

## Kopplung mit begrenzter Querkraft

Ausgabe: 10 / 2003

### Problem:

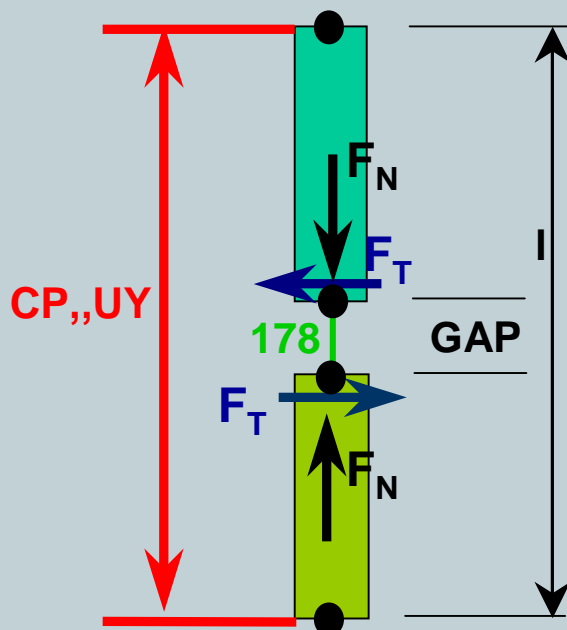
Für die Modellierung von Schraubenverbindungen soll die maximale Querkraft begrenzt werden.

### Erläuterung:

Die Tangentialkraft wird nicht über die Reibung zwischen den verschraubten Bauteilen aufgenommen, sondern ausschließlich durch die Schraube. Diese Kraft soll begrenzt werden können.

### Lösung:

Die Schraube wird mit zwei BEAM188-Elementen abgebildet. Die beiden Balkenelemente sind durch ein CONTACT178-Element verbunden. Durch die Kopplung der Freiheitsgrade in axialer Richtung und eine Verschiebung der Kontaktreferenzfläche (Realkonstante GAP) lässt sich die Schraube in axialer Richtung „verspannen“. In tangentialer Richtung kann dann die Kraft durch einen geeigneten Reibungskoeffizienten begrenzt werden:



$$F_T = m \cdot F_N$$

$$F_T = m \cdot E \cdot A / l \cdot \text{GAP}$$

$$\text{GAP} = (F_{T\text{max}} \cdot l) / (m \cdot E \cdot A)$$

## Kopplung mit begrenzter Querkraft

Ausgabe: 10 / 2003

### Beispiel:

```
/prep7
```

```
d1=5      ! Bolzendurchmesser
```

```
Ft=2000  ! Max. Querkraft
```

```
ls=20    ! Verspannlaenge
```

```
m1=0.15  ! Reibungskoeff.
```

```
E1=2e5   ! E-Modul
```

```
GAP=(4*ls*Ft)/(m1*E1*3.1415927*d1*d1)
```

```
et,1,188
```

```
et,2,178,,1,,1
```

```
keyopt,2,5,2
```

```
SECTYPE,1,BEAM,CSOLID
```

```
SECDATA,d1/2,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
```

```
mp,ex,1,E1
```

```
mp,nuxy,1,0.3
```

```
mp,mu,2,m1
```

```
r,1
```

```
r,3,,-GAP,3
```

```
n,1 $ n,2,,10 $ n,3,,10
```

```
n,4,,20 $ n,5,,30 $ n,6,,-10
```

```
type,1 $ real,1 $ mat,1
```

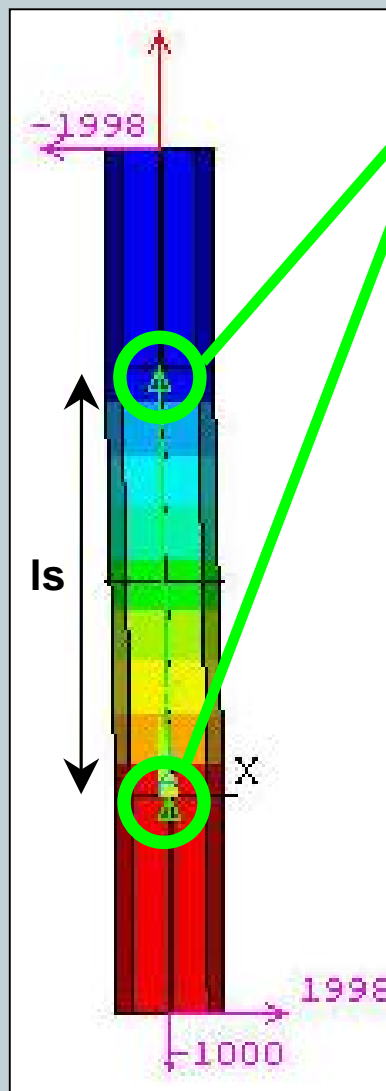
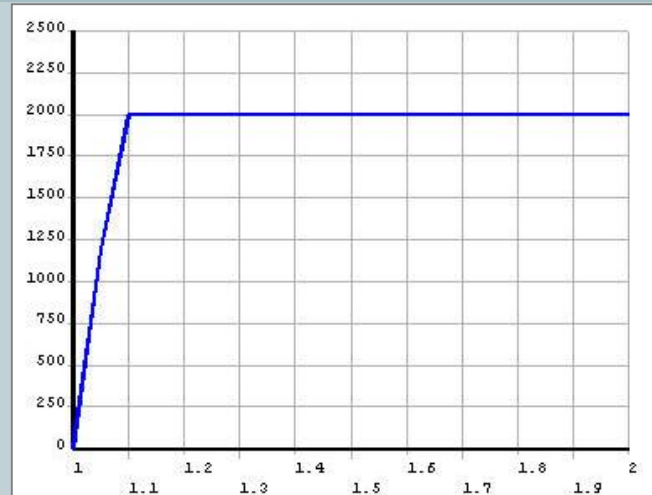
```
secnum,1
```

```
e,1,2 $ e,3,4
```

```
e,1,6 $ e,4,5
```

```
type,2 $ real,3 $ mat,2
```

```
e,2,3
```



```
cp,1,uy,1,4
d,all,rotz,,,,,roty,rotx
d,5,ux
f,5,fy,1000
d,6,all
/solu
alls
solv
time,2
d,6,ux,1
solv
/post1
/dsc,,1
/pbc,rfor,,2
plns,u,sum
```