

PTFE-Radial-Wellendichtringe und Montage

Tipps und Informationen für die Praxis Nr. 4

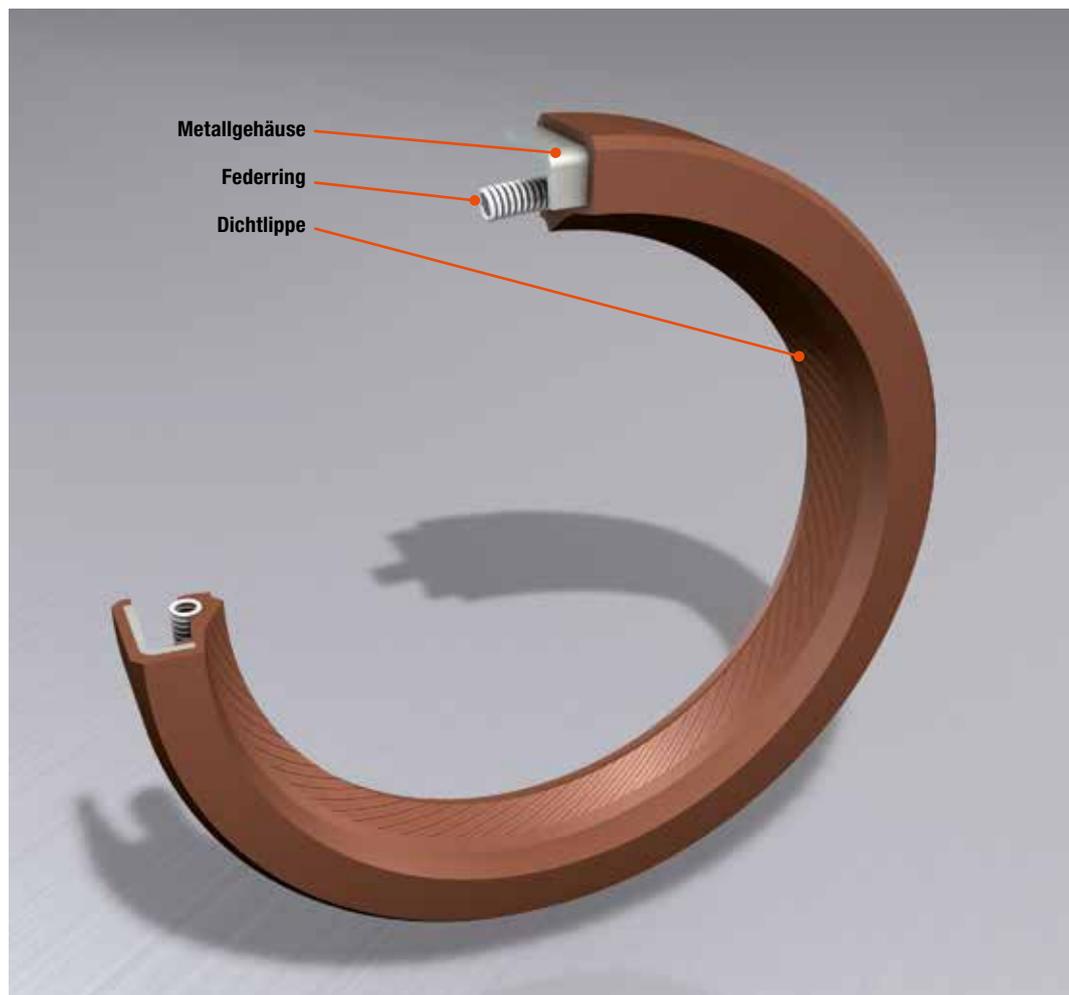
Dynamische Dichtungen und Radial-Wellendichtringe

Dynamische Dichtungen

Dynamische Dichtungen haben die Aufgabe, zwei bewegliche Maschinenteile gegeneinander abzudichten. Die wichtigsten Formen sind Wellendichtringe, zur Abdichtung rotierender Wellen, und Ventilschaftdichtungen, zur Reduzierung der durchfließenden Ölmenge vom Zylinderkopf in den Brennraum.

Radial-Wellendichtringe

Radial-Wellendichtringe haben die Aufgabe, die rotierende Kurbelwelle nach außen abzudichten. Klassische Radial-Wellendichtringe bestehen aus einem Metallgehäuse, das sowohl die dynamische Dichtlippe trägt als auch für die statische Abdichtung verantwortlich ist. Die Dichtlippe von Radial-Wellendichtringen, üblicherweise hergestellt aus Elastomerwerkstoffen, läuft auf der Oberfläche der sich drehenden Welle. Dabei wird sie von einem Federring radial auf die Wellenoberfläche gedrückt. Als Folge der Drehbewegung entsteht an der Dichtlippe ein Dichtspalt von ca. 1 µm. Durch diesen Spalt tritt Öl zur Schmierung der Dichtlippe aus.



▲ Aufbau eines herkömmlichen Radial-Wellendichtrings mit Federring.

Eine dynamische Dichtung darf nie absolut dicht sein. Nur wenn unter der Dichtung eine definierte Menge Öl als Schmierung austritt, ist die Funktion dauerhaft gesichert. Die Bewegung der Teile gegeneinander erzeugt Wärme und Abrieb. Der Verschleiß und damit der Ausfall der Dichtung werden durch die gewollte Undichtigkeit verhindert. Zusätzlich muss die dynamische Dichtung bei Stillstand auch die statische Abdichtung zwischen Welle und Dichtlippe herstellen.



Ideale Kombination – Radial-Wellendichtringe und PTFE

Neue Anforderungen an Radial-Wellendichtringe

Die Entwicklung im Motorenbau stellt auch an diesen Dichtungstyp immer höhere Anforderungen. Steigende Drehzahlen und Öltemperaturen, längere Intervalle für Ölwechsel mit stärker additivierten Ölen, die aggressiver auf die eingesetzten Werkstoffe einwirken, verlangen nach einer neuen, beständigeren Lösung. Der Dichtungswerkstoff der Zukunft für Radial-Wellendichtringe heißt Polytetrafluorethylen – kurz PTFE.

Zukunftsweisende Vorteile

Geringe Reibung und geringe Leistungsaufnahme sind die entscheidenden Vorteile der PTFE-Radial-Wellendichtringe. Auch bei Trockenlauf und Mangelschmierung ist diese Dichtung problemlos einsetzbar. Die sehr guten thermischen Faktoren des Materials mit einer Belastbarkeit von $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ sind konkurrenzlos. Zusätzlich verfügt PTFE über eine hohe chemische Beständigkeit und geringe Losbrechkkräfte nach Stillstandzeiten.

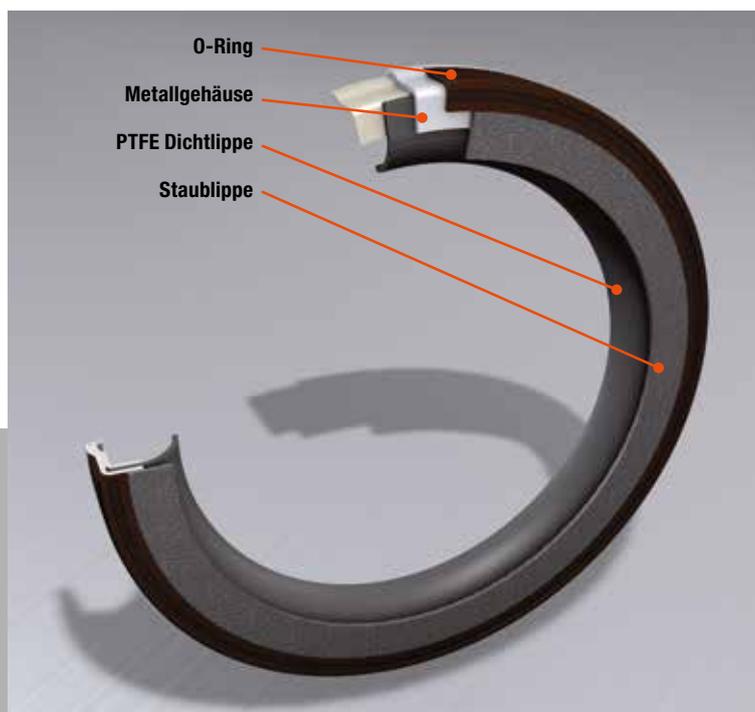
PTFE – Werkstoff mit Gedächtnis

PTFE strebt bei Erwärmung seine ursprüngliche Ausgangsform an. Mit anderen Worten: Der Werkstoff erinnert sich an seinen Ursprungszustand. Dieser Vorgang wird als Plastic-Memory-Effekt bezeichnet und ermöglicht den Verzicht auf eine Feder zur Vorspannung.

Bei der Herstellung wird die Dichtlippe als planer Ring hergestellt und in dieser Form an den Versteifungsring gebunden. Durch die Montage auf die Welle wird die ursprünglich plane Dichtlippe auf den Wellendurchmesser gedehnt und umgebogen. Sobald sich die Dichtlippe im Motorbetrieb erwärmt, versucht sie ihre Ausgangsform zu erreichen.



Polytetrafluorethylen - kurz PTFE - ist ein vollfluoriertes Polymer und gehört zur Klasse der Polyhalogenolefine. Bekannt geworden ist dieser Kunststoff unter den Handelsnamen Teflon und Gore-Tex. PTFE wurde bereits 1938 durch Zufall von dem Chemiker Roy Plunkett entdeckt.



◀ Aufbau eines Radial-Wellendichtrings mit PTFE-Dichtlippe.

Bauform und Aufbau

Das Gehäuse wird aus nicht rostendem Stahl hergestellt. Ein O-Ring aus Fluor-Elastomer sorgt für optimale statische Abdichtung. Der Innendurchmesser ist zum Außendurchmesser exakt zentriert. Die Dichtlippe selbst besteht aus hoch verschleißfestem und reibungsarmen PTFE. Eine zusätzliche Staublippe (Gummilippe bzw. Filzband) ist eine wirkungsvolle Barriere gegen Schmutzpartikel.

Sonderform integrierter Radial-Wellendichtring

Integrierte Radial-Wellendichtringe verkürzen die Produktionszeiten bei der Serienfertigung von Motoren. Da nur noch ein Bauteil montiert werden muss, reduzieren sich die Montagearbeiten am Band und die auftretenden Undichtigkeiten um ca. ein Drittel. Auch beim Austausch des Radial-Wellendichtrings an der Kurbelwelle kann deutlich Zeit eingespart werden.

EXPERTENTIPP

Die Ölwanne muss beim Austausch der integrierten Wellendichtringe bei einigen Motortypen demontiert und neu abgedichtet werden.

Für einen fachgerechten Einbau von integrierten Wellendichtringen mit Sensortechnologie ist zwingend ein für das Ersatzteil passendes Spezialwerkzeug erforderlich.

In diversen OE-Reparaturleitfäden existieren umfangreiche Demontage- und Montageanleitungen zu dieser Thematik.

Ohne diese Hilfsmittel ist ein Austausch nicht zu empfehlen.



◀ Integrierter Radial-Wellendichtring

Montage von PTFE-Radial-Wellendichtringen

▶
Im Gegensatz zur Montage von herkömmlichen Radial-Wellendichtringen sind bei der Montage von neuen Radial-Wellendichtringen mit PTFE-Dichtlippe einige Besonderheiten zu berücksichtigen.



EXPERTENTIPP

1. PTFE-Radial-Wellendichtring zum Schutz vor Staub und anderen Verunreinigungen erst vor der Montage aus der Schutzverpackung entnehmen.
2. PTFE-Radial-Wellendichtringe sind zum Schutz der Dichtlippe mit einer Kunststoffhülse ausgestattet, diese Hülse kann in der Regel als Montagehülse eingesetzt werden. Entfernen Sie die Hülse erst nach der Montage.
3. Soll der Dichtring ohne Hülse montiert werden, benutzen Sie das vom Hersteller vorgesehene Spezialwerkzeug.
4. Sowohl PTFE-Dichtlippe als auch Wellenoberfläche müssen vollkommen trocken sein. Sie dürfen keine Fette oder Öle verwenden!
5. Die Welle darf keine scharfkantigen Fasen aufweisen; ggf. Fasen durch Motorenfachmann/-instandsetzer entfernen lassen.
6. Die Wellenoberfläche muss eine einwandfreie Oberflächengüte aufweisen, evtl. Beschädigungen müssen auch hier fachgerecht bearbeitet werden.
7. Setzen Sie die Montagehülse mit dem PTFE-Radial-Wellendichtring an der Welle an.
8. Achten Sie auf die korrekte Ausrichtung des Dichtrings. Die Hülse muss so positioniert werden, dass ein ansatzloser Übergang auf die Welle möglich ist.
9. Schieben Sie den Dichtring mit einer gleichmäßigen Bewegung auf die Welle.
10. Beim Austausch sollte die PTFE-Dichtlippe nicht auf der alten Laufstelle angelegt werden
11. Entfernen Sie erst jetzt die Montagehülse.
12. Damit sich die Dichtlippe optimal auf die abzudichtende Welle anpassen kann, sollten Sie den Motor erst ca. vier Stunden nach der Montage starten.

Bei Beachtung dieser Praxistipps sowie der Herstellerangaben ist die fehlerfreie Funktion des PTFE-Radial-Wellendichtrings sichergestellt.

Ausfall von PTFE-Radial-Wellendichtringen

Beschädigung der PTFE-Dichtlippe

Die häufigste Ursache für den Ausfall sind Beschädigungen der PTFE-Dichtlippe im Verlauf der Montage. Wird die Dichtlippe ohne Hülse oder Spezialwerkzeug montiert und dabei bewegt oder sogar umgestülpt, ist eine sichere Abdichtung kaum noch möglich. Auch die Verwendung von Fetten und Ölen, wie bei klassischen Wellendichtringen, führt bei PTFE-Radial-Wellendichtringen zum totalen Ausfall unmittelbar nach der Montage.

Vertrauen Sie den Dana Spezialisten

Die Vorteile der PTFE-Technologie setzen Maßstäbe in der Entwicklung der Radial-Wellendichtringe. Neue Motorenkonzepte fordern Lösungen für dynamische Dichtungen, die hohen Belastungen dauerhaft standhalten. PTFE erfüllt diese Anforderungen mit herausragenden Eigenschaften – beste Voraussetzungen für den Serieneinsatz in modernen Motoren.



▲ Beschädigte PTFE-Dichtlippe als Ausfallursache.



▲ Gefettete PTFE-Dichtlippe als Ausfallursache.

EXPERTENTIPP

Bei der Instandsetzung herkömmlicher Radial-Wellendichtringe ist ein Austausch durch neue Radial-Wellendichtringe mit PTFE-Dichtlippe möglich.

Dana bietet die gesamte Produktpalette der neuen Generation von PTFE-Radial-Wellendichtringen. Eine Übersicht erhältlicher PTFE-Wellendichtringe finden Sie in unseren aktuellen VICTOR REINZ Produktkatalogen.



SPICER®

Achsen
Antriebswellen
«Off-Highway» Getriebe

VICTOR REINZ®

Dichtungen
Ventilhaubenmodule
Thermisch/akustische Abschirmsysteme

LONG®

Getriebeöl-Kühler
Motoröl-Kühler



Die Dana Holding Corporation

Dana gehört zu den weltweit führenden Zulieferern der Automobilindustrie mit Produkten für den Antriebsstrang, Dichtsystemen und Produkten für das Thermomanagement und ist globaler Partner aller großen Automobil-, Nutzfahrzeug- und «Off-Highway»-Hersteller. Das Unternehmen wurde 1904 gegründet und beschäftigt heute mehrere tausend Mitarbeiter auf fünf Kontinenten.

Was kann Dana für Sie tun?

Für Fahrzeughersteller bedeutet die Technologie aus einer Hand höchste Flexibilität weltweit – ob in wichtigen Automobilzentren oder in neuen Märkten – und gewährleistet, dass die Produkte dem neuesten Stand der Technik entsprechen und an die jeweiligen Märkte angepasst sind. Mit Technologie-Zentren in der ganzen Welt verfügen die Dana-Ingenieure über die besten Ressourcen zur Entwicklung, Konstruktion und Herstellung, um individuelle Kundenwünsche erfüllen zu können. Diese enge Zusammenarbeit ermöglicht es Dana, vom anspruchsvollen Einzelteil bis hin zu vollständig integrierten modularen Systemen alles herstellen zu können.

Power Technologies Group
REINZ-Dichtungs-GmbH
Reinzstraße 3-7
89233 Neu-Ulm
Deutschland
www.victorreinz.com

VICTOR REINZ®

