

## Das Element SOLSH190

Ausgabe: 02 / 2005

### Problem:

Sie möchten dünnwandige Strukturen mit einem Solid-Element vernetzen, weil Sie etwa ein regelmäßiges 3D-Geometrie-Modell vorliegen haben:

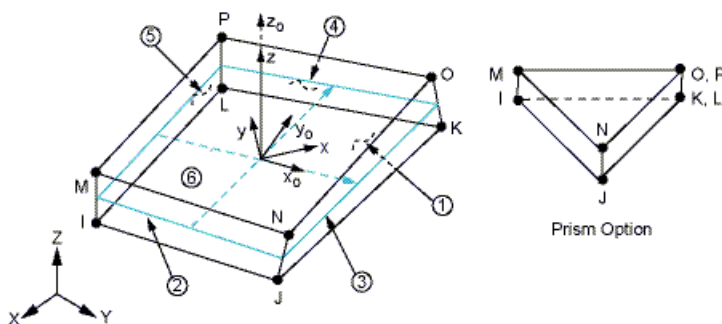
Wenn Sie die Chance haben, aus dem 3D-Geometrie-Modell ein Mittelflächenmodell zu erzeugen, werden Sie sich dafür entscheiden und dann mit Schalenelementen, etwa SHELL181, arbeiten.

Wenn dieser Weg aber nicht möglich ist, steht für einfache Strukturen das folgende neue Element SOLSH190 bereit:

SOLSH190  
3-D 8-Node Solid Shell

### SOLSH190 Element Description

Figure 190.1 SOLSH190 Geometry



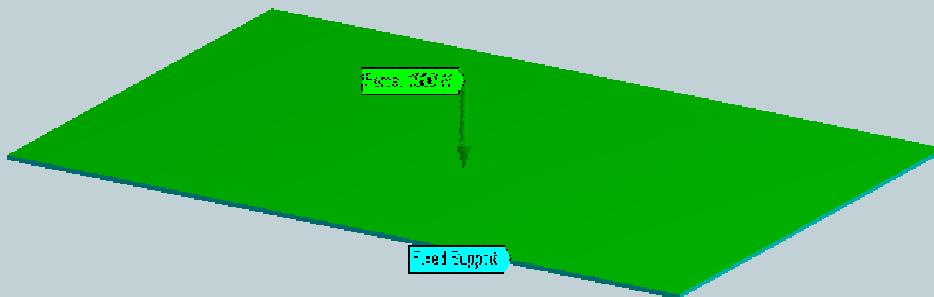
Das Element hat nur Verschiebungsfreiheitsgrade.

## Das Element SOLSH190

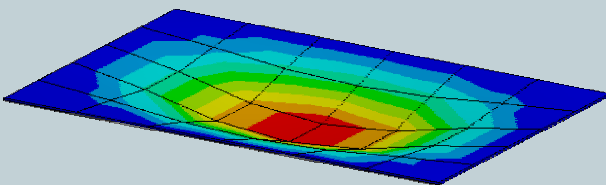
Ausgabe: 02 / 2005

### Beispiel:

Wir betrachten folgendes Plattenbiegeproblem: Eine Platte ist an den Seiten eingespannt und wird mit einer Resultierenden von 1000 N vertikal belastet:

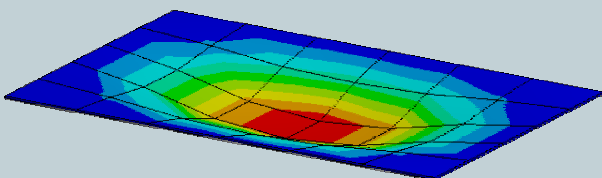


Wir vergleichen fairer Weise gleiche Netze linearer Elemente:  
Die Lösung der Durchbiegung von SOLID185:



**SOLID185, 252 DOFs,  
U<sub>max</sub>=0.033 mm**

Die Lösung der Durchbiegung von SHELL181:



**SHELL181, 252 DOFs,  
U<sub>max</sub>=14.8 mm**

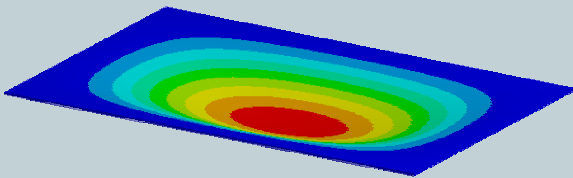
Wir erkennen: Das lineare Solid-Element verhält sich viel zu steif, was man auch LOCKING nennt.

## Das Element SOLSH190

Ausgabe: 02 / 2005

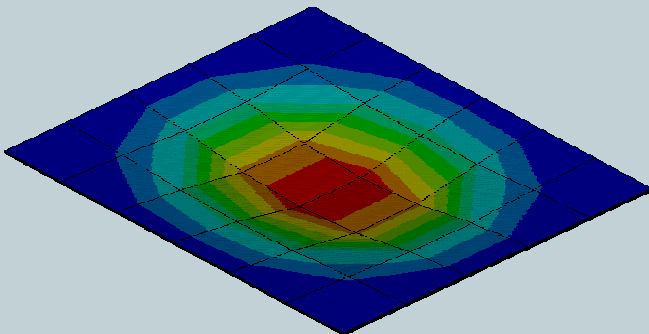
### Beispiel:

Erst bei einer viel feineren Vernetzung, kommt die Solid-Lösung an die Schalen-Lösung heran (Netz nicht dargestellt):



**SOLID185, 134 k DOFs,  
U<sub>max</sub>=14.2 mm**

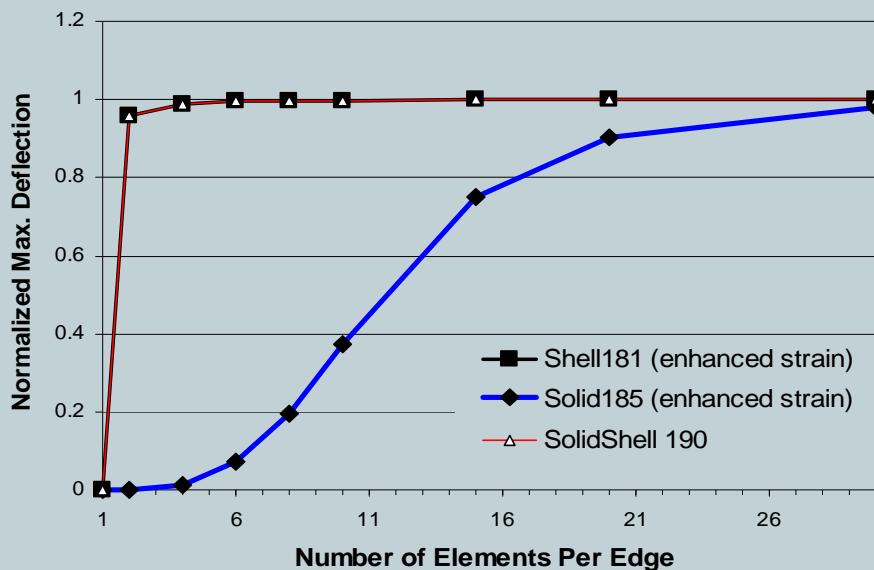
Nun die Lösung von SOLSH190:



**SOLSH190, 252 DOFs,  
U<sub>max</sub>=14.1 mm**

Man erkennt kein LOCKING mehr bei diesem Test:

SOLSH190 liegt auf der Lösung von SHELL181:



## Das Element SOLSH190

### Vorteile:

- Keine Generierung eines Mittelflächenmodells nötig.
- Grobe Vernetzung über die Dicke möglich.
- Einfache Anbindung dünner Solids an eine Solid-Umgebung.
- Verwendung von vollständigen 3D Materialmodellen möglich.

### Nachteile:

- Nur die Hexaederform sollte verwendet werden.
- Keine Tetraederform verfügbar.
- Damit ist eine freie Vernetzung nicht möglich.
- Die Geometrie muss regelmäßig sein.

Solid-Elemente zu entwickeln, die auch für dünne Strukturen zuverlässige Ergebnisse liefern ist in der Forschung schon lange ein Thema.

Dem interessierten Leser sei der folgende Artikel genannt.  
Hierauf basierend wurde SOLSH190 entwickelt:

*Hauptmann R. and Schweizerhof K.:*

*A Systematic Development of Solid-Shell Element Formulations for Linear and Nonlinear Analyses Employing only Displacement Degrees of Freedom, International Journal for Numerical Methods in Engineering, 1998, 42:49-70*