

## 9. Karlsruher Fahrzeugklima-Symposium

### **Thema:**

Verbindungstechnik mit elastomerer Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub> Klimaanlage

Markus Goebel, VOSS Automotive

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- VOSS Steckverbindung SV280
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Aggregatanschlüsse:

Als Aggregatanschlüsse werden Blockverbindungen und Schraubverbindungen mit elastomerer Dichtung eingesetzt



Verbindungs-  
technik für  
R134a  
Klimaanlagen

## Leitungstrennstelle:

Als Leitungstrennstelle werden Steckverbindungen mit elastomerer Dichtung eingesetzt

Verbindungs-  
technik für  
R134a  
Klimaanlagen



- **Ausführung:**
  - Aggregatanschlüsse
  - Leitungstrennstelle
  
- **Je nach Fahrzeug befinden sich...**
  - 6-8 Blockverschraubungen
  - bis zu 3 Schraubverbindungen
  - bis zu 4 Steckverbindungen

**... mit elastomeren Dichtungen**

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- **Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>**
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- VOSS Steckverbindung SV280
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Vergleich der Anforderungen:

Anforderungen	R134a	CO <sub>2</sub>
Druckbereich	3 bar bis 16 bar	30 bar bis 140 bar
Betriebstemperatur	0 °C bis +80 °C	-30 °C bis +165 °C
Umgebungstemperatur	-40 °C bis +120 °C	-40 °C bis +120 °C
Dichtheitsanforderungen an Verbindungen	5 g/a (2,5 g/a)	0,5 g/a
Füllmengen	550 g bis 900 g	250 g bis 500 g
Heizkreislauf	nein	(ja)

Alternatives  
Kältemittel  
CO<sub>2</sub>

## Veränderte Anforderungen:

- Hohe Temperaturen bis 165 °C
- Hohe Drücke bis 140bar
- Hohe Permeationsneigung des Kältemittels CO<sub>2</sub>
- Explosive Dekompression

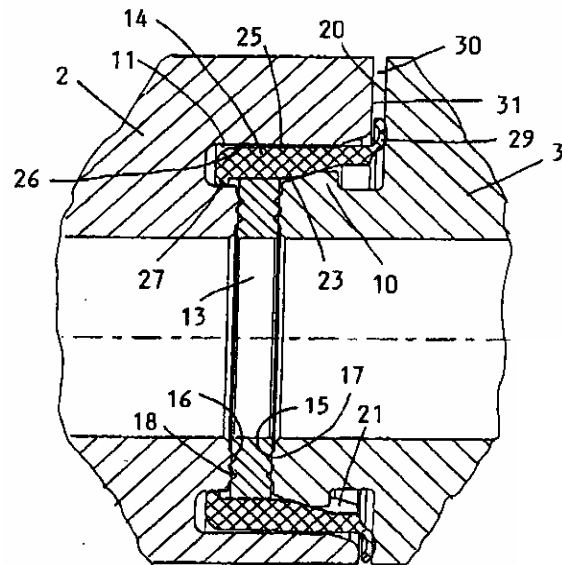
Alternatives  
Kältemittel  
CO<sub>2</sub>

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- **Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage**
  - **Ausführungsbeispiele**
  - Vergleich Dichtwerkstoffe
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- VOSS Steckverbindung SV280
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Ausführungsbeispiel für axiale Abdichtung:



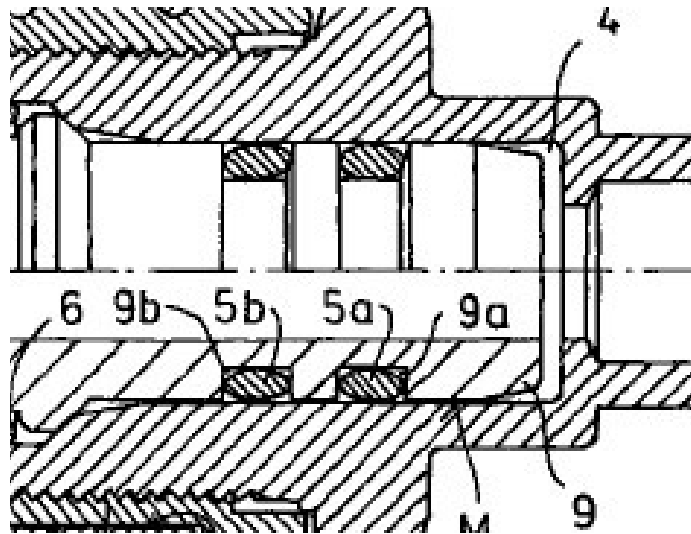
- Axiale Krafteinleitung
- Dichtheit durch axiale Vorspannung der Dichtung

Dichtungs-  
systeme für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

Patent: DE 102 61 887 B4

Fa. Visteon Global Technologies, Inc. und Fa. Obrist Engineering GmbH

## Ausführungsbeispiel für radiale Abdichtung:



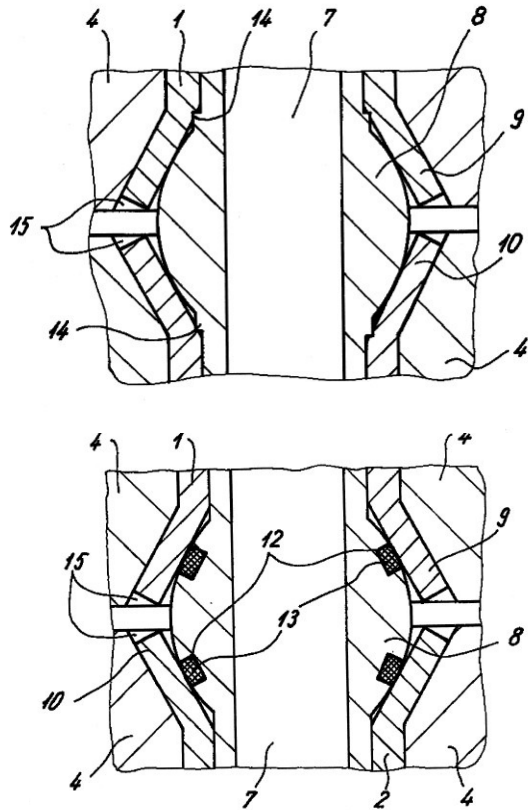
- Axiale Krafteinleitung
- Dichtheit durch radiale Vorspannung der Dichtung
- Einsatz von elastomeren Weichdichtungen erforderlich

Dichtungs-  
systeme für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

Patent: EP 1 469 247 B1

Fa. VOSS Automotive GmbH

## Ausführungsbeispiel für konische Abdichtung:



- Axiale Krafteinleitung
- Dichtheit durch axiale und radiale Vorspannung der Dichtung
- Abdichtung metallisch oder metallisch mit elastomer

Gebrauchsmuster: DE 20 2005 004 686 U1

Fa. S.M.A. Metalltechnik GmbH

Dichtungs-  
systeme für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- **Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage**
  - Ausführungsbeispiele
  - **Vergleich Dichtwerkstoffe**
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- VOSS Steckverbindung SV280
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Vergleich Dichtungswerkstoffe:

Dichtungswerkstoff	Metall	Elastomer
Dichtheit bei reduzierter axialer Vorspannung		✓
Permeation (Temp. / Druck / Medium)	✓	✓
Anzahl Wiederholmontagen		✓
Einsatz in Steckverbindungen		✓
Einsatz in Schraubverbindungen	✓	✓

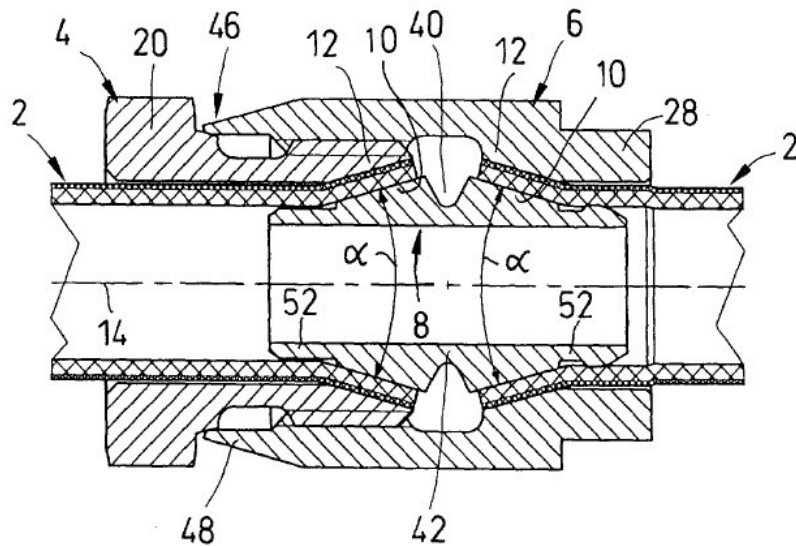
Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- **Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage**
- VOSS Steckverbindung SV280
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Schraubverbindung:



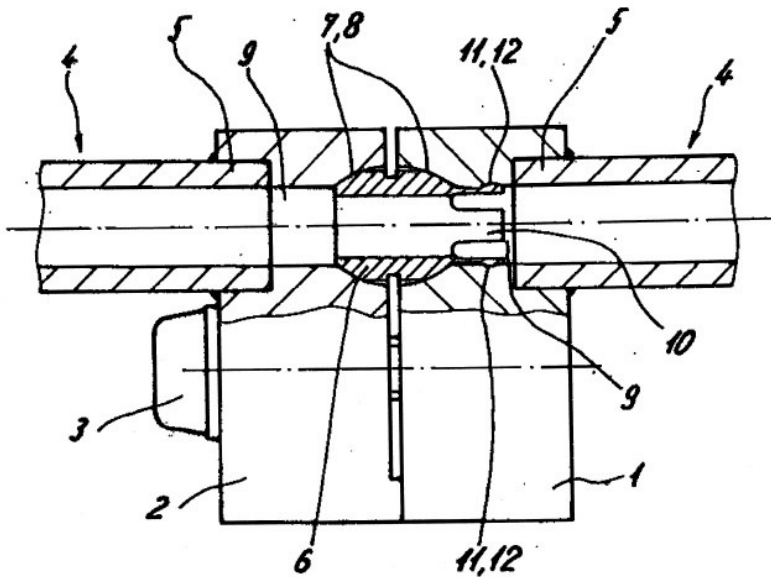
- Zentrische Krafteinleitung
- Montage und Demontage mittels Werkzeug

Gebrauchsmuster: DE 200 02 170 U1

Fa. VOSS Automotive GmbH

Verbindungs-  
arten für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Blockverschraubung:



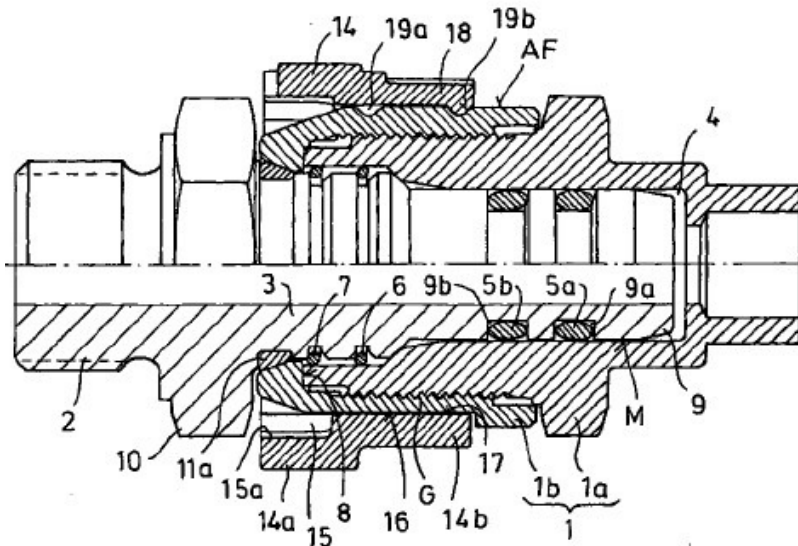
- Exzentrisch  
Krafteinleitung
- Montage und Demontage  
mittels Werkzeug

Verbindungs-  
arten für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

Gebrauchsmuster: DE 20 2005 004 686 U1

Fa. S.M.A. Metalltechnik GmbH

## Steckverbindung:



- Zentrische Krafteinleitung
- Werkzeuglose Montage
- Demontage mittels Werkzeug

Patent: EP 1 469 247 B1

Fa. VOSS Automotive GmbH

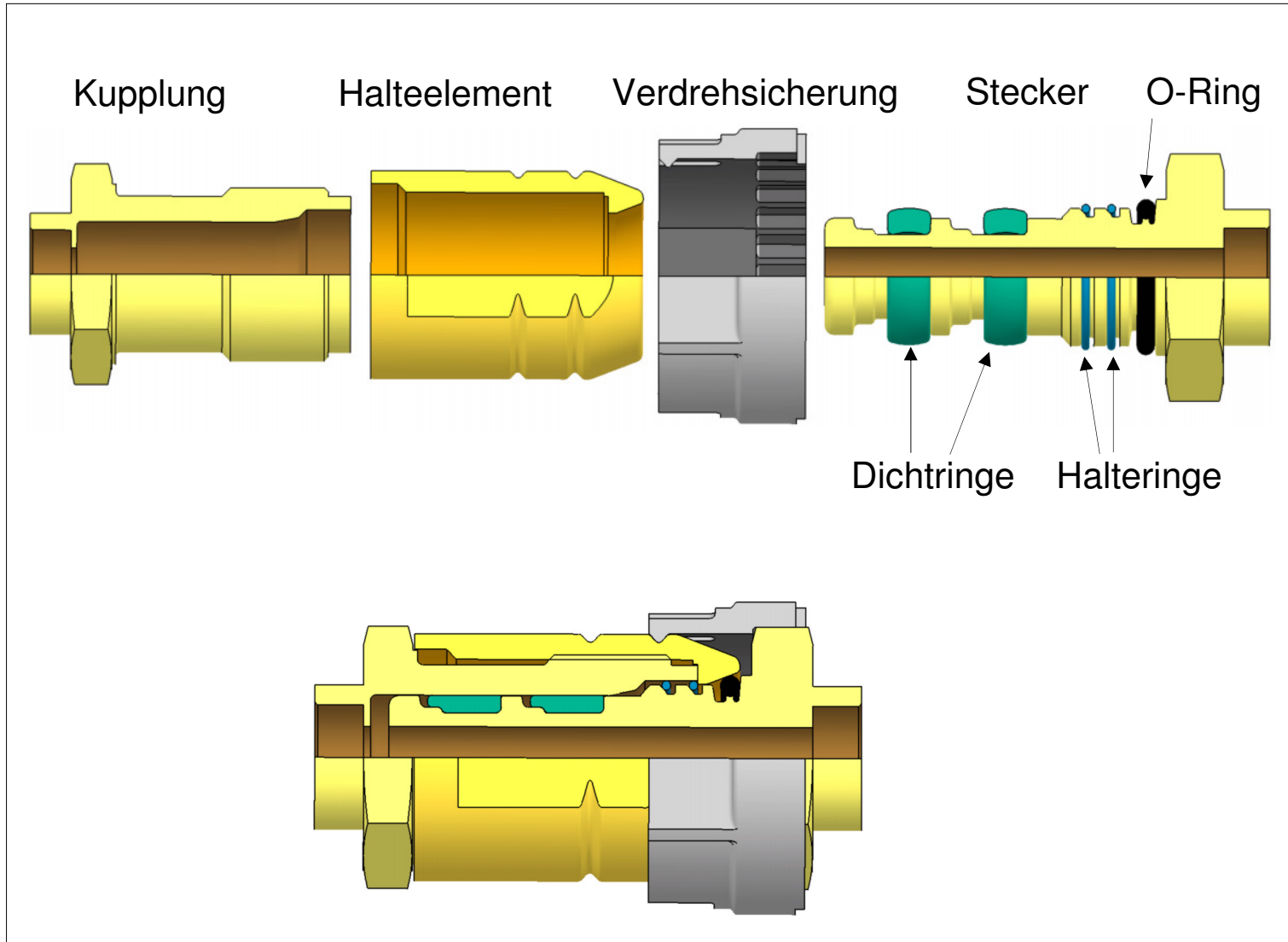
Verbindungs-  
arten für  
CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- **VOSS Steckverbindung SV280**
  - **Besonderheiten**
  - Versuchsergebnisse
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## VOSS Steck- verbindung SV280



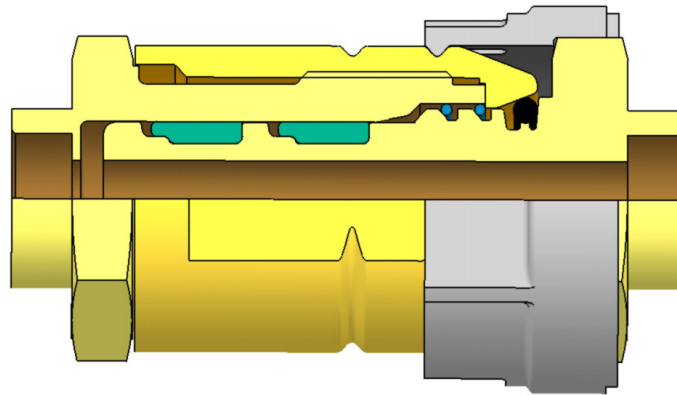
## **Besonderheiten der VOSS Steckverbindung:**

- Verbindungssystem für hohe Drücke und hohe Temperaturen
- Von Hand steckbar
- Mit Werkzeug demontierbar
- Für hohe Permeationsanforderungen

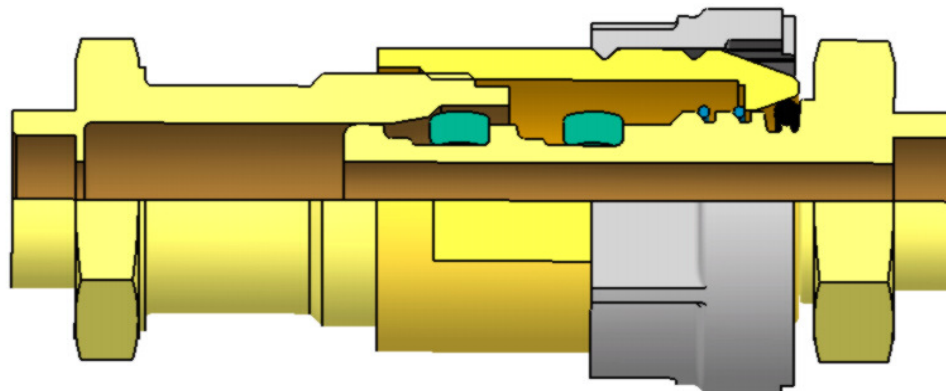
VOSS Steck-  
verbindung  
SV280

## Montage und Öffnungsfunktion:

Gesteckter Zustand:

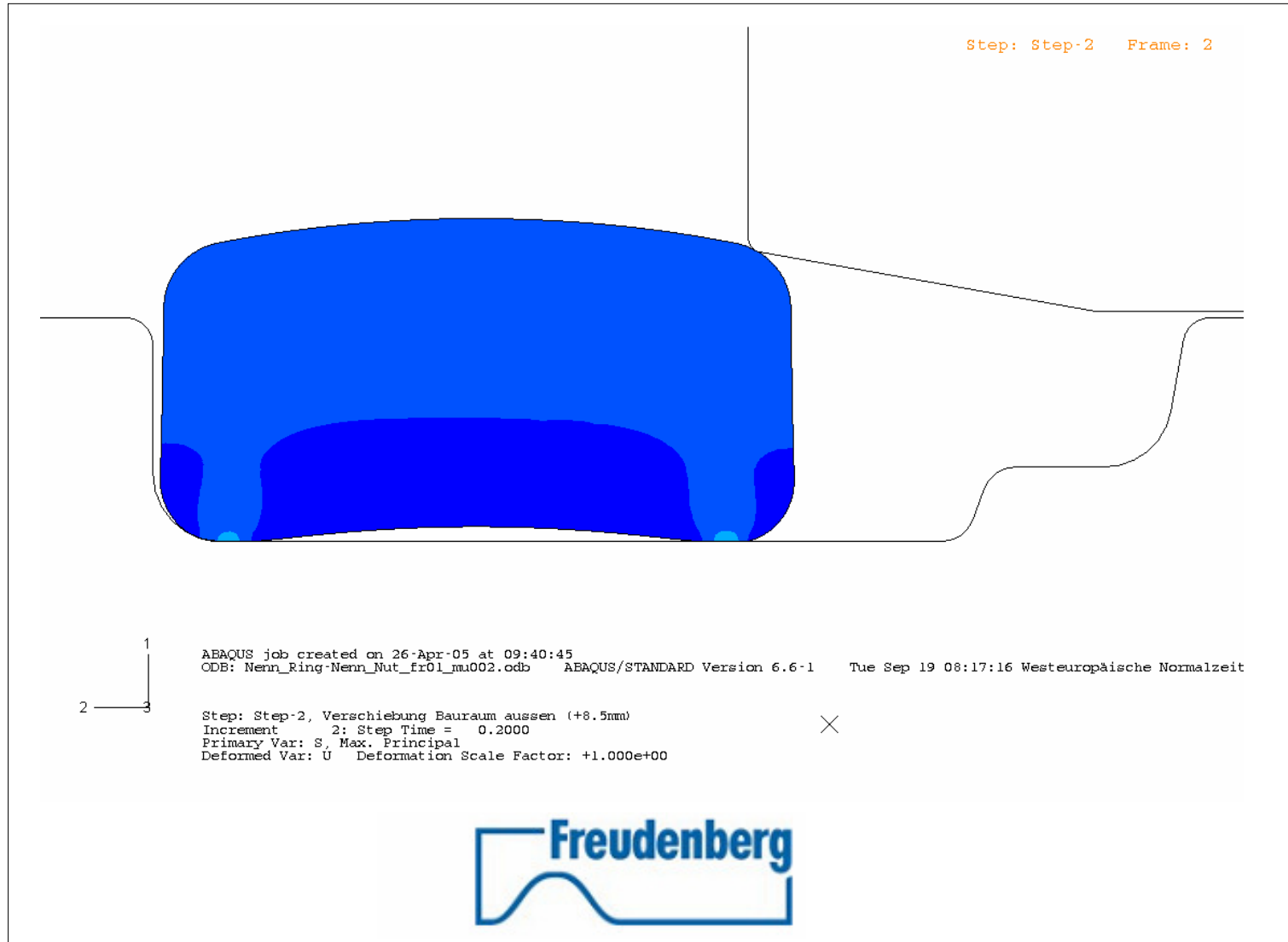


Hydraulisch geöffneter Zustand:



VOSS Steck-  
verbindung  
SV280

## VOSS Steck- verbindung SV280



## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- **VOSS Steckverbindung SV280**
  - Besonderheiten
  - **Versuchsergebnisse**
- Zusammenfassung

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

### Versuchsdurchführung :

- Druckimpulsprüfung 750.000LW mit Hydrauliköl  
250.000LW bei +150 °C; 0-150bar; 0,33Hz  
500.000LW bei Rt; 0-150bar; 0,33Hz
- Explosive Dekompression  
Validierung durch Fa. Freudenberg
- Zugkraftmessungen bei -40 °C, RT, +180 °C
- Berstdruckprüfung bei RT, +165 °C mit Hydrauliköl
- Druck- und Temperaturzyklen nach VDA Lastkollektiv Heißgas, Hochdruck und Niederdruck
- Aluminium- und Edelstahlausführung

### Versuchsergebnisse:

- Druckimpulsprüfung ✓
- Explosive Dekompression ✓
- Zugkraftmessungen > 8000N ✓
- Berstdruckprüfung > 700bar ✓
- Druck- und Temperaturzyklen
  - VDA Heißgas *Permeationswert* < 1,0 g/a
  - VDA Hochdruck *Permeationswert* < 0,5 g/a ✓
  - VDA Niederdruck *Permeationswert* < 0,5 g/a ✓
- Steckkraft < 90N ✓

## Agenda:

- Verbindungstechnik für R134a Klimaanlage
- Alternatives Kältemittel CO<sub>2</sub>
- Dichtungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- Verbindungsarten für CO<sub>2</sub> Klimaanlage
- VOSS Steckverbindung SV280
- **Zusammenfassung**

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Zusammenfassung:

- Abdichtung werden axial, radial oder konisch ausgeführt
- Metallische Dichtungen besitzen eine hohe Permeationsdichtheit, müssen aber sorgfältig montiert und vor Schwingungen geschützt werden
- Steckverbindungen mit elastomerer Dichtung haben Vorteile insbesondere bei der Bandmontage in Punkto Handling

Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen

## Zusammenfassung:

- VOSS hat die Steckverbindung SV280 für den Einsatz in CO<sub>2</sub> Klimaanlage konzipiert. Der Entwicklungspartner Fa. Freudenberg hat die passenden Dichtungen entwickelt.
- Die VOSS Steckverbindung bietet eine geringe Permeation, hohe Belastbarkeit
- Das System bietet Sicherheit beim Öffnen unter Druck
- VOSS bietet als Serienlieferant und Entwicklungspartner Verbindungssysteme für CO<sub>2</sub> Klimaanlage



Verbindungs-  
technik mit  
elastomerer  
Weichdichtung  
für CO<sub>2</sub>  
Klimaanlagen