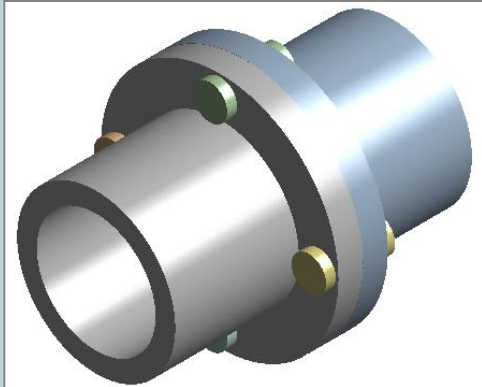


## Erzeugung einer Flanschverbindung mit dem DesignModeler (Teil 3)

### Zusammenfassung:



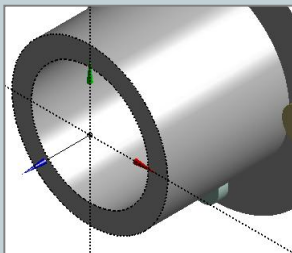
Im Rahmen der letzten CADFEM-Newsletter wurde dieser Rohrflansch mit dem DesignModeler konstruiert. Um die Baugruppe zu vervollständigen wurde der Rohrflansch gespiegelt und die angedeuteten Schraubenbolzen gemustert.

In diesem Teil soll die Baugruppe berechnungsgerecht aufbereitet (zerschnitten) werden.

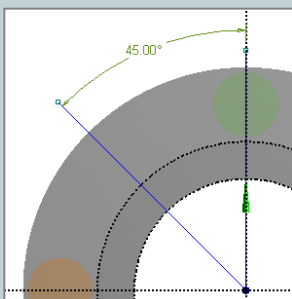
Als Belastung soll der Flansch später am einen Rohrende fixiert eingespannt werden und am anderen Rohrende axial mit einer Kraft von 5000N belastet werden. Zu Untersuchen ist die Verformung im Kontaktbereich a) ohne Schraubenvorspannung und b) mit einer Schraubenvorspannkraft von 6000N pro Schraubenbolzen.

### Berechnungs- und vernetzungsgerechtes zerschneiden der Baugruppe:

Für die Berechnung der Baugruppe ist unter den gegebenen Randbedingungen ein 1/8 Modell ausreichend.



Erzeugen Sie zunächst auf der einen Rohr-Stirnfläche eine neue Ebene.



Auf dieser Ebene erzeugen Sie ein neue Skizze und zeichnen zwei Linien die zueinander einen Winkel von 45° haben.

Im daraus entstandenen Segment muss jedes Geometriefeature mindestens zur Hälfte beinhaltet sein.

## Erzeugung einer Flanschverbindung mit dem DesignModeler (Teil 3)



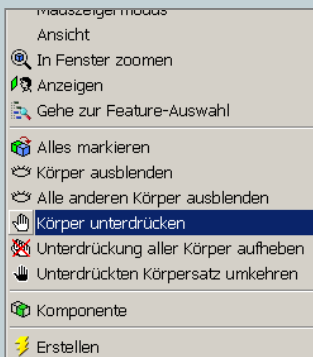
Diese Skizze extrudieren Sie nun unter Verwendung der folgenden Einstellungen:

Details von Extrudieren7	
Extrudieren	Extrudieren7
Basisobjekt	Skizze7
Operation	Material schneiden
Richtungsvektor	Keine Angabe (Normale)
Richtung	Umgekehrt
Typ	Durch alles
Als dünne Geometrie/Oberfläche?	Nein
Zielkörper	Alle Körper
Topologie verbinden?	Ja

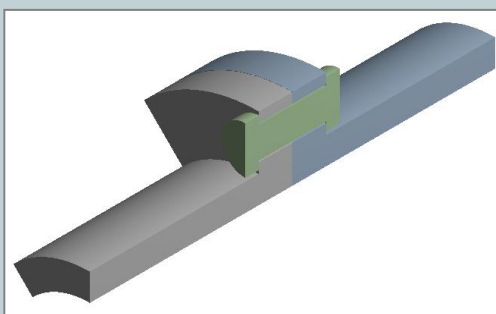
Material schneiden, Umgekehrt, Durch alles, Alle Körper



Schließen Sie die Extrusion mit „Erstellen“ ab.



Markieren Sie nun die nicht benötigten Bauteile und unterdrücken diese. Dazu verwenden Sie z.B. die echte Maustaste (RMB) und wählen die Option „Körper unterdrücken“.



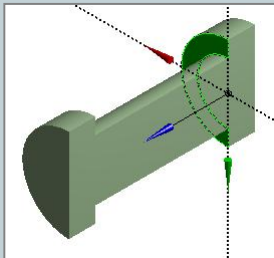
Wenn alles richtig funktioniert hat, sollte Ihre Baugruppe jetzt so aussehen wie links gezeigt.

Jedes Bauteil und jedes Geometriefeature MUSS mindestens zur Hälfte vorhanden sein.

Damit die Baugruppe „sauber“ mit Hexaedern vernetzt werden kann, müssen jetzt noch ein paar weitere Schnitte definiert werden. Die zerschnittenen Bauteile werden anschließend mit der Option „Bauteilgruppe“ wieder zusammengefasst.

Vorteil der Bauteilgruppe: Unnötige Kontaktbereiche werden vermieden, an den Schnittstellen werden „durchgehende“ Netze erzeugt.

## Erzeugung einer Flanschverbindung mit dem DesignModeler (Teil 3)



Um den halben Schraubenbolzen sweepen zu können muss er zweimal geschnitten werden. Dazu erzeugen Sie zunächst eine neue Ebene an der Auflagefläche des Schraubenbolzens.

Details von Extrudieren8	
Extrudieren	Extrudieren8
Basisobjekt	Ebene7
Operation	Material schneiden
Richtungsvektor	Keine Angabe (Normale)
Richtung	Beide - Symmetrisch
Typ	Durch alles
Als dünne Geometrie/Oberfläche?	Nein
Zielkörper	Ausgewählte Körper
Körper	1
Topologie verbinden?	Ja

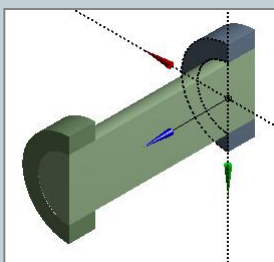
Diese neue Ebene extrudieren Sie nun mit folgenden Optionen:

Material schneiden, Beide-Symmetrisch, Durch alles, Ausgewählter Körper „1“ (Nur die Schraube)

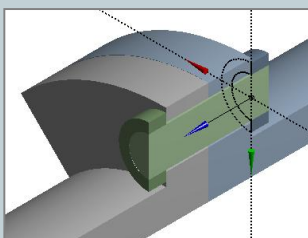
Es ist ganz wichtig, dass die Schnittoperation auf dieses eine Bauteil beschränkt wird. Ansonsten würde auch der Flansch geschnitten oder es könnten weitere Bauteile (evtl. unterdrückte oder ausgeblendete) unbeabsichtigt mit beeinflusst werden.



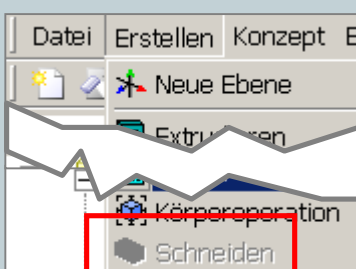
Schließen Sie die Extrusion mit „Erstellen“ ab.



Der Schraubenbolzen besteht jetzt aus drei Bauteilen die jeweils für sich sweepbar sind. Damit die Bauteile auch noch sweepbar sind wenn sie zu einer Bauteilgruppe zusammengefasst werden, muss der Schraubenbolzen auch noch in der Ebene der Auflagefläche zerschnitten werden.

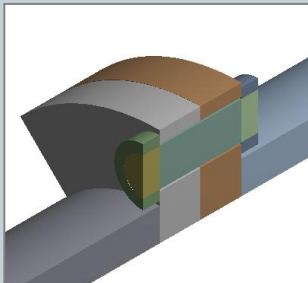


Dazu verwenden Sie einfach die gerade erzeugte Ebene indem Sie die Ebene im Strukturbaum markieren und dann...



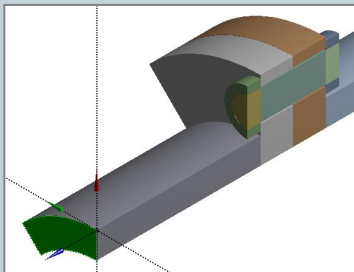
...unter dem Menüpunkt „Erstellen“ die Unteroption „Schneiden“ wählen und damit die Geometrien (Bolzen und Flansch auswählen) schneiden.

## Erzeugung einer Flanschverbindung mit dem DesignModeler (Teil 3)

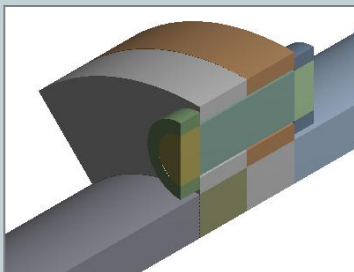


Wenn Sie auch auf der anderen Flanschseite diesen Schnitt durchgeführt haben, sollte die Baugruppe jetzt aus 11 Bauteilen bestehen.

Zusätzlich muss jetzt auch noch der Flansch in axialer Richtung zerschnitten werden.

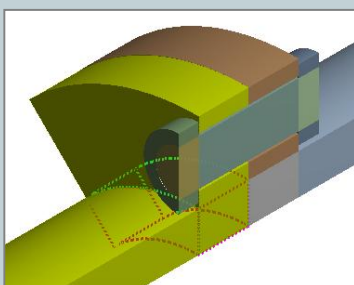


Um den Flansch axial zu zerschneiden, erzeugen Sie am einfachsten an der Flanchstirnseite eine neue Ebene und verwenden diese als Basis für den Schnitt.

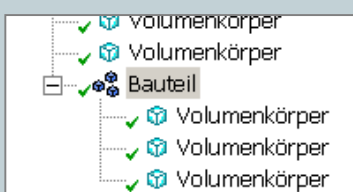
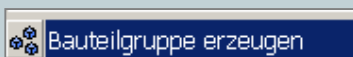


Nachdem alle Schnitte erfolgreich durchgeführt wurden, besteht die Baugruppe jetzt aus 17 Einzelteilen.

Um rechnen zu können würden die einzelnen Bauteile nun mittels Kontakt wieder aneinander geheftet. Um dies zu vermeiden, werden die zusammengehörenden Bauteile in Bauteilgruppen zusammengefasst. Vorteil: Keine Kontaktbereiche, zusammenhängende Netze.



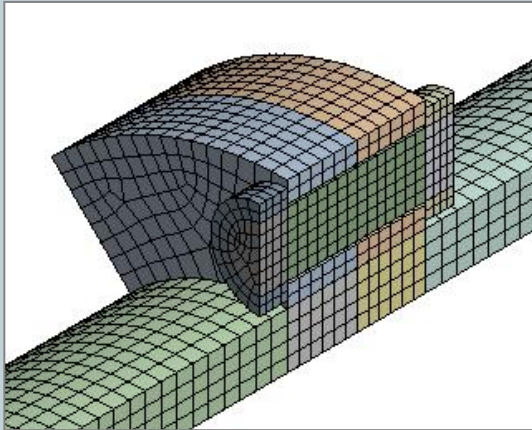
Dazu markieren Sie die zusammenzuheftenden Bauteile, RMB, Bauteilgruppe erzeugen. (oder unter in der Menüleiste „Extras“ / „Bauteilgruppe erzeugen“)



Im Strukturbaum wird die Bauteilgruppe jetzt auch als solche dargestellt.

Fassen Sie die andere Flanschseite und den Schraubenbolzen analog zu Bauteilgruppen zusammen so das die Geometrie am Ende aus 3 Bauteilgruppen besteht.

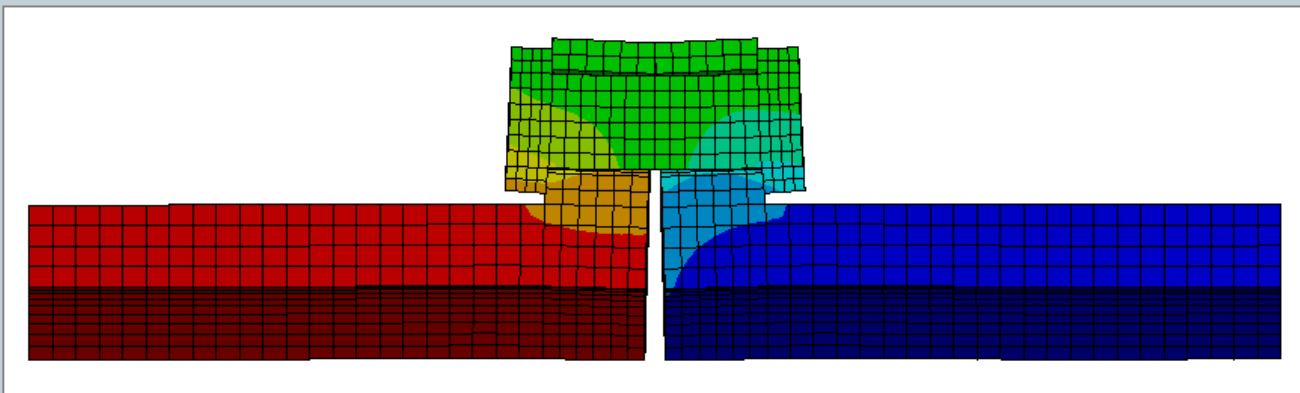
## Erzeugung einer Flanschverbindung mit dem DesignModeler (Teil 3)



Nach dem Übertrag der Baugruppe nach DesignSimulation ist bereits das Standardnetz für die Berechnung nahezu optimal. Alle Körper sind mittels Hexaedern vernetzt und die Einzelteile sind an Knoten miteinander verbunden.

### Ergebnis 1:

(Verformung der Flanschverbindung ohne Schraubenvorspannung)



### Ergebnis1:

(Verformung der Flanschverbindung mit Schraubenvorspannung)

