

## Zylindrischer Kontakt mit linearen und quadratischen Elementen

Ausgabe: 8 / 2002

### Problem:

Es gibt verschiedene Richtlinien wie die Target und Kontaktfläche zu wählen ist. Bei zylindrischem Kontakt (bei konzentrischen Kontaktflächen) ist es darüberhinaus wichtig auch darauf zu achten, dass sich die Elementierung der beiden Flächen entspricht. Alternativ dazu können auch quadratische Elemente verwendet werden. Bei Verwendung von nichtlinearem Material kann es bei Nichtbeachtung dieser Richtlinie zu unsinnigen plastischen Verformungen kommen.

### Erläuterung:

In der Online-Hilfe findet man diverse Hinweise nach welche Kriterien die Target- und Kontaktflächen auszuwählen sind. Unter anderm gilt, dass die feiner vernetzte Fläche die Kontaktseite sein sollte.

Bei zylindrischem Kontakt ergibt sich aber noch eine Besonderheit:

Elemente mit linearem Ansatz müssen mit gleicher Elementierung auf den beiden Flächen verwendet werden.

Werden Elemente mit quadratischem Ansatz gewählt können diese dagegen auch mit unterschiedlichem Netz eingesetzt werden.

Der Grund für dieses Verhalten ist, dass bei einem linearen Ansatz die Integrationspunkte (an denen der Kontakt defaultmäßig abgefragt wird) auf Geraden liegen. Konzentrische Kontaktflächen werden daher ebenfalls mit Geraden abgebildet. Die Ecken schneiden sich in die gegenüberliegenden Geraden. Dies führt zu physikalisch unbegründeten Spannungskonzentrationen.

Bei gleicher Elementierung ergibt sich das Problem der einschneidenden Kanten nicht. Dieses Vorgehen resultiert in den besten Ergebnissen.

Quadratische Elemente können durch den quadratische Ansatz die Krümmung besser abbilden, wodurch diese Elemente auch bei ungleicher Elementierung noch akzeptable Ergebnisse liefern.

### Beispiel:

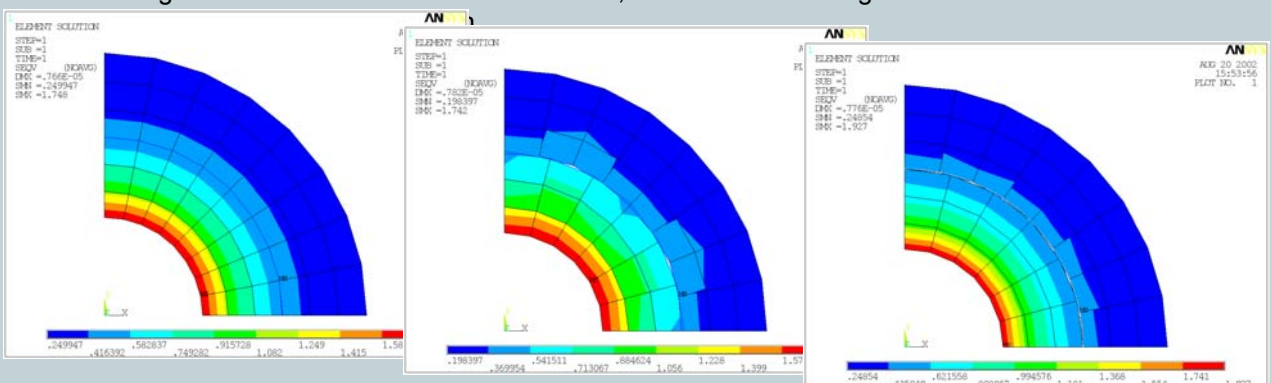
Die Inputfiles stellen ein Viertelmodell (2D) zweier Kreisinge dar, die gegeneinander gepresst werden.

Im ersten Inputfile werden lineare Elemente verwendet. Mit dem Schalter `i` kann zwischen gleicher und unterschiedlicher Vernetzung der beiden Ringe gewählt werden.

Im zweiten Inputfile werden Elemente mit quadratischem Ansatz verwendet.

Die Auswertung der von Mises Vergleichsspannung zeigt sehr deutlich, wie bei den linearen Elementen die unterschiedliche Vernetzung zu Spannungsspitzen führt.

Die quadratischen Elemente schliesslich ergeben auch bei unterschiedlichem Netz gute Resultate und eignen sich daher vor allem für Fälle, in denen die Target- und Contact- Flächen sich



## Zylindrischer Kontakt mit linearen und quadratischen Elementen

Ausgabe: 8 / 2002

### ANSYS Eingabesatz (ANSYS 6.1):

```
fini
/clear
! i=1 -> gleiches Netz
! i=2 -> unterschiedliches Netz
i=1

/prep7
et,1,182 ! lineare Elemente
et,2,169
et,3,171
mp,ex,1,2e5

pcir,1,2,0,90
pcir,2,3,0,90
esiz,,3

*if,i,eq,1,then
lesi,1,,,8
*else
lesi,1,,,6
*endif
lesi,7,,,8
mshkey,1
ames,all

lsel,s,,,7
nsl,s,1
type,2
esurf
lsel,s,,,1
nsl,s,1
type,3
esurf

/solu
nset,s,loc,x,0
d,all,ux
nset,s,loc,y,0
d,all,uy
csys,1
nset,s,loc,x,0,1
sf,all,pres,1
alls
solve

/post1
plesol,s,eqv
```

```
fini
/clear

/prep7
et,1,183 ! quadratische Elemente
et,2,169
et,3,172
mp,ex,1,2e5

pcir,1,2,0,90
pcir,2,3,0,90

esiz,,3
lesi,1,,,6
lesi,7,,,8
mshkey,1
ames,all

lsel,s,,,7
nsl,s,1
type,2
esurf
lsel,s,,,1
nsl,s,1
type,3
esurf

/solu
nset,s,loc,x,0
d,all,ux
nset,s,loc,y,0
d,all,uy
csys,1
nset,s,loc,x,0,1
sf,all,pres,1
alls
solve

/post1
plesol,s,eqv
```