

User Fatal Message 9137

Jeder FEM-Anwender wird früher oder später mit dem Problem von unzureichend gelagerten Modellen konfrontiert. Von MSC.Nastran wird in derartigen Fällen die folgende Fehlermeldung ausgegeben:

```
USER FATAL MESSAGE 9050 (SEKRRS)
RUN TERMINATED DUE TO EXCESSIVE PIVOT RATIOS IN MATRIX K**
```

Von NX Nastran wird stattdessen diese Meldung geliefert:

```
USER FATAL MESSAGE 9137 (SEKRRS)
RUN TERMINATED DUE TO EXCESSIVE PIVOT RATIOS IN MATRIX K**
```

Unmittelbar vor dieser Fehlermeldung steht in der f06-Datei ein zusätzlicher Hinweis:

| GRID POINT ID | DEGREE OF FREEDOM | MATRIX/FACTOR DIAGONAL RATIO | MATRIX DIAGONAL |
|---------------|-------------------|------------------------------|-----------------|
| 380 | T3 | 4.89235E+14 | 2.71145E+06 |

In diesem Fall ist der Knoten 380, respektive der Teil des Modell in dem sich dieser Knoten befindet, in T3 nicht gelagert.

Zusammen mit der Fehlermeldung wird ein Hinweis gegeben, dass über den folgenden Eintrag in das Datendeck:

```
PARAM,BAILOUT,-1
```

der Solver auch in Fällen mit unzureichender Lagerung die Analyse fortsetzt. Als Folge werden dann entsprechende Warnungen in die f06 geschrieben:

```
USER INFORMATION MESSAGE 4158 (DFMSA)
```

bzw.

```
USER WARNING MESSAGE 4698 (DCMPD)
```

Diese weisen darauf hin, dass die Steifigkeitsmatrix unzureichend konditioniert ist. Welche Auswirkungen das haben kann soll an einem einfachen Beispiel demonstriert werden. Ein einseitig eingespannter Kragträger von 10x10x80 erhält auf der Längsseite eine Querbelastung. In der Abbildung 1a und 1b ist die Situation bei korrekter Lagerung dargestellt. In 2a und 2b bei fehlender Lagerung in X.

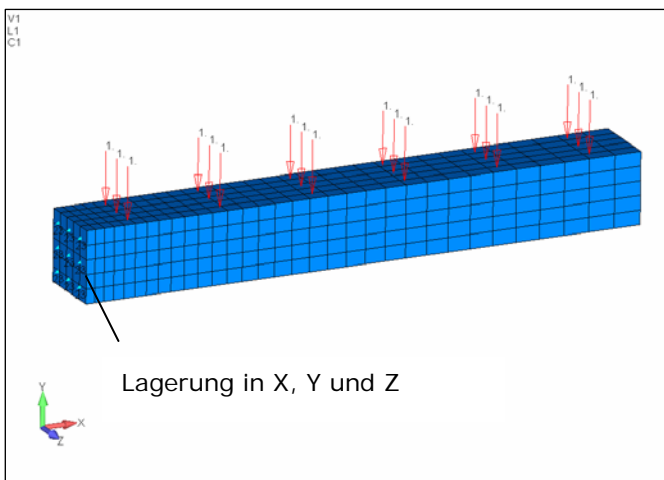


Abb. 1a: FE-Modell

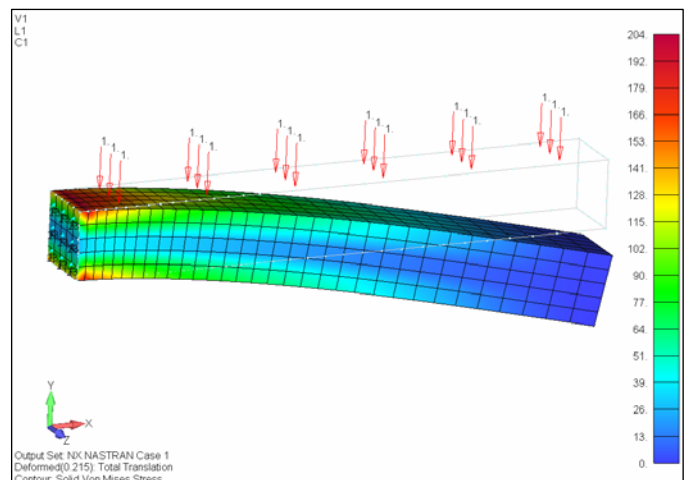


Abb 1b: Ergebnis

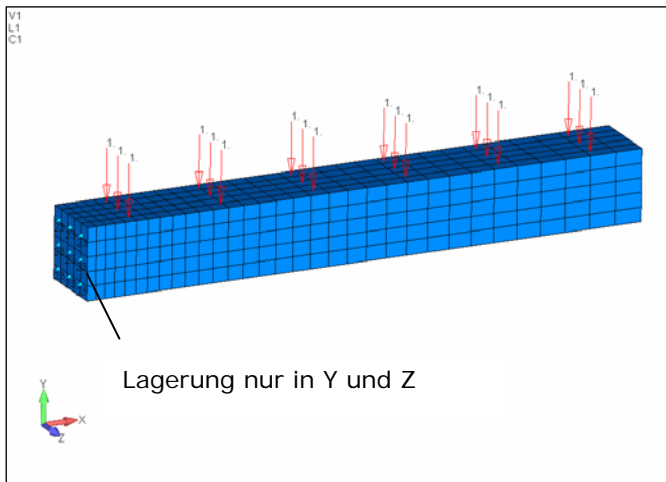


Abb. 2a: FE-Modell

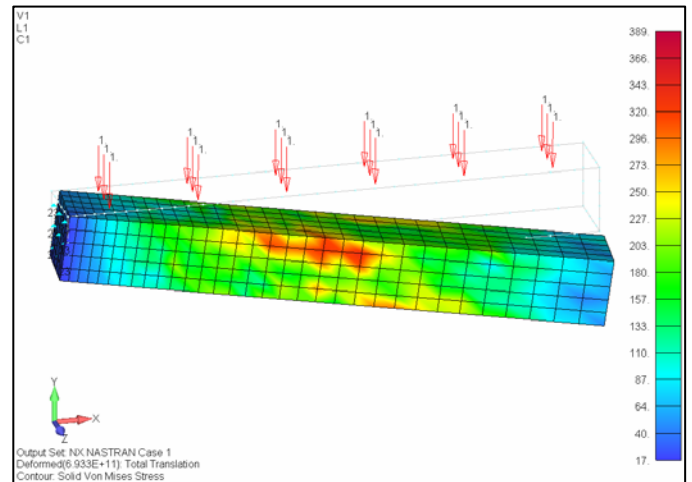


Abb 2b: Ergebnis

Es ist unschwer zu erkennen, dass das BAILOUT nicht zu dem gewünschten Ergebnis führt.

Wenn bei komplexen Strukturen anhand der in der f06 gelisteten Knoten die Ursache der Singularitäten nicht lokalisiert werden kann, dann empfiehlt es sich mit dem Modell eine Eigenwertanalyse durchzuführen. Die Schwingungsformen der Frequenzen welche quasi Null sind zeigen bei einer Animation das Problem.

RB/07.11.07