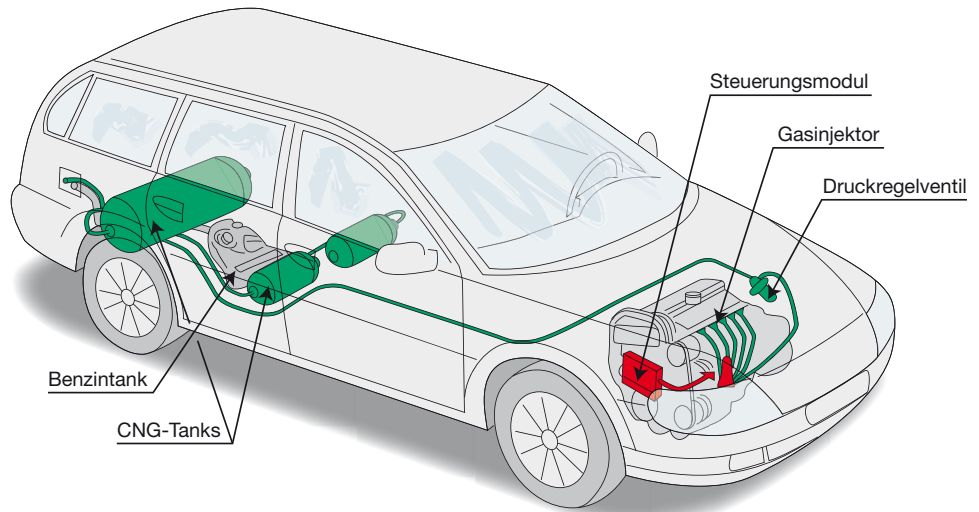


# Dichtungswerkstoffe für Erdgasanwendungen im Automobil



Dank seiner geringen Emissionen und geringen Verbrauchskosten besitzt Erdgas ein großes Potential als Ersatz oder Ergänzung klassischer Kraftstoffe. Im Vergleich zu Benzin oder Diesel entstehen bei der motorischen Verbrennung rund 25% geringere Kohlendioxid- und 75% weniger Kohlenmonoxid-Emissionen. Das Abgas enthält zudem keine Partikel.

Da das Erdgas-Tankstellennetz noch immer nicht dicht genug ist, werden Fahrzeuge zunehmend mit Bifuel-Systemen ausgestattet. Diese können alternativ mit Benzin und Erdgas betrieben werden. Der Wechsel von Benzin- zu Erdgas-Betrieb und umgekehrt erfolgt manuell oder automatisch. Bivalente Fahrzeuge werden mit speziellem Zubehör aus- oder nachgerüstet. Hierzu gehören zum Beispiel ein besonderes Motormanagement, eine Tankeinheit für Erdgas, spezielle Druckregelmodule sowie Kraftstoffverteiler- und Einspritzeinheiten für das Erdgas. Es werden zwei Formen von Erdgas unterschieden. Zum einen das so genannte CNG (Compressed Natural Gas), das unter Druck (z.B. bei 200 bar) komprimiert wird, und zum anderen LNG (Liquid Natural Gas),



welches auf  $-162\text{ °C}$  gekühlt und dabei verflüssigt wird.

In Deutschland müssen alle CNG- und LNG-Komponenten für den Einsatz in Kraftfahrzeugen durch anerkannte Prüfinstanzen (z.B. TÜV oder DEKRA) geprüft werden. Zudem gelten für CNG- und LNG-Anlagen die ECE-Regelungen R 110. Diese enthalten auch Spezifikationen für Elastomere.

Durch den Kühleffekt infolge der Expansion des komprimierten Gases müssen die in Erdgasanwendungen eingesetzten Elastomerwerkstoffe eine sehr gute Kälteflexibilität aufweisen. Außerdem sollten Elastomerwerkstoffe mit geringer Permeation eingesetzt werden, wobei die Gaspermeation insgesamt deutlich kritischer zu

Fahrzeug mit Bi-Fuel-System



beurteilen ist als die entsprechende Flüssigpermeation von Kraftstoffen.

Die Anforderungen der ECE R 110 können mit HNBR-, FVMQ- oder FKM-Dichtungswerkstoffen erfüllt werden.

HNBR stellt die preisgünstigste Werkstoffgruppe für Erdgasanwendungen dar.

Mit speziellen Tieftemperatur-HNBR-Compounds kann eine Kälteflexibilität für statische Dichtungen bis -40°C erzielt werden. HNBR weist gegenüber FKM eine höhere Permeation und Quellung auf. Dies kann jedoch, abhängig vom Einsatzort der Dichtung im CNG System, toleriert werden.

Derzeit werden Parker-O-Ringe aus den Compounds N3987-70 (HNBR, grau, 70 Shore A) und N8888-70 (HNBR, gelb, 70 Shore A) bei verschiedenen Kunden in CNG-Anwendungen

getestet und unter Betriebsbedingungen erprobt.

Fluorelastomere weisen die besten Eigenschaften in Erdgasanwendungen auf, FKM hat gute mechanische Eigenschaften und eine im Vergleich zu HNBR und FVMQ deutlich reduzierte Permeationsrate. Spezielle FKM-Tieftemperaturtypen besitzen zudem eine sehr gute Kälteflexibilität von -40 °C (statisch) und mehr.

Der spezielle Tieftemperatur-FKM-Compound V8877-75 (blau, 75 Shore A) von Parker mit ausgezeichneter Kälteflexibilität (TR10 = -40 °C) wurde speziell für CNG- Anwendungen ent-

wickelt und wird in mehreren Serienanwendungen eingesetzt. Auch der Parker-FKM-Compound V8802-80 (blau, 75 Shore A mit TR10 = -30 °C) kommt in CNG-Systemen zum Einsatz.

Von den genannten Elastomeren besitzt Fluorsilikon die beste Kälteflexibilität, weist aber auch die höchste Permeationsrate auf. Der Parker-Compound L8682-70 (FVMQ, gelb, 70 Shore A) hat bei Kundentests in CNG-Anwendungen gute Ergebnisse gezeigt und wird künftig ebenfalls in CNG-Serienanwendungen eingesetzt.

## Physikalische Daten

Prüfung	Dimension	V8877	V8802	N8888	N3987	L8682
Werkstoffbasis		FKM	FKM	HNBR	HNBR	FVMQ
Farbe		blau	blau	gelb	grau	gelb
Härte	Shore A	75 ±5	80 ±5	70 ±5	70 ±5	70 ±5
Temperaturbereich (Luft, statische Anwendung)	°C	-50 / +200	-40 / +200	-40 / +140	-45 / +140	-70 / +175
Spannungswert 100%	N/mm <sup>2</sup>	7,9	9,4	7,8	6,6	1,9
Reißfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	11,1	13,1	15,8	13,6	8,2
Reißdehnung	%	180	210	250	253	210
DVR 70 h / 200 °C	%	23	22			
DVR 70 h / 150 °C	%			22	20	
DVR 72 h / -20 °C	%			35	28	
DVR 70 h / 175 °C	%					17
Tieftemperaturverhalten TR 10	°C	-39	-29	-30	-36	-60

Daten ermittelt am Probekörper.