfolgend können diese Oberflächenelemente (Mesh200) wieder gelöscht werden. Alle weiteren Schritte entsprechen einer üblichen AC Rechnung.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Feldverteilung im Raum und die resultierenden Wirbelströme für eine Frequenz von 30kHz.



Dieses Vorgehen ist für beliebige Modelle anwendbar und ermöglicht durch Drehung des Koordinatensystems die Vorgabe einer freien Anregungsrichtung.

Das gesamte Script – einschl. des Beispielmells finden Sie zum Download unter <http://www.cadfem.de/download/Newsletter/0401/test117-d.inp>

Termine rund um CADFEM

Wichtige Termine

● ANSYS Update 8.0

Dieser Kurs bringt Sie up to date. Wir stellen Ihnen die neuen Features von ANSYS 8.0 vor, erläutern Ihnen anhand zahlreicher Beispiele die Anwendung und stellen diese in den Kontext der bisherigen Berechnungsmöglichkeiten.

30.01.04	Leinfelden-Echterdingen
11.02.04	Burgdorf
20.02.04	Grafring bei München
16.03.04	Leinfelden-Echterdingen
17.03.04	Burgdorf
19.03.04	Unna bei Dortmund
25.03.04	Grafring bei München
01.04.04	Liederbach bei Frankfurt
23.04.04	Leinfelden-Echterdingen

http://www.cadfem.de/schulung/seminar_270.htm

● Umsteigerseminar ANSYS Workbench

Dieses Seminar richtet sich an Anwender, die bislang mit der klassischen ANSYS Oberfläche gearbeitet haben und die vielfältigen Berechnungsmöglichkeiten von ANSYS und die technologischen Vorteile der neuen Oberfläche effizient nutzen wollen.

29. – 30.01.04	Grafring bei München
04. – 05.04.04	Burgdorf
07. – 08.04.04	Leinfelden-Echterdingen

http://www.cadfem.de/schulung/seminar_306.htm