

## Multiphysik in ANSYS Workbench: Piezoelektrischer Aktor

Ausgabe: 11 / 2004

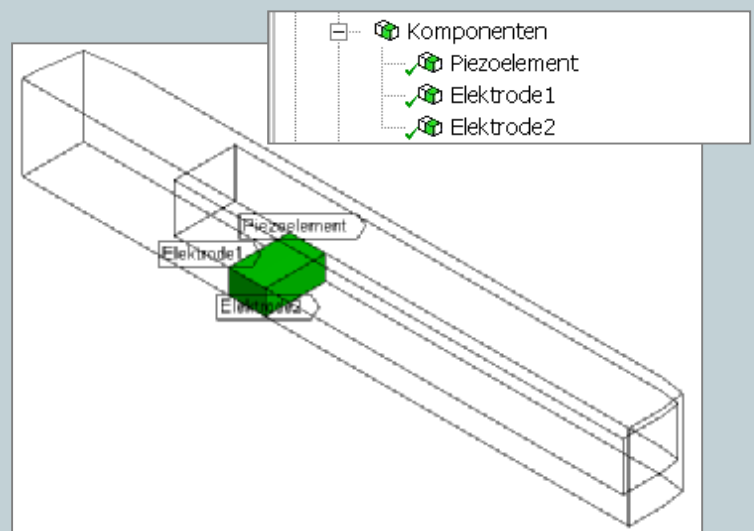
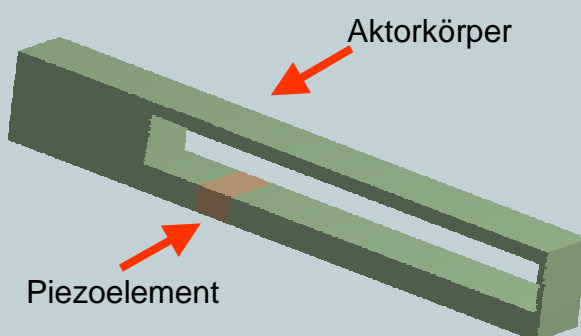
### Problem:

Die mächtigen Möglichkeiten des ANSYS Solvers bei gekoppelten, multiphysikalischen Aufgabenstellungen sind derzeit noch nicht in der Workbench Umgebung implementiert. Allerdings gibt es in Workbench die Möglichkeit, über Einfügen von Befehls-Objekten (Commands) den ANSYS Solver zu beeinflussen. Hier können durch ANSYS APDL Kommandos z.B. Materialeigenschaften definiert oder Elementtypen geändert werden.

### Beispiel:

Es wird gezeigt, wie ein Piezoelektrischer Aktor in ANSYS Workbench berechnet werden kann. Die Geometrie wird aus einem CAD-System (hier: ANSYS DesignModeler) importiert.

Als Randbedingung wird der Aktor an der hinteren Stirnfläche fest eingespannt. Um Modellgrößen in Befehlsobjekten ansprechen zu können, müssen Komponenten erstellt werden. Die Körperkomponente ‚Piezoelement‘ wird als Elementkomponente im Solver erkannt. Die beiden Stirnseiten des Piezos bekommen die Komponentennamen ‚Elektrode1‘ bzw. ‚Elektrode2‘. Diese sind dann als Knotenkomponenten ansprechbar.

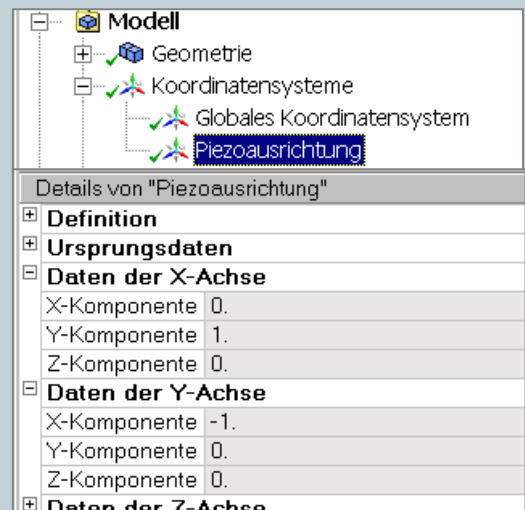
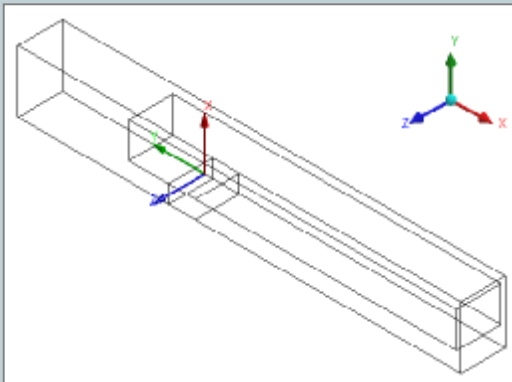


## Multiphysik in ANSYS Workbench: Piezoelektrischer Aktor

Ausgabe: 11 / 2004

Da die piezoelektrischen Materialeigenschaften bezogen auf das Elementkoordinatensystem definiert werden, muss den Elementen des ‚Piezoelements‘ ein lokales Koordinatensystem zugewiesen werden. Die Definition des Koordinatensystems geschieht in Workbench (Modell>Koordinatensysteme – Einfügen> Koordinatensystem).

Die lokale x-Achse muss in Richtung der globalen y-Achse zeigen.



Die piezo-spezifischen Elementtypen, Materialeigenschaften und Randbedingungen werden über Befehlsobjekte in ANSYS APDL definiert:

Speichern des Urmodells

Wechseln in /prep7 +  
Materialdefinitionen

Definition des Elementtyps

Modifizieren der entsprechenden Elemente (Komponente Piezoel.)

Selektieren der Elektroden und  
Aufbringen der elektr. Potenziale

In /solution wechseln

```
save, pre_mod, db
/prep7
MP, PERX, 10, 728.5
MP, PERY, 10, 634.7
MP, PERZ, 10, 728.5
TB, ANEL, 10
TBDA, 1, 13.9E10, 7.43E10, 7.78E10 ! ANI
TBDA, 7, 11.5E10, 7.43E10 ! c33,
TBDA, 12, 13.9E10 ! c11
TBDA, 16, 2.56E10 ! c44
TBDA, 19, 2.56E10 ! c44
TBDA, 21, 3.06E10 ! c66
TB, PIEZ, 10 ! PIE
TBDA, 2, -5.2 ! e31
TBDA, 5, 15.1 ! e33
TBDA, 8, -5.2 ! e31
TBDA, 10, 12.7 ! e15
TBDA, 15, 12.7 ! e15

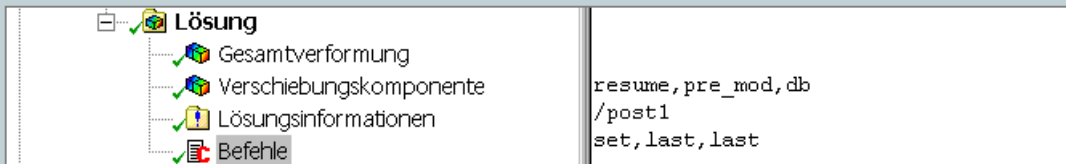
et, 10, 226, 1001
cmsel, s, piezoelement
emodif, all, type, 10
emodif, all, mat, 10
emodif, all, esys, 12
alls
cmsel, s, Elektrode1
d, all, volt, 0
cmsel, s, Elektrode2
d, all, volt, 1000
alls
/solu
```



## Multiphysik in ANSYS Workbench: Piezoelektrischer Aktor

Ausgabe: 11 / 2004

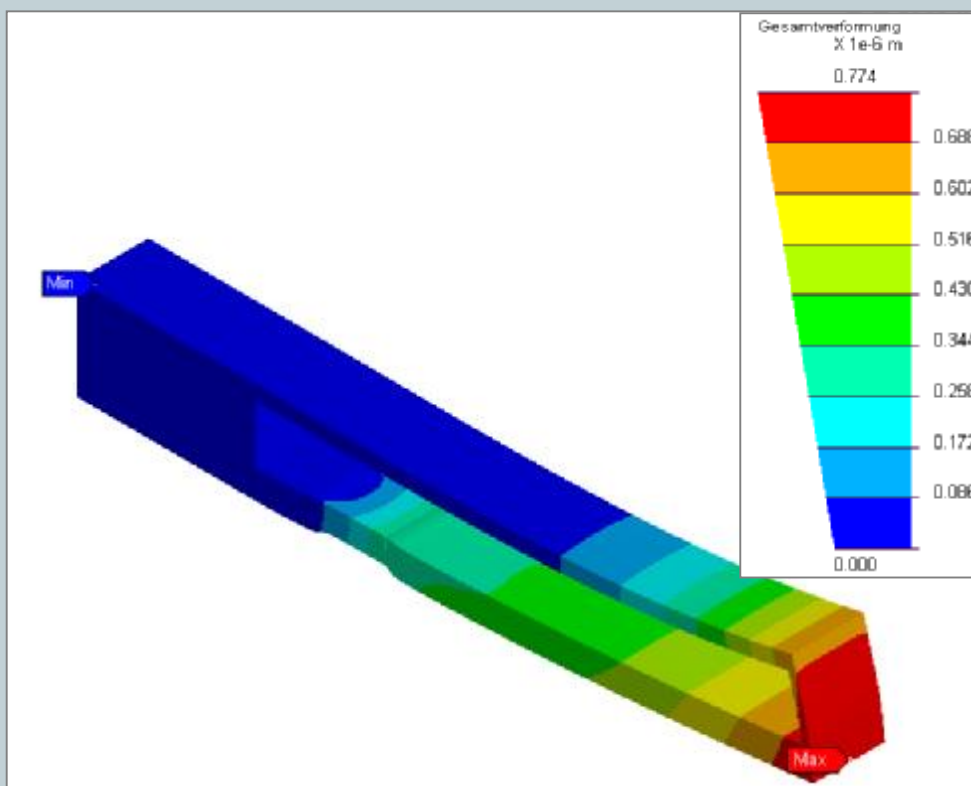
Wichtig ist, dass die Ursprungsdatenbasis in den Befehlsobjekten gesichert und vor der Ergebnisauswertung in Workbench wieder geladen wird. Andernfalls würden die Lösungen der modifizierten Elemente von Workbench nicht erkannt und es käme zu einer Fehlermeldung. Dazu wird auch unter Lösung ein Befehlsobjekt eingefügt.



### Ergebnisdarstellung in Workbench: Gesamtverformung

Die Datenbasis liegt zum Download bereit:

[http://www.cadfem.de/fileadmin/files/9\\_service\\_newsletter/2004/0411/Material/Piezoaktor81.zip](http://www.cadfem.de/fileadmin/files/9_service_newsletter/2004/0411/Material/Piezoaktor81.zip)



## Multiphysik in ANSYS Workbench: Piezoelektrischer Aktor

Ausgabe: 11 / 2004

Leider kann in Workbench derzeit die elektrische Feldlösung noch nicht dargestellt werden. Um die Ergebnisse dennoch zu visualisieren, kann man unter ‚Lösung‘ den ‚Postprocessing Kommand Assistenten‘ aufrufen:



Dazu muss aber unter Extras>Optionen>Lösung eingestellt werden, dass das ANSYS Result File gespeichert wird.

Man gelangt in den ANSYS Results Viewer und kann dort z.B. die elektrische Potentialverteilung plotten.

