



## MSC Nastran

Immer Ärger mit dem „T“?

### Das Problem

Dünnwandige Bauteile werden in der Regel auf der Mittelfläche konstruiert und vernetzt. An einem T-Stoß entsteht dadurch ein Spalt, der beim Vernetzen des Bauteils durch Verändern der Geometrie oder Verschieben von Knoten manuell geschlossen werden muss. Eine Lösung, die kein Verändern der Geometrie bzw. des Netzes erfordert, ist das Verkleben der betroffenen Bleche.

Wie diese Aufgabe ohne großen manuellen Aufwand, auch für statische Analysen mit SOL 101, zu lösen ist, zeigt dieser Beitrag.

Eine typische Verbindungssituation zeigt Abbildung 1. Zwei Bleche (Base 2mm und Wall 1mm) sind auf Mittelfläche konstruiert und vernetzt. Zusätzlich haben sie noch einen Abstand von 1 mm.

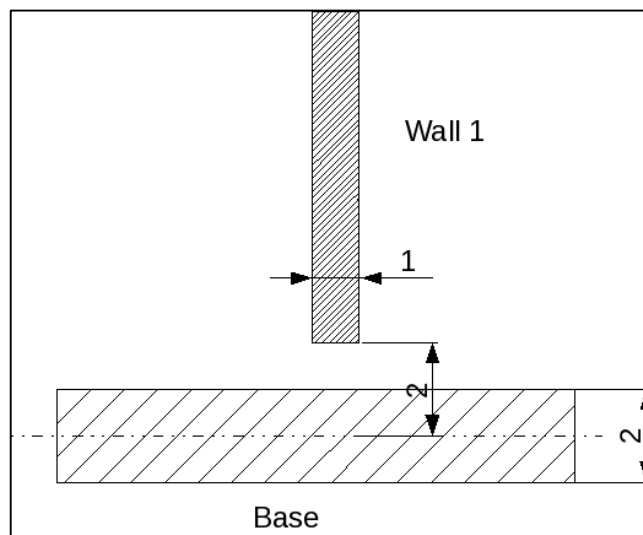


Abbildung 1: Typische Verbindungssituation



## MSC Nastran

Immer Ärger mit dem „T“?

### Die Lösung

Zum Verbinden der beiden Bleche lässt sich sehr einfach der „permanent glued contact“ verwenden.

Zuerst werden zwei Kontaktkörper definiert. Dazu können folgende Nastran-Keywords, die auch von den gängigen Preprozessoren unterstützt sind, verwendet werden:

#### BSURF:

Liste von Elementen, die den Kontaktkörper bilden sollen. Vorteilhaft ist diese Definition, wenn nur Teile eines Bauteiles/Blechtes für den Kontakt benutzt werden sollen. Z.B. bei unterbrochenen Schweißlinien.

#### BCPROP:

Liste von Property-IDs, deren Elemente den Kontaktkörper bilden sollen. Dieses Keyword lässt sich einfach und ohne großen manuellen Aufwand benutzen.

#### BCBODY:

Definition von Kontaktkörpern basierend auf den in BSURF und BCPROP erstellten Listen.

Normalerweise wird die Dicke eines Bleches bei der Kontaktsuche berücksichtigt. Für das Blech „Wall“ wird dies nicht benötigt. Auf dem BCBODY Eintrag gibt es mit dem Feld COPTB die Möglichkeit, die Dicke des Bleches für den Kontakt zu ignorieren.

Die fertige Definition der Kontaktkörper sieht, wie folgt, aus:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
\$ Deform Body Contact LBC set: Base										
BCBODY	1		3D	DEFORM	1					
BCPROP	1		1							
\$ Deform Body Contact LBC set: Wall 1										
BCBODY	2		3D	DEFORM	2					
		ADVANCE		10011						
BSURF	2		27	48	69	90				

Aber Vorsicht, das Ausschalten der Dicke im BCBODY Eintrag beeinflusst auch alle anderen Kontakte, für die dieser Körper verwendet wird. Wird die Dicke des Bleches in anderen Kontakten benötigt, so darf diese Einstellung nicht auf dem BCBODY Eintrag, sondern muss auf dem BCTABLE Eintrag nur für die gewünschte Kontaktpaarung erfolgen. Im Weiteren wird angenommen, dass die Dicke auch in anderen Kontakten benötigt wird. Die ADVANCE-Fortsetzungszeile im oben angegebenen BCBODY Eintrag entfällt somit.



## MSC Nastran

### Immer Ärger mit dem „T“?

Die Kontaktpaarungen zwischen den Körpern werden in einer Kontakttabelle definiert (BCTABLE). Dabei kann jeder SLAVE-Körper einen oder mehrere MASTER-Körper „kontaktieren“. Die Kontakttabelle sieht, wie folgt aus:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BCTABLE	1			1					
	SLAVE	2	1.1				4		
		1							
		FBSH					10011		
	MASTERS	1							

Weitere Einstellungen im BCTABLE Eintrag sind:

**ERROR = 1.1**

Dieser Wert definiert den möglichen Kontaktbereich bzw. die Toleranz bei der Kontaktsuche.

Ausgehend von der Kontaktfläche (hier die Oberseite des Basisbleches) ist der Kontaktbereich ERROR nach außen und ERROR nach innen definiert. Die bei normalen Kontakten übliche Verschiebung nach innen (Gesteuert durch den Wert BIAS), erfolgt bei geklebten Verbindungen nicht.

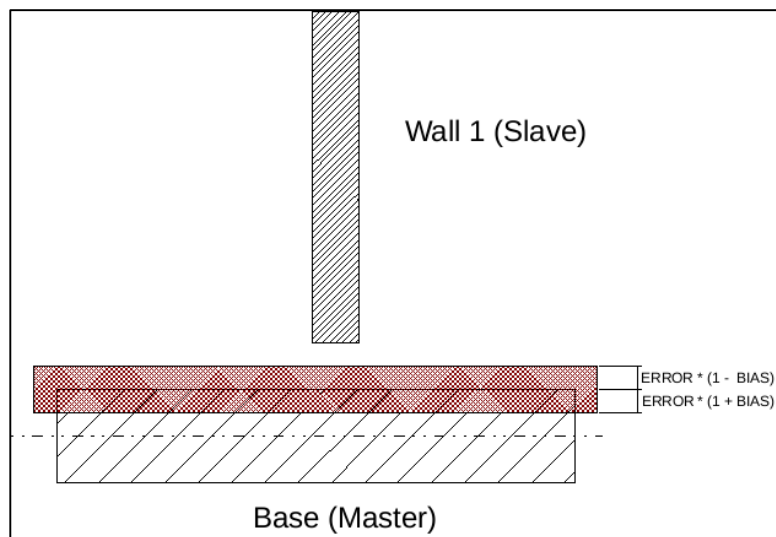


Abbildung 2: Kontakttoleranz (ERROR)

**IGLUE = 4**

Definiert die Verklebung der Bleche inklusive Übertragung der Momente ohne Projektion der Knoten in die MASTER-Fläche.

**ISEARCH = 1**

Normalerweise erfolgt die Kontaktsuche immer zweiseitig, beginnend von der niedrigeren BCBODY-ID zur höheren, danach umgekehrt. Im vorliegenden Fall wird nur die Suche von der „Wall“ zur „Base“ benötigt. Deshalb wird auf der Fortsetzungszeile nach der SLAVE Zeile der Wert ISEARCH auf 1 gesetzt.



## MSC Nastran

Immer Ärger mit dem „T“?

**COPTS1 = 10011**

Schaltet für diese Kontaktpaarung die Beachtung der Blechdicke des SLAVEs aus.

Wenn diese Einstellung auf dem BCBODY Eintrag vorgenommen wurde, kann dieser Wert hier entfallen.

Die Kontakttafel muss in der Case Control Section für den entsprechenden SUBCASE aktiviert werden.

Die entsprechende Zeile lautet:

```
BCONTACT = 1
```

Für ein Debugging des Modells können zusätzliche Informationen durch Verwenden des Eintrags NLOPRM in der Case Control Section angefordert werden.

```
NLOPRM NLDBG=N3MED
```

Damit werden Informationen zu den gefundenen Kontakten in die f06-Datei ausgegeben.

**Autor:**

**Dr. Volker Matzdorf, Technical Consultant, European Service and Support, MSC.Software GmbH**