

## Themenübersicht April 2003

Ausgabe: 4 / 2003

- Nice to know
- Definition von Massenträgheitskräften aus Drehung
- Modellierung der Verbindungen von Doppel-T-Profilen mit Platten für CFK
- Archivierung von Ergebnissen
- MPC als Interface: Shell-Solid und Shell-Shell
- AGP: Der fixierte Modus und die erweiterten Booleschen Operationen
- Termine rund CADFEM

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

Curve Fitting

Concept-Modeller zur einfachen Abbildung von Balken und Schalen

Effiziente Vernetzungsstrategie in AWE

### In eigener Sache:

Die Zusendung dieser Informationen erfolgt ausschließlich auf Wunsch des Empfängers und kann jederzeit unter [www.cadfem.de](http://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.

## Nice to know

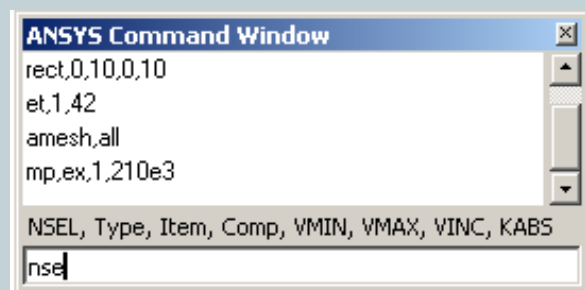
Ausgabe: 4 / 2003

## ANSYS und Workbench

- Zum Betrieb der aktuellen Version (ANSYS 7.0 / 7.1) unter WINDOWS XP wird die Aktivierung des Kompatibilitätsmodus W2k empfohlen. Dies vermeidet z.b. das Darstellungsproblem des Konvergenzmonitors.
- Um die Startzeit der ANSYS HTML Hilfe zu reduzieren kann die Umgebungsvariable (Systemsteuerung) „javahelp“ gelöscht werden. Dies reduziert zudem den Speicherbedarf von ANSYS um ca 20-40 MB.
- Falls der AGP in 7.1 nicht mehr „standalone“ startbar ist, kann eine Verknüpfung mit der ANSYSWBU.exe erstellt werden. Zur Ausführung wird dann der AGP als Startparameter übergeben:  
„D:\Programme\ANSYS Inc\v71\AISOL\CommonFiles\AnsysWBU.exe" -AGApplet

### • Neue Feature in ANSYS / AWE 7.1

- MPC Option als ergänzende Kontaktoption
- Modellierung von Balken und Schalen im AGP (Concept Modeller)
- Multiple Body (Single Part) Modellierung im AGP z.b. für Feldprobleme
- IGES Reader für AGP
- Floating command input
- Zoom-Menü im Klassik-ANSYS auf rechter Maustaste
- neue Font / Color Einstellungen der klassischen GUI
- verbesserter Time-History Viewer
- ... mit weiteren Verbesserungen der Gleichungslösung und der Speicherverwaltung



- ANSYS AWE ist mit Version 7.1 offiziell für SUN und HP verfügbar (CD bitte bei CADFEM anfordern)

## Nice to know

Ausgabe: 4 / 2003

- Übersicht der Kontaktoptionen (Keyopt12) für AWE und ANSYS:

Keyopt 12	Name	Normal fest	Tangential fest	Fest, wenn Kontaktfindung während der Berechnung (Kontaktstatus 2) erfolgt	Fest, wenn der Kontakt zu Beginn innerhalb der Pinball Region liegt
0	Standard				
1	Rough		Fest	Ja	
2	No separation	Fest		Ja	
3	Bonded	Fest	Fest	Ja	
4	No separation always	Fest		Ja	Ja
5	Bonded always	Fest	Fest	Ja	Ja
6	Bonded	Fest	Fest	Kontaktpunkte, die zu Beginn in Kontakt sind, sind fest. Alle übrigen sind Standardkontakt.	

## Definition von Massenträgheitskräften aus Drehung

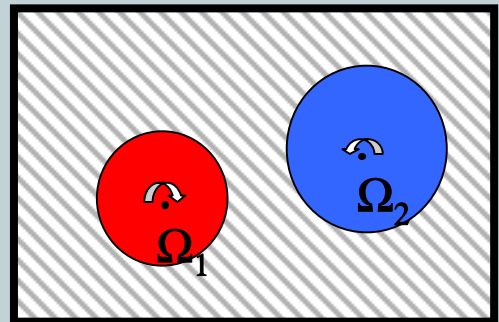
Ausgabe: 4 / 2003

### Problem:

In einer statischen Berechnung sollen Massenträgheitskräfte aufgrund einer Drehbewegung berücksichtigt werden. Die Drehbewegung kann dabei auch beschleunigt erfolgen. Für vorher definierte Komponenten in der Struktur sollen dabei verschiedene Drehbewegungen simuliert werden.

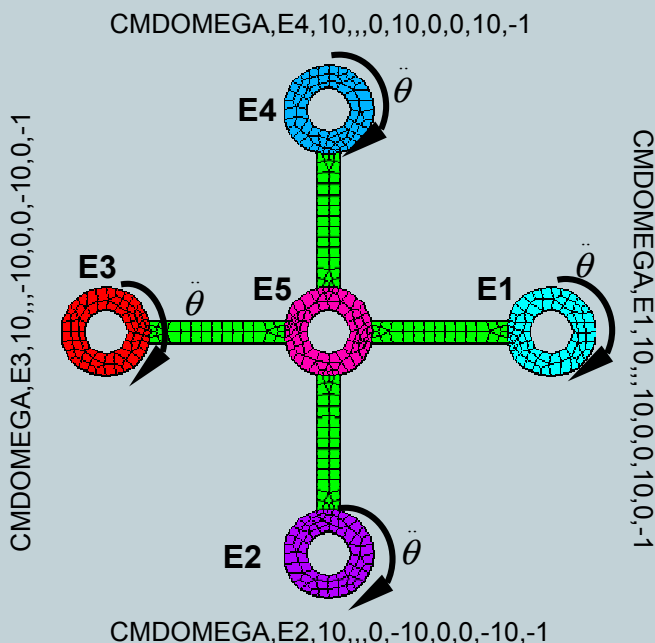
### Lösung:

ANSYS erlaubt das Einprägen derartiger Trägheitskräfte über die Kommandos CMDOMEGA (beschleunigte Drehbewegung) und CMOMEGA (gleichförmige Drehbewegung). Dabei werden für die beschleunigte Bewegung über die Massenmatrix „Body Forces“ in tangentialer Richtung und für die gleichförmige Bewegung in radialer Richtung berechnet.



### Beispiel:

Für die unten abgebildete Struktur wird für die Komponenten E1-E4 einmal eine beschleunigte (Fall 1) und einmal eine gleichförmige Bewegung (Fall 2) simuliert. Unten abgebildet ist Fall 1.



#### Fall 1:

```

CMDOMEGA,E1,10,,,10,0,0,10,0,-1
CMDOMEGA,E2,10,,,0,-10,0,0,-10,-1
CMDOMEGA,E3,10,,,10,0,0,-10,0,-1
CMDOMEGA,E4,10,,,0,10,0,0,10,-1
    
```

#### Fall 2:

```

CMOMEGA,E1,10,,,10,0,0,10,0,-1
CMOMEGA,E2,10,,,0,-10,0,0,-10,-1
CMOMEGA,E3,10,,,10,0,0,-10,0,-1
CMOMEGA,E4,10,,,0,10,0,0,10,-1
    
```

## Definition von Massenträgheitskräften aus Drehung

Ausgabe: 4 / 2003

### Input:

```
fini
/clear

/prep7

! Elemente +
! Material
et,1,42
ex,1,2e5
prxy,1,.3
dens,1,7.8e-9

!Geometrie
pcir,1,2
agen,2,1,1,,10
agen,2,1,1,,-10
agen,2,1,1,,-10
agen,2,1,1,,10
rect,1.5,8.5,-.5,.5
```

```
rect,-8.5,-1.5,-.5,.5
rect,-.5,.5,1.5,8.5
rect,-.5,.5,-8.5,-1.5
aovl,all
AADD,10,22
AADD,16,24
AADD,13,23
AADD,15,25
AADD,11,12,14,17,26
esiz,.5
ames,all
```

```
!Komponenten
asel,s,,1,,1
cm,e1,elem
asel,s,,2,,1
cm,e2,elem
asel,s,,3,,1
cm,e3,elem
```

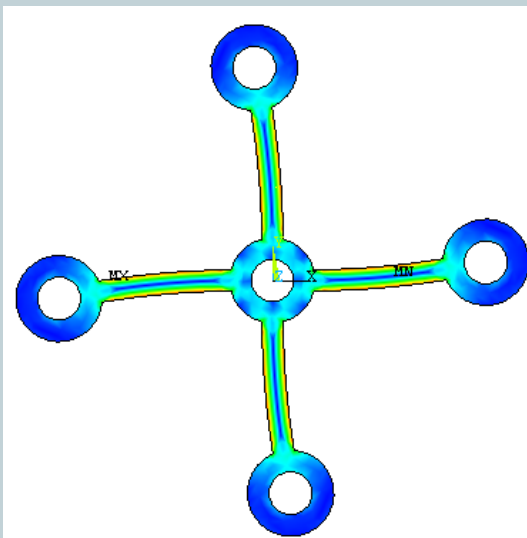
```
asel,s,,,4,,,1
cm,e4,elem
asel,s,,,5,,,1
cm,e5,elem
asel,s,,,18,21,1,1
cm,ee,elem

!Lasten
CMDOMEGA,E1,10,,,10,0,0,10,0,-1
CMDOMEGA,E2,10,,,0,-10,0,0,-10,-1
CMDOMEGA,E3,10,,,0,-10,0,0,-10,0,-1
CMDOMEGA,E4,10,,,0,10,0,0,10,-1
```

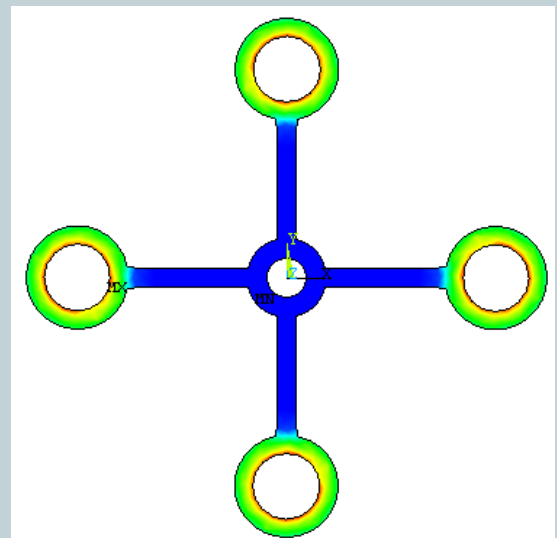
```
/solu
lsel,s,,,5,8,1
nsl,s,1
d,all,all
allsel
solve
```

### Ergebnis:

von Mises Spannungen



beschleunigte Drehbewegung (Fall 1)



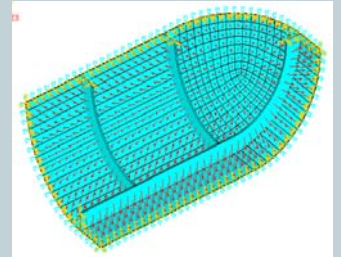
gleichförmige Drehbewegung (Fall 2)

## Archivierung von Ergebnissen

Ausgabe: 4 / 2003

### Problem:

Um die Übersicht während der Berechnungen zu behalten, ist es häufig sinnvoll, Jobs unterschiedlich zu benennen. Sollen aber letztlich nur die relevanten Ergebnisse archiviert werden, liegen damit viele Dateien vor, die zudem redundante Informationen erhalten, sofern sich die Geometrie des Modells nicht verändert hat.



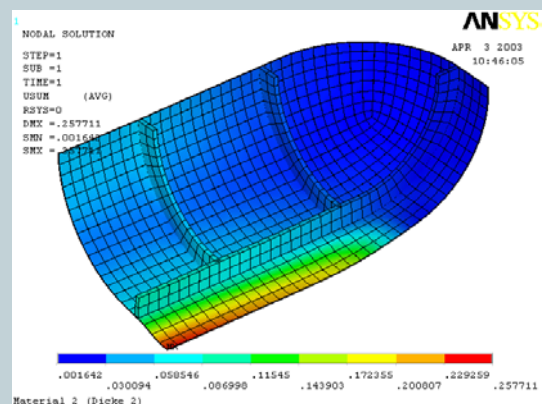
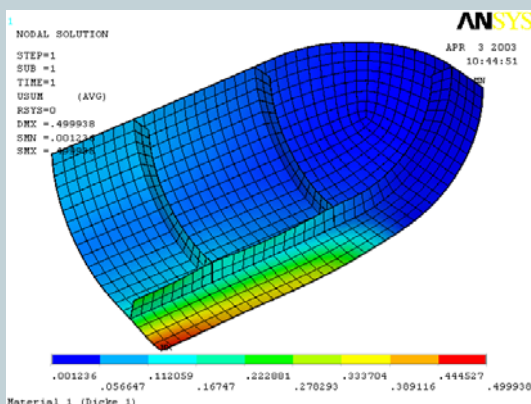
Im abgebildeten Beispiel einer Behälterwand unter Innendruck wurden verschiedene Materialien und Wandstärken für die Rippen untersucht.

### Lösung:

Ist bei allen Varianten das Netz erhalten geblieben, bietet sich der Befehl **RAPPND** an, um die für verschiedene Lasten oder Materialien berechneten Ergebnisse ökonomisch aufzubewahren.

Syntax: *rapnd, Lastschritt, zugeordnete\_Zeit*

Dabei werden einer Ergebnisdatei die Resultate der anderen Rechnungen einfach angehängt. Neben der Kombination von verschiedenen Berechnungen steht das Aussortierung unwichtiger Ergebnisse dabei im Vordergrund.



Diese Vorgehensweise vereinfacht darüber hinaus evtl. folgende etable- oder load-case-Operationen und ist auch für transiente Berechnungen geeignet.

## Archivierung von Ergebnissen

Ausgabe: 4 / 2003

### Beispiel:

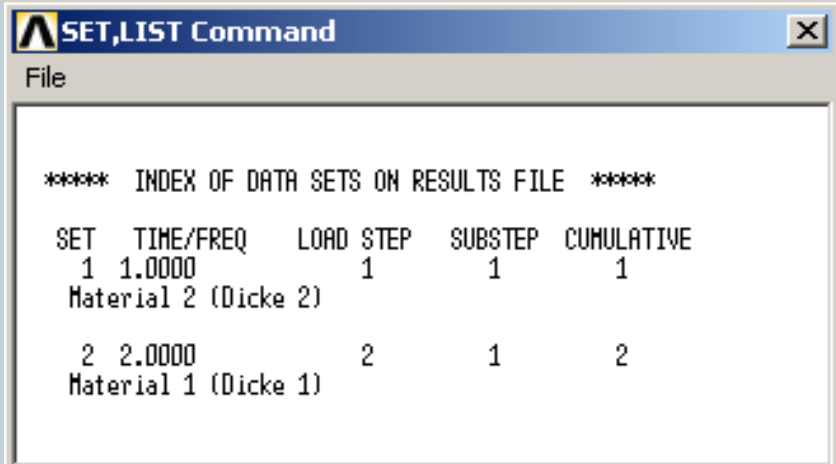
Das folgende Beispiel soll den Umgang mit dem Befehl veranschaulichen.

(Den Input einschließlich Geometrie finden Sie auf unserem FTP-Server unter [www.cadfem.de](http://www.cadfem.de))

```
/inp,blech,anf  
fini  
/filn,blech  
/title,Material 1 (Dicke 1)
```

```
/prep7  
numm,kp  
et,1,63  
esiz,2.5  
esha,2  
mat,2  
real,2  
amesh,2,10,8  
amesh,5,6  
amap,11,13,24,42,32  
asel,s,type,,1  
cm,rippe,area  
asel,inve  
alls,below,area  
real,1  
mat,1  
esha  
amesh,all  
cm,rand,area  
asel,s,area,,3,7,4  
asel,a,area,,12  
alls,below,area  
ensym,0,,0,all  
alls
```

```
r,1,.25  
r,2,.1  
mp,ex,1,210e3  
mp,ex,2,210e3  
mp,prxy,1,.3  
mp,prxy,2,.3
```



```
SET,LIST Command  
File  
***** INDEX OF DATA SETS ON RESULTS FILE *****  
SET  TIME/FREQ  LOAD STEP  SUBSTEP  CUMULATIVE  
  1  1.0000      1          1          1  
Material 2 (Dicke 2)  
  2  2.0000      2          1          2  
Material 1 (Dicke 1)
```

```
/esha,1  
cmsel,s,rand  
alls,below,area  
sfe,all,1,pres,,.1  
nset,s,loc,x,0  
d,all,ux  
d,all,rotz  
d,all,roty  
nset,s,loc,z,-10  
d,all,uz  
d,all,rotx  
d,all,roty  
nset,s,loc,y,0  
d,all,uy  
d,all,rotx  
d,all,rotz  
alls  
/solu  
solve  
/post1  
/gres,r1,ans  
plns,u,sum
```

```
! Zusammenbau  
fini  
/post1  
file,blech  
set,last  
file,blech2  
rappnd,2,2  
set,list  
fini  
  
/post1  
file,blech2  
set,list,2
```

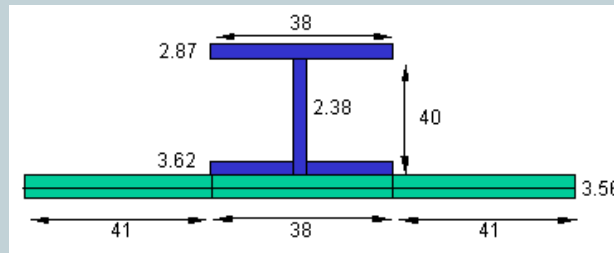
## Modellierung der Verbindungen von Doppel-T-Profilen mit Platten für CFK

Ausgabe: 4 / 2003

### Problem:

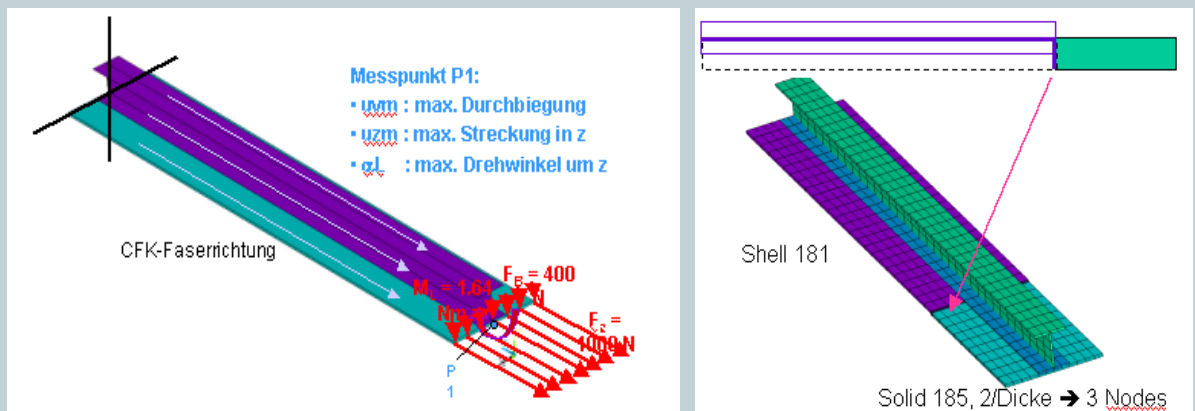
Mit zunehmendem Einsatz von CFK-Material im Rahmen der Konstruktion wird auch das Aufgabenspektrum der Berechnung um neue Fragestellungen erweitert.

Die damit verbundenen Möglichkeiten der Modellierung von Verbindungen von Profilen und Platten aus CFK-Material werden in diesem Abschnitt exemplarisch untersucht.



Das Testmodell besteht aus einer dünnen Platte mit einem aufgesetzten Doppel-T-Träger. Der Träger wurde komplett mit Shell 181 modelliert. Die darunter liegende Platte wurde zu 2/3 als Shell und zu 1/3 mit Solid 185 abgebildet um den Schale-Solid Übergang prüfen zu können.

Als Belastung wurde eine Kombination aus Torsion, Biegung und Normalkraft gewählt, um möglichst viele Anwendungen abzudecken.



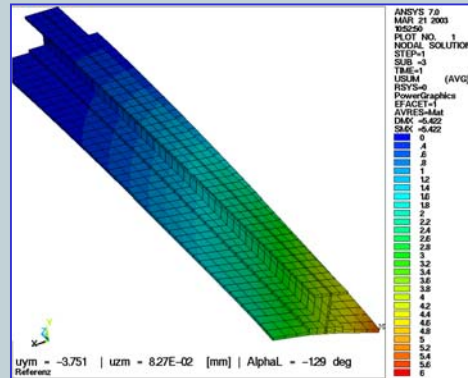
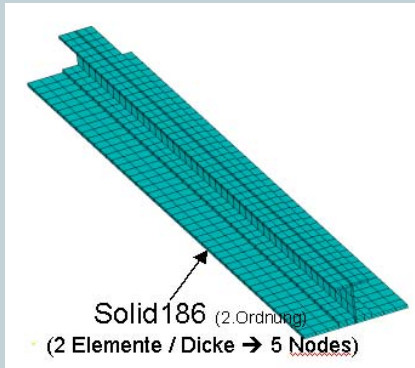
Zur Beurteilung des notwendigen Modellierungsaufwandes (Offset der Schalen), wurden die folgenden Varianten mit Schalenelementen und angebundenen Solids abgebildet:

- 1: Flansch oben, ohne offset / Solid-Shell-Übergang oben, ohne offset
- 2: Flansch oben, mit offset / Solid-Shell-Übergang oben, mit offset
- 3: Flansch unten, ohne offset / Solid-Shell-Übergang oben, ohne offset
- 4: Flansch unten, mit offset / Solid-Shell-Übergang oben, mit offset

## Modellierung der Verbindungen von H-Profilen mit Platten, CFK-Material

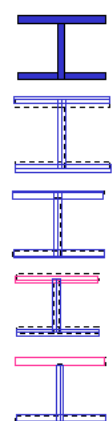
Ausgabe: 4 / 2003

Als Referenzlösung dient eine Modellierung mit SOLID185 Elementen wie nachfolgend abgebildet



### Vergleich:

In der Zusammenstellung der Ergebnisse der Berechnungen zeigt sich, dass bereits Schalen ohne Offset (geringer Modellierungsaufwand) mit Ausnahme der Torsion ein gute Abbildung darstellen. Eine verbesserte Abbildung des Torsionsverhaltens ist durch die Implementierung des Offsets in Variante 4 deutlich erkennbar.



	Auslenkung	Durchbiegung	Längsverschiebung	Torsion
Referenz	Absolut	3,751	0,0827	1,29
Var 1	Absolut	3,284	0,0772	1,97
	Relativ in %	-12,5	-6,7	52,7
Var 2 (offset)	Absolut	3,317	0,0724	1,2
	Relativ in %	-11,6	-12,5	-7,0
Var 3	Absolut	3,807	0,0883	2,02
	Relativ in %	1,5	6,8	56,6
Var 4 (offset)	Absolut	3,845	0,0827	1,22
	Relativ in %	2,5	0,0	-5,4

$$\frac{\bar{X}_{\text{Testfall}} - \bar{X}_{\text{Referenz}}}{\bar{X}_{\text{Referenz}}} * 100$$

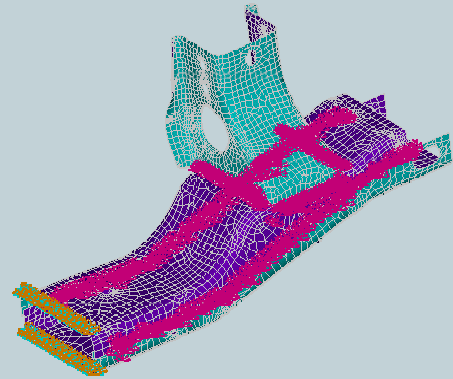
## MPC als Interface: Shell-Solid und Shell-Shell

### Problem:

Um zwei oder mehrere Bauteile miteinander zu verbinden ist ein durchgängiges Netz sicher die beste Lösung. Liegt jedoch ein CAD-Modell vor, welches nur mit größerem Aufwand (von Hand) anzupassen wäre, ist eine Alternative gesucht.

Ab Version 7.1 steht hierfür mit dem MPC (Multi-Point-Constraint) in ANSYS eine Modellierungsmöglichkeit zur Verfügung die folgende Verknüpfungen unterstützt:

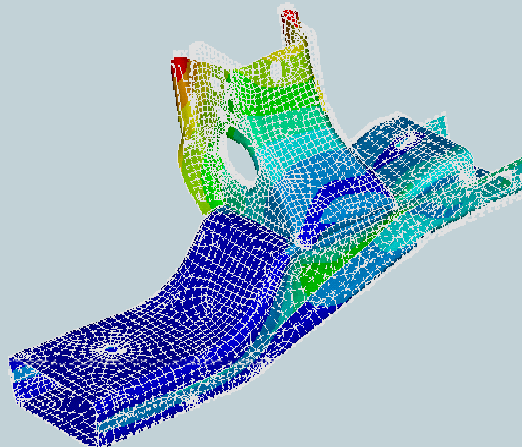
- Schale - Schale
- Schale - Solid
- Balken - Solid



Die Art der Verknüpfung wird durch Setzen der Keyoption (2) der Kontaktformulierung am Targets bestimmt. Der Einsatz dieser Formulierung bietet gegenüber dem Kontakt insbesondere den Vorteil einer deutlich stabileren Lösung, die nicht von der Kontaktsteifigkeit abhängt.

Die automatisch erstellten Gleichungen zur Verbindung der Modellteile beinhalten zur korrekten Abbildung translatorische und rotatorische Freiheitsgrade. Während für kleine Deformationen nur eine Iteration durchgeführt wird, werden die Kopplungsgleichungen bei nichtlinearen Berechnungen in jeder Iteration aktualisiert.

Die Modellierung von MPC erfolgt analog zum Kontakt und wird bei den Kontaktelementen anhand der Keyoption (2) auf 2 für die Elemente 171-175 aktivierbar.



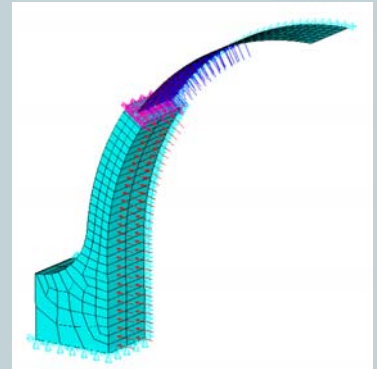
## MPC als Interface: Shell-Solid und Shell-Shell

Ausgabe: 4 / 2003

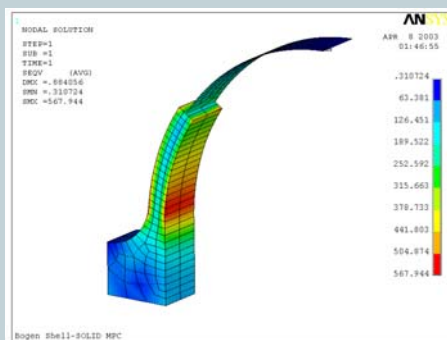
### Beispiel:

Das nachfolgende Beispiel demonstriert die Anwendung einer Solid-Schale Verbindung mit MPC exemplarisch (Input liegt zum Download bereit).

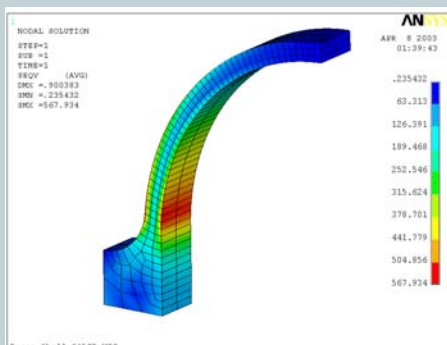
Untersucht wird hierbei eine gebogene Solid-Struktur unter Innendruck. Das Modell wurde einseitig (am unteren Rand) fest eingespannt. Die Lagerung in Z wurde aus Symmetriegründen abgebildet und hilft so das Modell zu vereinfachen.



Während im Referenzmodell das komplette Modell mit Solid 186 diskretisiert ist, wurde der obere Bereich des Bogens im vereinfachten Modell mit Schalenelementen vom Typ 181 modelliert. Die Verbindung beider Modellteile ist mittels der SHELL-SOLID Option des MPC realisiert.



Vergleichsspannung  
Shell-Solid-Verbindung



Vergleichsspannung  
Referenzmodell

```
/inp,bogen_all,anf
```

```
/facet  
/prep7  
vglu,all
```

```
et,1,186,,1  
mp,ex,1,210e3  
mp,nuxy,1,.,3  
esiz,75  
aesiz,1,3  
aesiz,7,3  
lesi,22,,,2  
lesi,37,,,2  
vsweep,1  
et,2,181  
r,1,2  
amesh,17
```

```
et,3,175  
keyop,3,2,2  
keyop,3,12,5  
real,2  
type,3  
lsel,s,,,37  
nsl,s,1  
esurf  
et,4,170  
keyop,4,5,3
```

```
type,4  
asel,s,,,10  
nsla,s,1  
esurf  
allsel  
csys
```

```
asel,s,area,,7  
nsla,s,1  
d,all,all  
asel,s,area,,5,6  
nsla,s,1  
sf,all,pres,1  
asel,s,,,17  
nsla,s,1  
sf,all,pres,1*.9524  
csys
```

```
nsl,s,loc,z,0  
d,all,uz  
alls
```

```
/solu  
solve
```

```
/post1  
/dscl,1,1  
plns,u,sum
```

## MPC als Interface: Shell-Solid und Shell-Shell

Ausgabe: 4 / 2003

### Beispiel2:

Ein weiteres Beispiel zeigt die Verwendung des Interface zu Modellierung von Verbindungen für Blechstrukturen ohne Nachbearbeitung des CAD-Modells für eine Eigenwertanalyse.

Die beiden zugrundeliegenden Blechteile sind berührend konstruiert, haben jedoch keine gemeinsamen Geometriemerkmale. Das folgende Script demonstriert die Umsetzung:

```
fini
/output,a
/cle
/output
/inp,wand2.anf
/facet
/prep7
et,1,181,,2
esiz,6
amesh,all

r,1,1
esiz,.3
mp,ex,1,210e3
mp,nuxy,1,.3
mp,ü,dens,1,7.9e-9
mp,mu,1,.2

et,2,170
keyopt,2,5,2
real,2
r,2,
type,2
asel,s,area,,1
nsla,s,1
esurf,bot
esurf,,reverse

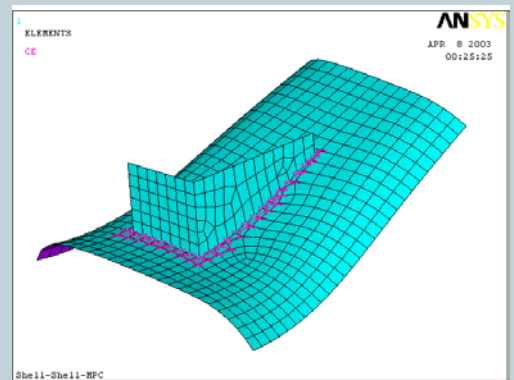
et,3,175
keyopt,3,2,2
keyopt,3,5,1
keyopt,3,11,1
keyopt,3,12,5
type,3
lsel,s,line,,7,10,3
nsls,s,1
esurf,all
alls
```

```
lsel,s,line,,1
nsls,s,1
d,all,all

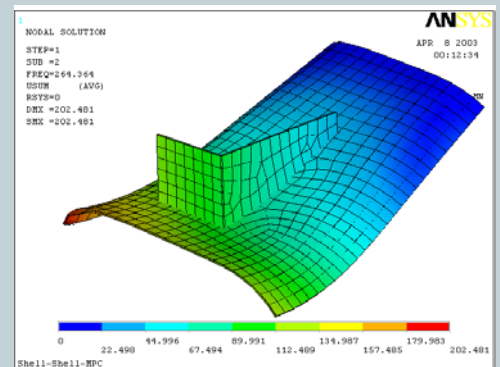
alls
cncheck,list

/solu
alls
antyp,modal
modopt,lanb,10,1,10000
mxpand,10,yes,1,10000
solve

/post1
set,1,2
/gres,tt,ans
/title,Shell-Shell-MPC
/tria,off
/edge,1,1
/esha,1
plns,u,sum
```



MPC zwischen Schalen



Eigenform des verknüpften Modells

### Hinweis:

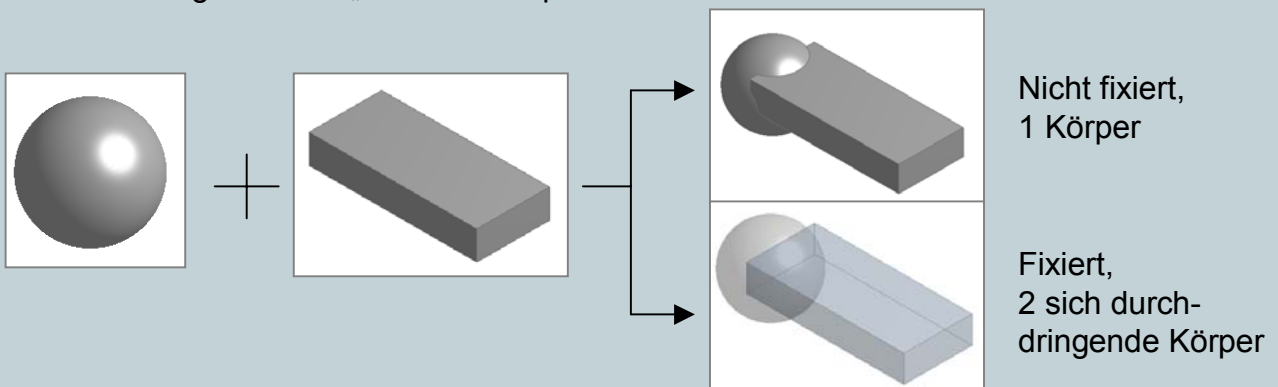
Zur Abstimmung des Bereiches der Kopplung kann Die Realkonstante FTOLN des Kontaktelementes verwendet werden.

## AGP: Der fixierte Modus und die erweiterten Booleschen Operationen

Ausgabe: 4 / 2003

In der letzten Folge unsere kleinen Serie zum AGP wurde das Erstellen von 3D Körpern demonstriert und gezeigt, wie man mit den Booleschen Operationen Körper zu einander addiert oder von einander abzieht.

Darüber hinaus bietet der AGP auch erweiterte Boolesche Operationen. Dazu zählen das Erstellen von sich berührenden Bauteilen, das Zerschneiden von Geometrie mittels Ebenen und das Zerschneiden mit beliebigen Konturen. In Workbench (AWE) können diese getrennten Körper verschiedene Materialien zugewiesen werden. Die Lastübertragung findet dann über Kontakte statt. Diese Schneide-Operationen setzen aber den sogenannten „fixierten“ Körper-Modus voraus.

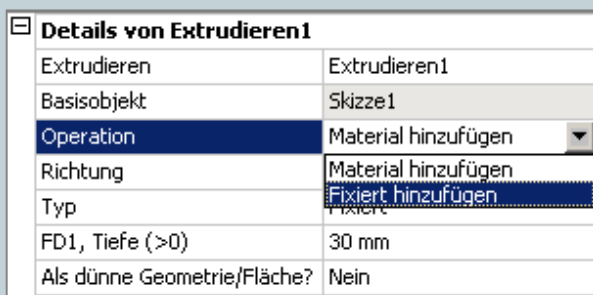


Ein Körper, der sich im fixierten Modus befindet, wird weder durch die Operation „Material hinzufügen“ noch durch „Material wegschneiden“ eines zweiten Körpers beeinflusst. Es erfolgt somit keine Interaktion mit den umgebenden Körpern.

Wenn man einen Körper nun zerschneiden möchte, ist es logischerweise notwendig, dass der Körper im fixierten Zustand vorliegt, da er sonst nach dem Zerschneiden sofort wieder verschmelzen müsste.

Um den fixierten Modus anzusprechen sind verschiedene Vorgehensweisen möglich:

1. Bei den Operationen zum Erstellen von 3D Körpern ist es immer möglich statt „Material hinzufügen“ „Fixiert hinzufügen“ im Detailfenster zu wählen.



2. Unter dem Punkt „Extras“ im Menü findet man „Fixieren“ (wirkt auf alle Körper) und auch die Option „Fixierung aufheben“ (wirkt nur auf ausgewählte Körper).

## AGP: Der fixierte Modus und die erweiterten Booleschen Operationen

Ausgabe: 4 / 2003

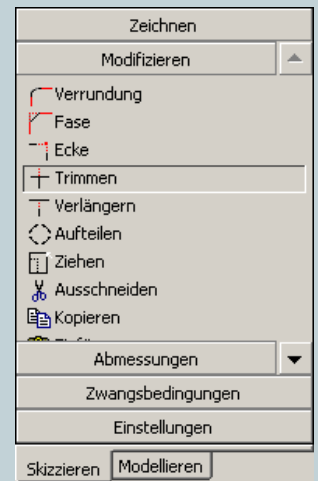
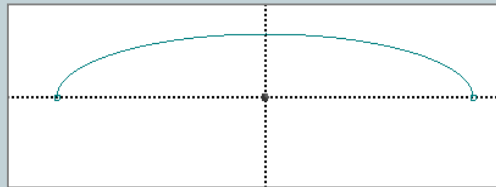
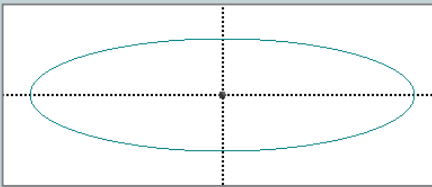
Achtung: Erst wenn sich alle Körper im fixierten Modus befinden, ist es möglich die Schneideoptionen zu nutzen.

1. Unter dem Punkt „Extras“ ist dann der Unterpunkt „Zerschneiden“ anwählbar.
2. Eine neue Skizze (auch eine offene Skizze!) kann mit einer 3D Operation als Schnittlinie benutzt werden.

Dies soll an einem Beispiel demonstriert werden:

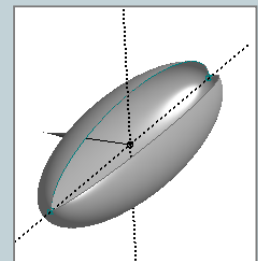
### Skizze Ellipse:

Auf der XY-Ebene wird eine Ellipse erstellt. Mit dem Befehl „Trimmen“ aus dem „Modifizieren“ Menü wird die untere Hälfte gelöscht.



### Skizze zu Schalenkörper drehen:

Die Halb-Ellipse wird um die X-Achse als dünnes Feature gedreht mit einem Umdrehungswinkel  $300^\circ$  und der Dicke 0.

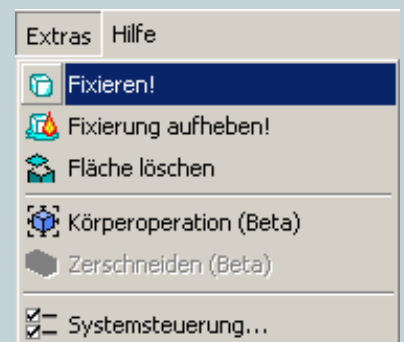


### Fixieren:

Um die verschiedenen Schnittfunktionen anzuwenden zu können, wird der Schalenkörper nun gefroren.

Hinweis: Die Funktion „Fixieren“ wirkt auf alle Körper. Danach kann für einzelne Körper wieder gezielt die Fixierung aufgehoben werden.

Die Fixierung und die Aufhebung der Fixierung erscheint im Strukturbaum als Feature, sodass es im nachhinein über die rechte Maustaste unterdrückt und gelöscht werden kann.

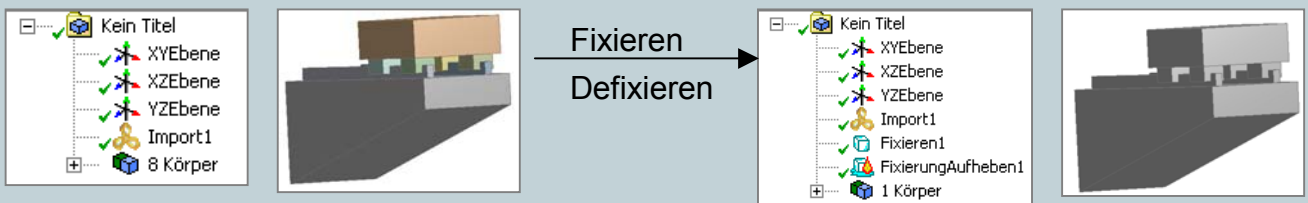


## AGP: Der fixierte Modus und die erweiterten Booleschen Operationen

Ausgabe: 4 / 2003

Ein weiterer Hinweis

Eine Baugruppe, die von einer CAD-Quelle eingeladen wurde, kann durch Fixierung und Defixierung zu einem Bauteil verschmolzen werden. In diesem Bauteil entsteht in Workbench (AWE) ein durchgehendes Netz. Es werden keine Kontaktbereiche erstellt. Diese Funktionalität ist vergleichbar mit dem VGLUE-Befehl in ANSYS CLASSIC. Voraussetzung ist, dass sich die Körper tatsächlich berühren.



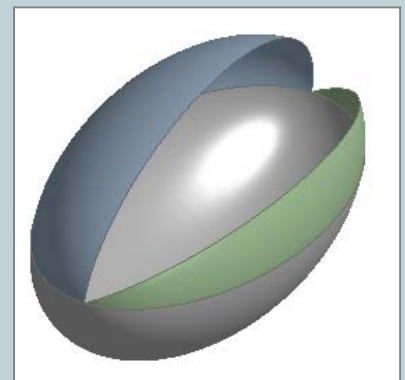
Im Beispiel der elliptischen Schale werden das Scheiden mit einer Ebene und das Scheiden mit einer beliebigen Kontur gezeigt:

### Schneiden mit einer Ebene:

Die Körper können mit einer beliebigen Ebene geschnitten werden. Dies ist eine Beta Option, die man unter „Extras“ findet. (Beta Optionen in der Systemsteuerung unter dem Punkt „Verschiedenes“ einschalten!).

Im vorliegenden Fall kann die XZ-Ebene durch Anklicken im Strukturbaum ausgewählt werden. Das Feature wird erstellt.

Bei den Knöpfen für die Ansichtssteuerung ist es möglich die transparente Darstellung der fixierten Körper auszuschalten.



## AGP: Der fixierte Modus und die erweiterten Booleschen Operationen

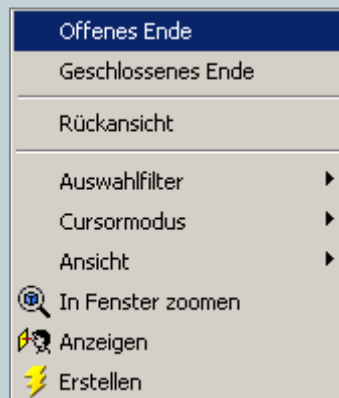
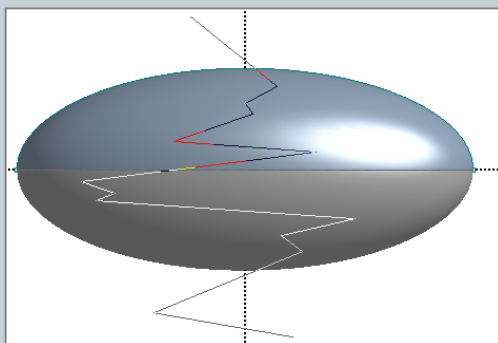
Ausgabe: 4 / 2003

### Schneiden mit beliebiger Kontur:

Auf der XY-Ebene wird eine neue Skizze angelegt. (XY-Ebene im Strukturbaum anklicken, neue Skizze anlegen)



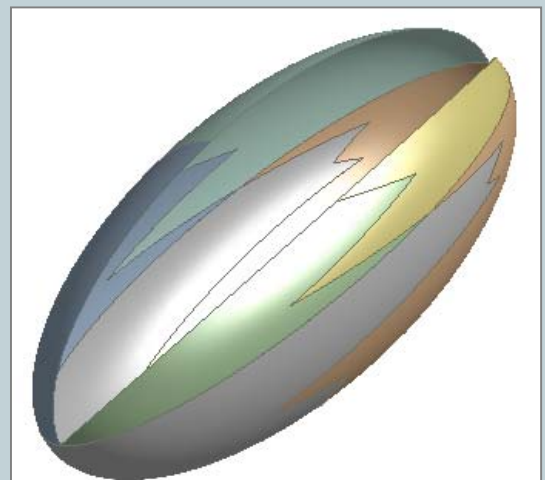
Es wird eine Zick-Zack Polylinie, die sich über die gesamte Körperhöhe erstreckt gezeichnet. Um die Funktion Polylinie zu beenden, wählt man im Rechte-Mausmenü die Option „Offenes Ende“.



Zur Extrusion gelangt man durch einfaches Anklicken des Extrusionsknopfes. Die aktuelle Skizze wird automatisch als zu Basis der Extrusion verwendet.

Diese Skizze wird nun mit der Operation „Material zerschneiden“ extrudiert. Die Extrusionsrichtung sollte hierbei auf „beidseitig-symmetrisch“ geschaltet werden. Die Extrusionslänge (Typ) wird mit „Durch alles“ so angegeben, dass der ganze Schalenkörper geschnitten wird. Mit dem Erstellen werden die voneinander getrennten Körper modelliert.

Details von Extrudieren1	
Extrudieren	Extrudieren1
Basisobjekt	Skizze2
Operation	Material zerschneiden
Richtung	Beide - Symmetrisch
Typ	Durch alles
Als dünne Geometrie/Fläche?	Nein



In unserer nächsten Ausgabe werden das Thema der Mittelflächenmodellierung näher betrachten

## Termine rund um CADFEM

Ausgabe: 4 / 2003

### Aktuelle Seminartermine:

- ANSYS – Einführung Strukturmechanik  
06.-09.05.03 in Grafing bei München
- Strömungsberechnungen und Fluid-Struktur-Kopplung  
06.-09.05.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- Modellbildung in der Strukturmechanik  
06.-09.04.03 in Burgdorf bei Hannover
- Infotag „Virtueller Schüttelbecher“  
12.05.03 in Grafing bei München
- Temperaturfeld und seine Anwendungen  
13.-16.05.03 in Grafing bei München
- Strukturdynamische Berechnungen in ANSYS  
13.-16.05.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- Berechnung elektrischer und magnetischer Felder  
13.-16.05.03 in Berlin
- Arbeiten mit DesignSpace  
13.-14.05.03 in Burgdorf bei Hannover
- Schnuppertraining: Konstruktionsbegleitend berechnen – DesignSpace  
19.05.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- Einführung in LS-DYNA  
20.-21.05.03 in Grafing bei München
- Effizientes Arbeiten mit ANSYS  
20.-23.05.03 in Burgdorf bei Hannover
- Infotag Werkzeugmaschinenbau  
22.05.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- Faserverbundwerkstoffe und ihre Berechnung  
27.-28.05.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart