

Themenübersicht Juni 2003

Ausgabe: 6 / 2003

- **Nice to know**
- **New Features in der Version 7.1**
- **Ändern der Kontaktoptionen während der Berechnung**
- **Ergebnisbeurteilung bei symmetrischen Modellen**
- **Neue Vernetzungsoptionen in Workbench 7.1**
- **DesignModeler: Manipulieren von Skizzen und die Körperoperationen**
- **Termine rund um CADFEM**

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

Beispiele zur Benutzung des neuen MPC Kontakts
Vergleich der Berechnungsqualität zwischen Hexaeder und Tetraeder
DesignModeler: Neue Funktionen für die Geometrieaufbereitung

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.

ANSYS und Workbench

- Im ANSYS Workbench kann es vorkommen, dass eine Berechnung, die mehrere Modelle im Strukturbaum umfasst, abbricht und auf eine Bestätigung durch den Benutzer wartet (z.B. wenn weiche Federn eingeführt wurden). Dieses ist doch eher mühsam, weil es die permanente Anwesenheit des Anwenders erfordert.

Mann kann das Problem mit einem Lösungslauf im „Blocksolve“- Verfahren umgehen. Dazu wird der Lösungsvorgang über den Aufruf des Makros `blockSolverMessages.js` ausgeführt.

(Menü>Tools>Run Macro> `blockSolverMessages.js`)

Installationspfad\v71\AISOL\DesignSpace\Language\de\macros

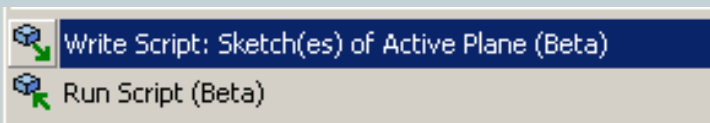
- Mit der Keyoption 10 der Kontaktelemente kann man steuern, wann und wie ein Update der Kontaktsteifigkeit während der Berechnung erfolgen soll. Dieses beeinflusst ganz wesentlich die Konvergenz. Zu beachten ist hier, dass bei Eingabe eines absoluten Wertes für die Kontaktsteifigkeit diese Keyoption deaktiviert ist.
- Ab der Version ANSYS 7.1 wird SuSE Linux 8.0 unterstützt. Es ist aber zu beachten, dass der Lizenzmanager FlexLM **NICHT** von SUSE supported wird. Ein SuSE Linux PC kann demnach nicht als Lizenzserver dienen.
- Im DesignModeler, sowie in Workbench können in der Systemsteuerung unter dem Punkt Verschiedenes die Beta Optionen angeschaltet werden.

Nice to know

Ausgabe: 6 / 2003

ANSYS und Workbench

- Im DesignModeler gibt es unter dem Menüpunkt Datei eine Beta-Option „Skript schreiben: Skizze auf aktiver Ebene“.
Diese Option erlaubt es, die aktuelle Skizze in Form eines Java Scripts auszugeben. Das resultierende Java Script kann dann als Grundlage für ein neues Skript verwendet werden, das z.B. eine Punktwolke einliest. Den Menüpunkt zum Einlesen des neuen Skriptes findet man ebenfalls unter „Datei“.



```
java_marold.js - Editor
Datei Bearbeiten Format ?

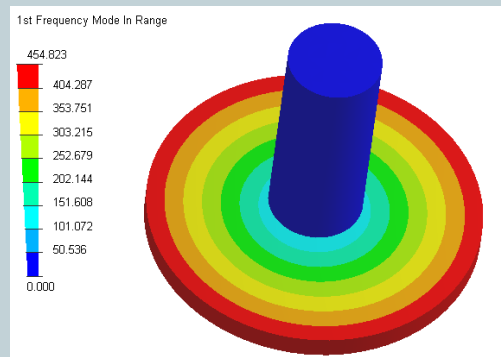
//Sketch
p.Sk1 = p.Plane.newsketch();
p.Sk1.Name = "skizze1";

//Construction points
with (p.Plane)
{
  p.Pt51 = Point(200 , 0)
  p.Pt52 = Point(193.5 , 12.5)
  p.Pt53 = Point(191.5 , 5)
  p.Pt54 = Point(187.5 , 23.5)
  p.Pt55 = Point(180.5 , 16.5)
}
```

- Für Modalanalysen kann man neben der Kontaktoption bonded (Keyoption 12 = 5) auch Kontakt mit der Option no separation (Keyoption 12 = 4) arbeiten.

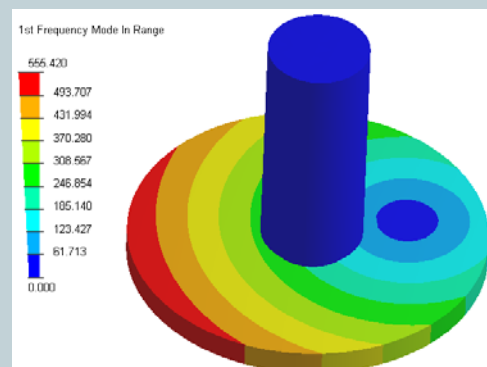
Definition	
Type	Bonded
Scope Mode	Automatic
Suppressed	No

Advanced



Definition	
Type	No Separation
Scope Mode	Automatic
Suppressed	No

Advanced



New Features ANSYS 7.1

Ausgabe: 6 / 2003

Mit dem Zwischenrelease von ANSYS 7.1 gehen einige Verbesserungen einher.
Es soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Neuerungen gegeben werden.

ANSYS Classic:

- o Flying Command Prompt, bietet die Möglichkeit ein Kommandofenster mit History beliebig auf dem Bildschirm zu positionieren
- o Einstellungen für Schriftgrösse und Farben über ein Menü
- o Einheitliche Mausfunktionen im Grafikfenster zwischen Workbench und ANSYS:
rechte Maustaste Box Zoom
rechte Maustaste Kontextmenü Ansichten
- o Fest installierbare Grafik Toolbar für alle Pan-Zoom-Rotate Funktionen
- o Time History Plots im Resultviewer
- o Automatischer Bonded Contact mit der MPC Technologie für Verbindungen:
Solid-Solid
Schale-Schale
Solid-Schale
Balken-Solid
Balken-Schale
- o Rigid Region und Balkenstern mit MPC Technologie (auch für grosse Deformationen)
- o Bei Schalen können nun auch Ergebnisse der Mittelfläche in das .rst file geschrieben werden

New Features ANSYS 7.1

Ausgabe: 6 / 2003

Workbench:

- o Start und Projektmanagement Seite
Eine Oberfläche unter der alle Produkte ANSYS Classic, Workbench, DesignModeler (früher AGP) und DesignXplorer verwaltet werden können
- o Bei den strukturmechanischen Randbedingungen können nun auch die Reaktionsmomente abgefragt werden.
Ausgabe des resultierenden Wärmestroms an Konvektionsrandbedingungen ist möglich.
- o Layout Seite für den automatisch generierten Report
- o Inertia Relief
- o Unterstütze CAD Systeme auf Windows:
ProE 2001/Wildfire
UG V18/NX
Solid Works 2001+/2003
Solid Edge V12/14
Inventor R5.3/6
Mechanical Desktop V5/6
CATIA V4 / V5(R2-10)
ACIS 10.0
Parasolid 14.1
- o IGES Reader als Standardbestandteil (ohne Extralizenz)
- o Aus DesignModeller und Solid Works können lokale Koordinatensysteme übernommen werden
- o BoxSelect
- o Geometrie aus DesignModeler kann als Multiple body part übernommen werden.
Damit werden berührende Volumen nicht mit Kontakt verbunden, sondern mit einem durchgehenden Netz
- o Berücksichtigung von Linienkörpern (momentan nur in DesignModeler zu generieren) als Balken. Aktuell ist nur die Berücksichtigung der Steifigkeit und die Ausgabe der Verschiebungen möglich.
- o Neuer Kontaktalgorithmus für Bonded Contact (MPC Multi Point Constraint)
- o Automatische Verbindung Schale-Schale und Solid-Schale mit der Kontaktoption General Weld
- o Ergebnisdarstellung mit Vektoren

Wechsel des Kontaktverhaltens

Ausgabe: 6 / 2003

Problem:

In einigen Anwendungen ist es wünschenswert das Kontaktverhalten während der Analyse zu ändern. Eine Anwendung hierfür ist z.B. die Simulation abgleitender Erdplatten (Standard Kontakt), die sich anschließend wieder verhaken und damit näherungsweise mit einem „bonded“-Kontakt dargestellt werden können.

Lösung:

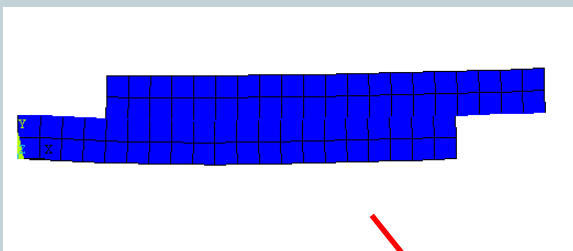
Eine direkte Lösung das Kontaktverhalten während der Analyse zu ändern ist in ANSYS nicht vorgesehen. Das liegt daran, dass das Kontaktverhalten über eine Keyoption (KEYOPT(12)) eingestellt wird, die während der Analyse nicht geändert werden.

Die Idee, dies dennoch zu realisieren, basiert auf der „birth & death“ Funktionalität der Kontaktelemente: Hierfür werden **zwei** übereinander liegende Kontaktpaare mit unterschiedlichem Kontaktverhalten (z.B. KEYOPT(12)=0 und KEYOPT(12)=3) definiert. Mit dem Kommando **ekill** kann nun ein Kontaktverhalten ausgeblendet werden bzw. mit **ealive** eingeblendet werden.

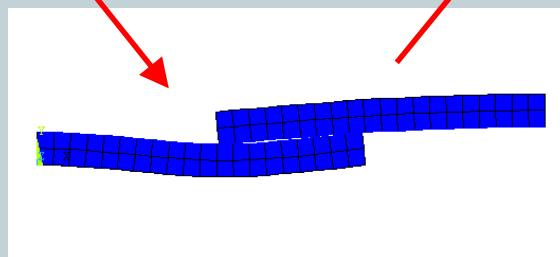
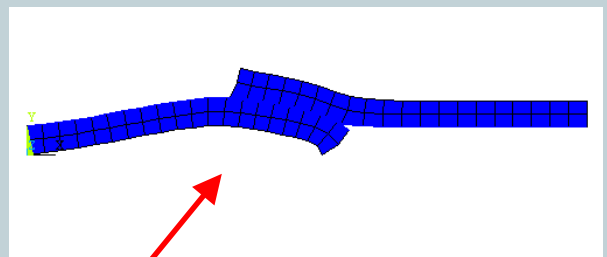
Beispiel:

Unten sehen Sie ein einfaches Beispiel zweier (gummielastisch, ebenes Problem) Platten die zunächst aufeinander abgleiten und anschließend „gebonded“ werden. Den Input hierfür finden Sie auf der nächsten Seite.

Ausgangszustand



Bonded Kontakt



Standard Kontakt

Wechsel des Kontaktverhaltens

Ausgabe: 6 / 2003

Input:

```
fini
/clear
/prep7

!*Geometrie
rectng,0,100,0,10
rectng,20,120,10,20

!*Elemente
et,1,182
et,2,169
et,3,171
et,4,169
et,5,171
keyopt,3,10,1
keyopt,3,5,3
keyopt,5,2,2
keyopt,5,4,1
keyopt,5,12,3

!*Material
tb,hyper,1,1,2,mooney
tbtemp,0
tbdata,,0.32,0.18,0.1

!*Vernetzung
esize,5
amesh,all

asel,s,area,,1
nsla,s,1
nsl,r,loc,y,10
esln,s
type,2
esurf
real,2
```

```
type,4
esurf
asel,s,area,,2
nsla,s,1
nsl,r,loc,y,10
esln,s
real,1
type,3
esurf
real,2
type,5
esurf
allsel

!*Randbedingung
nsl,s,loc,x
d,all,all
nsl,s,loc,x,100
nsl,r,loc,y
d,all,all
allsel

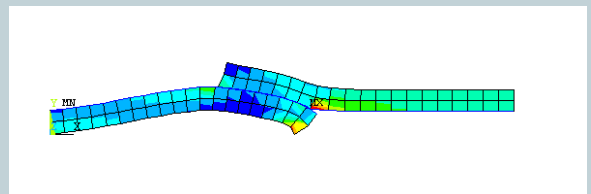
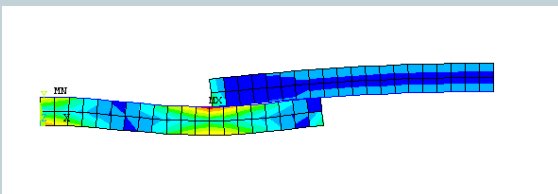
/solu
esel,s,type,,4,5
ekill,all
nsl,s,loc,y,20
nsl,r,loc,x,20,50
d,all,uy,-1
nsl,s,loc,x,120
nsl,r,loc,y,20
d,all,ux
ngeom,on
nsubst,20
allsel
solve
```

```
kbc,1
nsl,s,loc,y,20
nsl,r,loc,x,20,50
ddelete,all,all
ldread, reac, last
nsubst,1
allsel
solve

kbc,0
nsl,s,loc,x,120
d,all,ux,40
nsl,s,loc,x,20
nsl,r,loc,y,20
ddelete,all
ngeom,on
autots,on
nsubst,20
outres,all,all
allsel
solve

esel,s,type,,4,5
ealive,all
esel,s,type,,2,3
ekill,all
allsel
nsubst,1
solve

nsl,s,loc,x,120
d,all,ux,70
nsubst,40
outres,all,all
allsel
solve
```



von Mises Spannungen

Ergebnisbeurteilung bei symmetrischen Modellen

Ausgabe: 6 / 2003

Problem:

Unter gewissen Umständen können sich für die von Mises Vergleichsspannungen eines Vollmodells und eines Teilmodells, bei dem Symmetrie ausgenutzt wurde, deutlich unterscheiden.

Lösung:

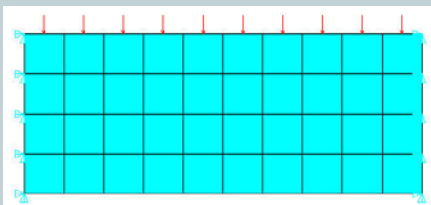
Die Vergleichsspannung wird aus den Hauptspannungen berechnet, die wiederum aus den Spannungskomponenten ermittelt werden. Diese Spannungskomponenten werden bei der ‚Nodal Solution‘ zuerst am Knoten gemittelt. Treten nun Schubspannungen aufgrund Biegung auf, sind diese gegengleich und werden somit bei der Mittelung eliminiert. Wird nur das Halbmodell ausgewertet, fällt diese Mittelung weg und es kommt somit zu höheren Spannungsergebnissen.

Man kann mit Hilfe des Kommandos AVPRIN,1 angeben, dass zuerst die Berechnung der Haupt- und Vergleichsspannungen am Integrationspunkt erfolgt und dann erst extrapoliert und gemittelt wird. Hierbei ergeben sich dann am Vollmodell annähernd die Ergebnisse des Halbmodells.

Es lässt sich zeigen, dass das Problem stark von der Diskretisierung abhängt. Das bedeutet für die Interpretation, dass man hier nicht zwischen richtig und falsch zu unterscheiden hat, da eine Mittelungsmethode ähnlich gut wie die andere ist. Entscheidend ist der Unterschied als Maß für den Fehler. Mit einer entsprechenden Vernetzung wird dieser Fehler gering.

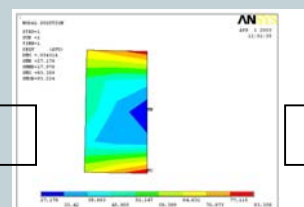
Beispiel:

Im Beispiel wird ein zweiseitig eingespannter Balken mit Druck beaufschlagt. Es werden die Elemente im Mittelbereich für die Auswertung herangezogen und die Ergebnisse für die Vergleichsspannung gegenübergestellt.



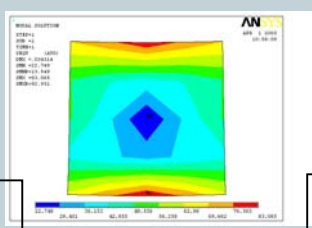
AVPRIN,0

27.178



83.358

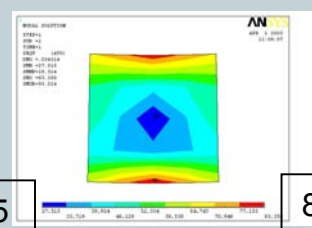
AVPRIN,1



22.749

83.065

27.515



83.356

Ergebnisbeurteilung bei symmetrischen Modellen

Ausgabe: 6 / 2003

Input:

```
!!Vollmodell avprin,0
```

```
fini  
/clear  
/prep7  
  
et,1,42  
mp,ex,1,210000  
mp,prxy,1,0.3  
rect,0,100,0,40  
esize,10  
amesh,all  
nselect,s,loc,x,0  
nselect,a,loc,x,100  
d,all,all
```

```
nselect,s,loc,y,40  
sf,all,press,50  
/solu  
alls  
solve  
/post1  
plns,s,eqv
```

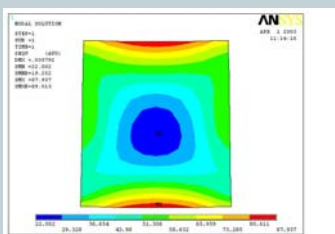
```
!!Vollmodell avprin,1
```

```
fini  
/clear  
/prep7  
  
et,1,42  
mp,ex,1,210000  
mp,prxy,1,0.3  
rect,0,100,0,40  
esize,10  
amesh,all  
nselect,s,loc,x,0  
nselect,a,loc,x,100  
d,all,all
```

```
nselect,s,loc,y,40  
sf,all,press,50  
/solu  
alls  
solve  
/post1  
avprin,1  
plns,s,eqv
```

Ergebnisse für feinere Venetzung mit esize,3:

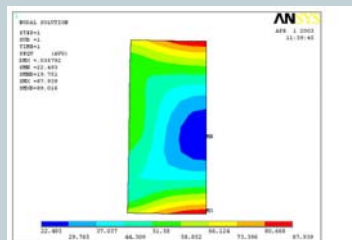
AVPRIN,0



22.002

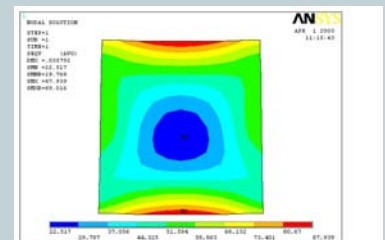
87.937

AVPRIN,1



22.493

87.939



22.517

87.939

Neue Vernetzungsteuerung in der ANSYS Workbench

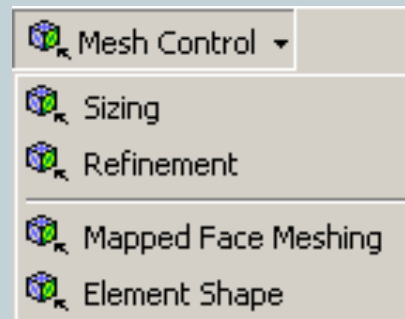
Ausgabe: 6 / 2003

In der Version 7.1 wurden die Vernetzungssteuerungen näher an die aus ANSYS bekannten Vernetzungsoptionen angelehnt. Deshalb sollen hier die neuen Möglichkeiten gegenübergestellt und vor allem deren Wirkung beleuchtet werden.

Hinsichtlich der Wirkung der verschiedenen Steuerungsalgorithmen ist es vor allem interessant, wie sich das Netz in die Tiefe des Körpers verändert. So erfordern Lebensdauerberechnungen eine genauere Angabe zu den Spannungsgradienten senkrecht zur Oberfläche. Die reine Oberflächenvernetzung lässt sich leicht steuern.

Vernetzungsteuerung in 7.1:

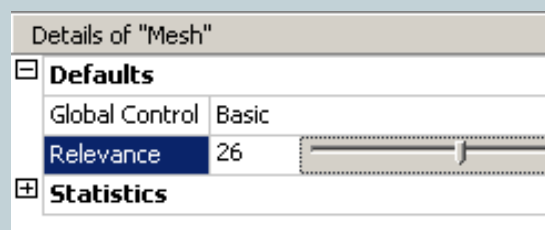
Neben dem „Sizing“ und „Refinement“ gibt es nach wie vor die globale Relevanzsteuerung für ganze Baugruppen (erreichbar im Detailsfenster zu dem Punkt „Mesh“ im Strukturbaum). Das „Mapped Face Meshing“ und „Element Shape“ haben in erster Linie Auswirkung auf die Form und die Regelmässigkeit der Vernetzung. Wir wollen uns hier aber auf die Netzdichtesteuerung konzentrieren.



Globale Relevanz Basic:

Für die ganze Baugruppe kann im Detailfenster zu dem Punkt „Mesh“ im Strukturbaum eine sog. Relevanz angegeben werden.

Der Wert kann zwischen -100 und $+100$ variieren und definiert damit, ob relativ mehr oder weniger Elemente in der gesamten Baugruppe verwendet werden. Die Elementgröße richtet sich im wesentlichen nach der Größe des Modells und nach den abzubildenden Krümmungsradien.



Neue Vernetzungsteuerung in der ANSYS Workbench

Ausgabe: 6 / 2003

Globale Relevanz Advanced:

Im Detailfenster zum Punkt „Mesh“ findet sich die Möglichkeit auf die erweiterten Optionen zuzugreifen.

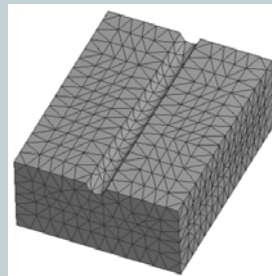
Hier kann nun für die gesamte Baugruppe eine Elementkantenlänge und ein Sensitivitätswert für die Abbildung kleiner Radien angegeben werden. Wird für die Elementkantenlänge kein Wert vorgegeben, kann man den Sensitivitätswert

genauso interpretieren wie die globale Relevanz. Anderenfalls werden alle Kanten mit der vorgegebenen Kantenlänge vernetzt und dann, wo nötig, eine Verfeinerung auf Grundlage des Sensitivitätswerts durchgeführt. Die Auswahl des „Shape Checking Algorithmus“ erlaubt es dem Benutzer ein dem „Shape checking in ANSYS Classic“ ähnliche Qualitätsstufe anzuwählen (Option Aggressive).

Details of "Mesh"	
Defaults	
Global Control	Advanced
Element Size	Default
Curv/Proximity	26
Shape Checking	Standard
Statistics	

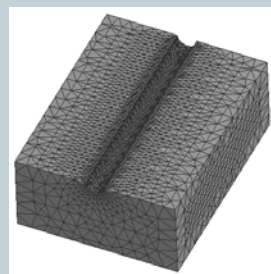
Sizing:

Die Option „Sizing“ lässt sich auf alle Geometriegrößen außer auf Eckpunkte aufbringen



Dabei können jeweils die Elementkantenlängen im Detailfenster vorgegeben werden.

Wie man den Bildern entnehmen kann, bewirkt das „Sizing“ auf die Fläche der Kerbe gegenüber dem Standardnetz eine kontinuierlichen Übergang des Netzes von grob auf fein auch im Inneren des Modells.



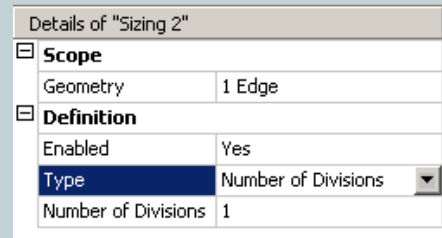
Neue Vernetzungsteuerung in der ANSYS Workbench

Ausgabe: 6 / 2003

Sizing:

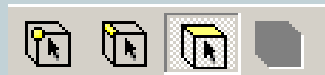
Bei der Verwendung von „Sizing“ auf Kanten ergibt sich folgende Besonderheit:

Neben der Vorgabe einer Elementkantenlänge kann hier auch die Teilung der Kanten angegeben werden.

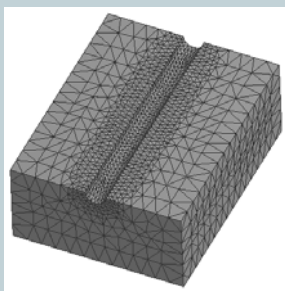
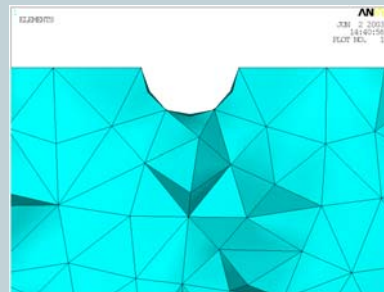
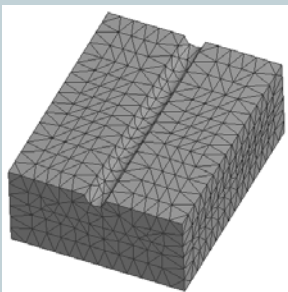


Refinement:

Mit der Netzsteuerungsoption „Refinement“ können lokal Verfeinerungen auf Ecken, Kanten und Flächen vorgenommen werden.



Wie man den Bildern entnehmen kann wirkt sich die Verfeinerung gegenüber dem Standardnetz sehr lokal beschränkt aus. Die Wirkung erfolgt hier innerhalb eines Bandes um die ausgewählte Kerbfläche.



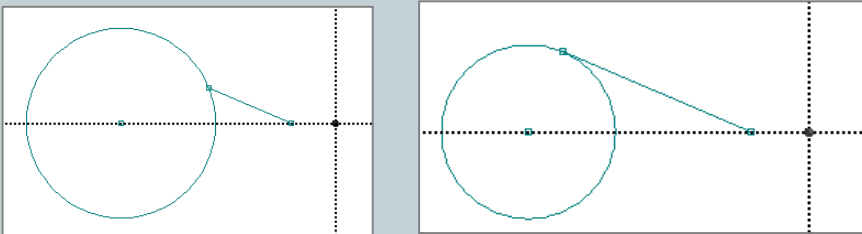
DesignModeler: Manipulieren von Skizzen und die Körperoperationen

Ausgabe: 6 / 2003

Mit der Version 7.1 werden die verschiedenen Produkte ANSYS, ANSYS Workbench und das Geometrieverarbeitungstool unter einer Projektoberfläche zusammengefasst. Zur Vereinheitlichung der Namen wird daher aus AGP der DesignModeler (DM). Es gibt einige wichtige Neuerungen im DM hinsichtlich der Modellierung von Balken und Schalen, sowie der Vorbereitung für ein zusammenhängendes Netz. Dazu lesen Sie mehr in der nächsten Ausgabe unseres Newsletters.

Eine Skizze besteht aus beliebigen Linien. Diese Linien sind in Ihrer Lage definiert durch vorgegebene Vermassungen und durch die sogenannten Zwangsbedingungen. Unter Zwangsbedingung versteht der DM eine Bedingung, die die Lage bestimmter Geometrieobjekte zueinander bestimmt. Eine Übersicht über alle möglichen Zwangsbedingungen findet man im Skizziermodus unter dem Punkt Constraints (Zwangsbedingungen).

Hier ist es nun zum Beispiel möglich eine Linie tangential an einen Kreis anschließen zu lassen.



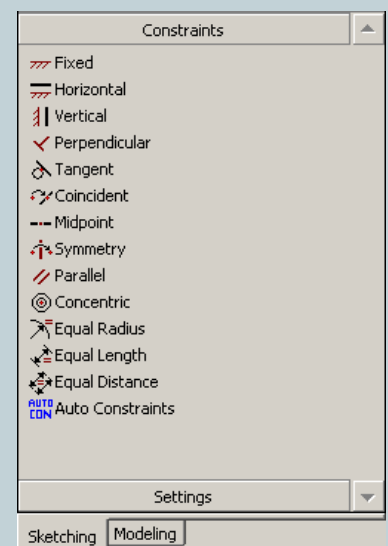
Alle Zwangsbedingungen, die eine Skizze enthält, können im Detailfenster aufgelistet und gelöscht werden.

Dazu geben Sie im Detailfenster für den Punkt „Show constraints“ yes an.

Achtung: Die Zwangsbedingungen können auch im Modelliermodus angezeigt werden. Dort ist aber keine Löschung möglich.

Um im Skizziermodus eine Zwangsbedingung zu löschen kann diese einfach angeklickt werden und durch Drücken der „Entf“-Taste auf der Tastatur entfernt werden. Alle an einer Zwangsbedingung beteiligten Geometrie Größen sind im Graphikfenster optisch zu erkennen.

Beim Erstellen von Skizzen werden teilweise automatisch Zwangsbedingungen eingeführt. Dies wird angezeigt durch Buchstaben am Cursor. (T- tangential zu, C- koinzident zu, R- gleicher Radius wie,...)



Details of Sketch1	
Sketch	Sketch1
Show Constraints?	Yes
Edges: 2	
Full Circle Cr7	
Tangent	Line Line8
Coincident	Point Line8.End
Coincident: .Center Point	Axis Line XAxis
Line Line8	
Tangent	Full Circle Cr7
Coincident: .Base Point	Axis Line XAxis
Coincident: .End Point	Full Circle Cr7



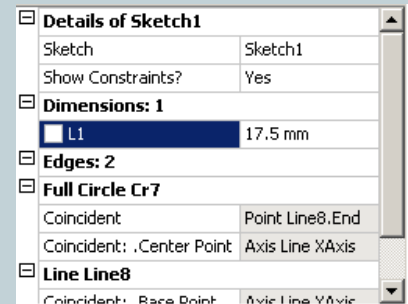
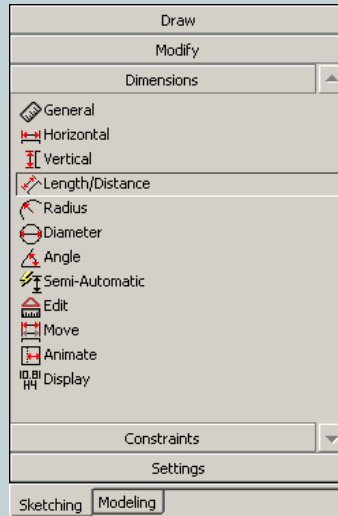
DesignModeler: Manipulieren von Skizzen und die Körperoperationen

Ausgabe: 6 / 2003

Um eine bestehende Skizze zu manipulieren, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- i) Vorgabe einer Vermassung und Eingabe des Maßwertes
- ii) Modifizieren einer Skizze im Skizziermodus (Linien trimmen, verlängern, verrunden,...)

Die Vorgabe einer Vermassung erfolgt im Skizziermodus unter dem Punkt Vermassung. Die Eingabe der Werte erfolgt im Detailfenster.



Im Skizziermenü findet sich auch der Punkt Modifizieren. Hier lassen sich Skizzen folgendermaßen verändern:

Fillet – Verrunden

Chamfer – Fase einführen

Corner – auf gemeinsamen Eckpunkt verlängern

Trim – an Kante abschneiden

Extend – bis Kante verlängern

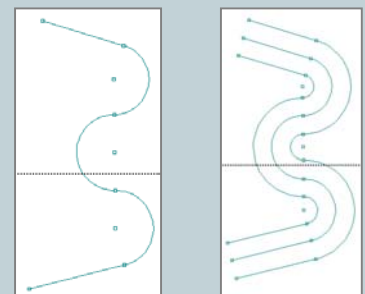
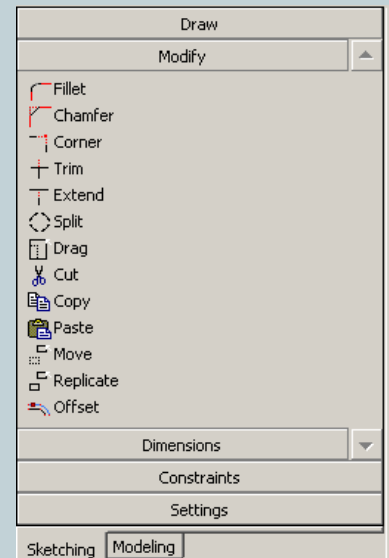
Split – Linie aufbrechen

Drag – Objekt verschieben, wobei alle mit Zwangsbedingungen angehängten Objekte mit verschoben oder skaliert werden

Cut, Copy, Paste - Auswahl von Linien und Punkten, die in den Zwischenspeicher gelegt werden und von dort wieder eingefügt werden können

Move, Replicate – Kurzform für Cut+Paste oder Copy+Paste

Offset – Dupliziert einen Linienzug mit einem Offset zum ursprünglichen Linienzug



DesignModeler: Manipulieren von Skizzen und die Körperoperationen

Ausgabe: 6 / 2003

Bei der Handhabung ist zu beachten, dass die Auswahl immer über die rechte Maustaste beendet und bestätigt bestätigt werden muss.

Eine weitere Besonderheit fällt bei den Körperfunktionen auf: Man kann eine Skizze in den Zwischenspeicher laden und auch auf einer anderen Arbeitsebene wieder ablegen. Dabei bleiben aber nur interne Zwangsbedingungen (innerhalb der Skizze) und interne Vermassungen erhalten. Wenn man ein parametrisiertes Modell generieren möchte, wäre es aber wünschenswert, wenn diese Beziehungen mit übertragen würden.

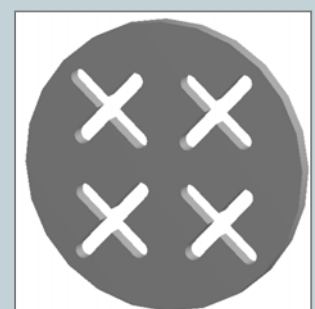
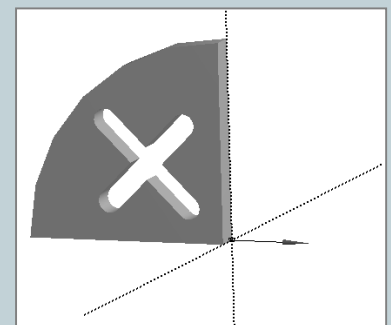
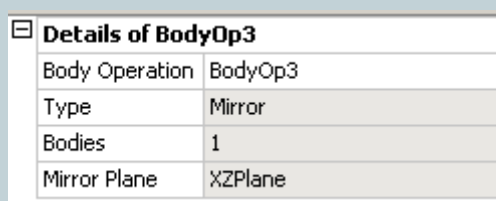
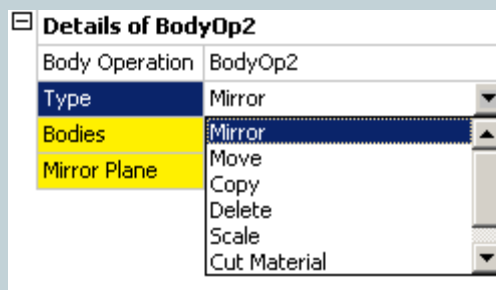
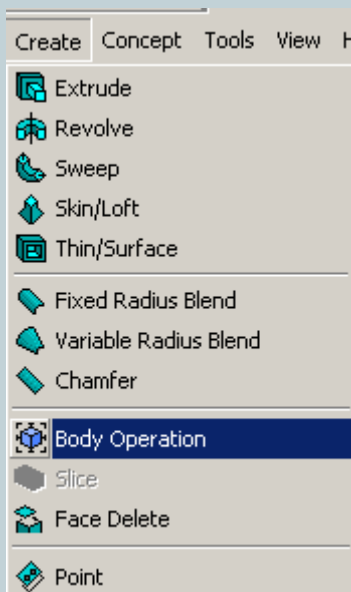
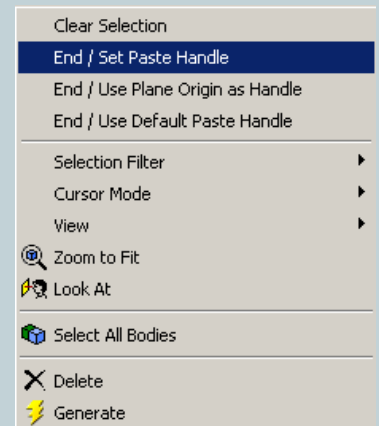
Hier kann man sich folgendermaßen behelfen:

Die Körperoperationen erlauben es dem Benutzer fertig generierte Körper (keine Skizzen mehr!) zwischen verschiedenen Ebenen zu verschieben, zu kopieren, zu spiegeln, zu löschen und zu skalieren.

Es gibt darüber hinaus noch weitere Körperoperationen, die aber mehr zu dem Bereich der Booleschen Operationen gehören.

Im gezeigten Beispiel wird der Körper durch zweimalige Anwendung der Körperoperation „Spiegeln“ zu einem Vollkörper erweitert. Dazu werden im Detailfenster sowohl die zu verwendenden Körper definiert, als auch die beschreibende Arbeitsebene (im Strukturbaum anzuklicken) angegeben.

Sämtliche Parameteränderungen am Viertelmodell wirken sich voll auf die gespiegelten Objekte aus!!



Termine rund um CADFEM

Ausgabe: 6 / 2003

Neue Seminare zu ANSYS 7.1

● Umsteigerkurs ANSYS Workbench

Das Umsteigerseminar für ANSYS Anwender unterstützt Sie, die „Workbench Umgebung“ schnell und strukturiert kennen zu lernen. Das Seminar richtet sich an alle ANSYS-Anwender, die Vorteile des neuen ANSYS Workbench für sich nutzen wollen. Dies sind vor allem

- die stabilen CAD-Importfunktionen,
- die leistungsstarken Vernetzungsalgorithmen und nicht zuletzt
- die neue intuitive Benutzerführung.

Termine:

- 17.+18.06.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- 17.+18.07.03 in Grafing bei München
- 21.+22.08.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- 18.+19.09.03 in Burgdorf bei Hannover

Weitere Infos: http://www.cadfem.de/schulung/seminar_189.htm

● Berechnungsgerechte Geometriaufbereitung mit dem ANSYS Design Modeller

Der Design Modeller ermöglicht es dem Berechnungsingenieur, auch komplexe CAD-Modelle für eine FE-Simulation aufzubereiten und eigene Modelle ohne Rückgriff auf ein anderes CAD-System selbst zu generieren. Dieser Kurs richtet sich an alle, die die Möglichkeiten des neuen ANSYS Design Modellers kennen lernen und effizient nutzen wollen.

Termine:

- 22.07.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart
- 04.09.03 in Berlin
- 13.10.03 in Grafing bei München
- 20.11.03 in Leinfelden-Echterdingen bei Stuttgart

Weitere Infos: http://www.cadfem.de/schulung/seminar_234.htm